

République du Niger



Fraternité – Travail - Progrès



Ministère du plan
Programme Nigéro – Allemand de Promotion de
l'Agriculture Productive
PromAP

Composante 3



Diagnostic des sites/systèmes de culture/systèmes de production intégrant la petite irrigation dans les régions d'Agadez, Tahoua et Tillabéri



RAPPORT DU DIAGONSTIC AGRICOLE DANS LA REGION DE TAHOUA

Version finale

Septembre 2020

Abdoulaye Sambo Soumaila, Consultant

Tél: (00227) 92 44 06 67 / 94 94 61 81/ 96 75 70 88/ 93 93 35 99

Email: leffnig@yahoo.fr

Avec les contributions de Mr Adamou Hassane, ECO-CONSULT Niger/PromAP/GIZ, Mr Soumana Moumouni, Chef d'antenne de la région de Tahoua du PromAP/GIZ, Dr Damien Hauswirth, Responsable de la Composante 3 du PromAP/GIZ

Les opinions émises dans le présent rapport sont exclusivement celles du Consultant et ne reflètent pas nécessairement celles du PromAP ou de la GIZ. Elles engagent la seule responsabilité du Consultant.

Remerciements

Mes remerciements sincères et ma profonde gratitude vont aux Experts du PromAP/GIZ. Leurs conseils techniques et leurs observations ont permis d'enrichir ce rapport.

Mes remerciements sincères vont aux Chefs d'Antenne de Tillabéri, Tahoua, et Agadez qui n'ont ménagé aucun effort pour nous soutenir dans l'identification des sites de la PI et surtout dans la validation de l'échantillon des sites à enquêter.

Aux membres de l'antenne régionale de Tahoua, nous leur présentons nos sincères remerciements. Leur franche et sincère collaboration a contribué significativement à la collecte des données dans des conditions satisfaisantes sur les cinq sites de la PI dans leur région d'intervention.

Ces remerciements s'adressent aussi aux enquêteurs et à tous ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de cette étude, je leur prie de trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mes sentiments les meilleurs.

Table des matières

Remerciements	2
Liste des tableaux.....	4
Liste des graphiques	5
Liste des schémas.....	8
Liste des photos.....	8
Acronymes.....	9
Résumé analytique	10
Introduction.....	22
I. Rappel des Termes de Référence.....	27
II. Notes préliminaires : définition des concepts.....	30
III. Méthodologie de collecte des données dans la région de Tahoua.....	32
A. Travaux d'identification des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua	32
A.1 Inventaire des sites de la PI dans la région de Tahoua	33
A.2 Elaboration et validation des critères de sélection des sites de la PI	33
A.3 Critères appliqués dans la région de Tahoua	35
A.4 Sites agricoles sélectionnés et validés par l'Antenne régionale de Tahoua	39
B. Elaboration et validation des outils de collecte de données	40
B.1 Méthodologie d'élaboration et de validation des outils de collecte de données	40
B.2 Cadre logique et outils de collecte des données.....	41
IV. Présentation des résultats du diagnostic agricole dans la région de Tahoua	44
A. Données collectées sur les cinq sites	44
B. Caractérisation des sites agricoles	46
B1. Contextes historique, biophysique, et socio-économique des sites enquêtés.....	46
B2. Caractéristiques spécifiques des sites de PI enquêtés.....	49
C. Typologie des systèmes de production	53
C1. Présentation de la typologie des systèmes de production dans la région de Tahoua.....	53
C2. Performances économiques et financières des systèmes de production.....	62
D. Résultats sur les systèmes de cultures.....	85
D1. Typologie des systèmes de culture	85
D2. Caractéristiques des parcelles enquêtées et des exploitants agricoles.....	86
D3. Logiques économiques des systèmes de culture et tendances aux changements.....	90
D4. Itinéraires techniques et pratiques culturelles des systèmes de culture	91
E. Mobilisation de la main d'œuvre par système de culture	124
E1. Main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères	124

E2. Main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières	125
E3. Main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture.....	126
E4. Main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	127
E5. Main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières à Iribakat.....	128
E6. Quantités de travail mobilisé comparées entre les systèmes de culture	129
F. Niveaux et affectation de la production par système de culture.....	131
F1. Niveaux et affectation de la production dans le système de cultures maraichères	131
F2. Niveaux et affectation de la production dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières.....	132
F3. Niveaux et affectation de la production dans le système de l'arboriculture	133
F4. Niveaux et affectation de la production dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	134
F5. Niveaux et affectation de la production dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières	136
G. Performances économiques et financières comparées entre les systèmes de culture.....	137
H. Calendrier de culture par système de culture.....	143
H1. Choix des périodes et des types de culture	143
H2. Calendriers culturaux selon le type de systèmes de culture et le site de la PI.....	148
I. Systèmes de commercialisation/financement/conservation/ transformation	153
I1. Des systèmes de commercialisation	153
I2. Des systèmes de financement.....	156
I3. Des systèmes conservation/transformation	157
Conclusion en termes d'implication pour la promotion d'innovation.....	159
Bibliographie	163
Annexe.....	165

Liste des tableaux

Tableau 1 : répartition des sites identifiés dans la région de Tahoua selon les six critères	38
Tableau 2 : sites agricoles de la PI sélectionnés et validés dans la région de Tahoua	40
Tableau 3 : cadre logique des outils de collecte des données	43
Tableau 4 : structure des entretiens prévus et réalisés sur les cinq sites de la région de Tahoua	45
Tableau 5 : Structure des conditions économiques et financières des chefs d'exploitation enquêtés	45
Tableau 6 : Caractérisation des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua	47
Tableau 7 : Caractérisation des possibilités de type de système de production en fonction des facteurs de production.....	59
Tableau 8 : structure et classement par ordre d'importance des types de système de production	59

Tableau 9 : synthèse des performances économiques et financières des exploitations enquêtées....	81
Tableau 10 : récapitulatif des systèmes de culture enquêtés sur les sites de Tahoua	88
Tableau 11 : modalités de planification de l'exhaure/irrigation.....	101
Tableau 12 : quantité moyenne de fumure organique appliquée (kg/ha/an)	111
Tableau 13 : structure des arbres fruitiers dans le système de l'arboriculture sur une parcelle de Toro	121
Tableau 14 : Structure des arbres fruitiers dans le système de l'arboriculture sur une parcelle de Tabalak	122
Tableau 15 : niveaux de la production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Iribakat.....	132
Tableau 16 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Doguéraoua	132
Tableau 17 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Toro.....	132
Tableau 18 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Zangarata/Tamaské	132
Tableau 19 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères et céréalières à Tabalak.....	133
Tableau 20 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères et céréalières à Zangarata/Tamaské	133
Tableau 21 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture à Doguéraoua	134
Tableau 22 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture à Toro ..	134
Tableau 23 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture à Tabalak	134
Tableau 24 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères à Iribakat	135
Tableau 25 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères à Doguéraoua.....	135
Tableau 26 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères sur le site de Toro	135
Tableau 27 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères sur le site de Tabalak	135
Tableau 28 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères sur le site de Zangarata/Tamaské.....	135
Tableau 29 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat.....	136
Tableau 30 : calendriers culturels par site agricole et par système de culture irrigué dans la région de Tahoua.....	150

Liste des graphiques

Graphique 1 : Ages moyens estimés des chefs d'exploitation sur les sites de la PI enquêtés.....	55
Graphique 2 : superficies moyennes (ha) des parcelles irriguées selon le site enquêté	56
Graphique 3 : taux estimé des exploitants agricoles qui exercent d'autres activités en plus de la PI..	61
Graphique 4 : charges annuelles (dépenses effectives en francs CFA) comparées entre les types de SP	82
Graphique 5 : productivités de la terre (francs CFA/ha) comparées entre les types de SP	82

Graphique 6 : productivités du travail (francs CFA/actifs familiaux et francs CFA/nb. Total d'actifs) comparées entre les types de SP	83
Graphique 7 : productivités du capital (francs CFA/francs CFA dépensé) comparées entre les types de SP	83
Graphique 8 : superficies totales et exploitées sur les parcelles de la PI	86
Graphique 9 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères par site	103
Graphique 10 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières par site	103
Graphique 11 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture pure par site de la PI	103
Graphique 12 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères par site de la PI	104
Graphique 13 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat	104
Graphique 14 : consommation d'essence par saison et par site dans le système de cultures maraichères	105
Graphique 15 : consommation d'essence par saison et par site de la PI dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières	105
Graphique 16 : consommation d'essence par saison et par site de la PI dans le système de l'arboriculture pure	105
Graphique 17 : consommation d'essence par saison et par site de la PI dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	105
Graphique 18 : consommation d'essence par saison dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat	106
Graphique 19 : doses de fertilisation minérale apportées annuellement, comparées entre les systèmes de culture dans la région de Tahoua	110
Graphique 20 : Intensité de mobilisation de la main d'œuvre pour les travaux de récolte et post récolte à Iribakat dans le système de cultures maraichères pures en SSC	118
Graphique 21 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site d'Iribakat en SSC.....	118
Graphique 22 : structure des quantités de travail mobilisées par hectare pour les travaux de récolte et post récolte à Doguéraoua dans le système de cultures maraichères	119
Graphique 23 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site de Doguéraoua.....	119
Graphique 24 : structure des quantités de travail mobilisées par hectare pour les travaux de récolte et post récolte à Toro dans le système de cultures maraichères	119
Graphique 25 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site de Toro	120
Graphique 26 : structure des quantités de travail mobilisées par hectare pour les travaux de récolte et post récolte à Zangarata/Tamaské dans le système de cultures maraichères	120
Graphique 27 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site de Zangarata/Tamaské.....	120
Graphique 28 : Main d'œuvre mobilisée pour la récolte et les opérations post récolte à Toro dans le système d'arboriculture pure.....	121
Graphique 29 : durée de la récolte des fruits sur le site de Toro.....	121
Graphique 30 : Main d'œuvre mobilisée pour la récolte et les opérations post récolte à Tabalak dans le système d'arboriculture pure	122
Graphique 31 : durée de la récolte des fruits sur le site Tabalak.....	122
Graphique 32 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de cultures maraichères.....	125
Graphique 33 : superficie des parcelles exploitées selon le système de cultures maraichères	125

Graphique 34 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de cultures maraichères.....	125
Graphique 35 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières.....	126
Graphique 36 : superficie des terres exploitées selon le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières.....	126
Graphique 37 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières.....	126
Graphique 38 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de l'arboriculture.....	127
Graphique 39 : superficie des terres exploitées selon le système de l'arboriculture.....	127
Graphique 40 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de l'arboriculture pure.....	127
Graphique 41 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	128
Graphique 42 : superficie des terres exploitées par la PI dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	128
Graphique 43 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	128
Graphique 44 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.....	129
Graphique 45 : temps de travaux (nombre de journées de travail/ha) comparés entre les différents systèmes de culture dans la région de Tahoua.....	130
Graphique 46 : investissements annuels requis (dépenses de culture) comparés entre les différents types de SC dans la région de Tahoua.....	138
Graphique 47 : nombre d'hommes jours mobilisés (journées de travail)/ha.....	139
Graphique 48 : productivités du travail comparées entre les différents types de SC dans la région de Tahoua.....	140
Graphique 49 : productivités de la terre comparées entre les différents types de SC dans la région de Tahoua.....	141
Graphique 50 : productivités du capital comparées entre les différents types de SC.....	142
Graphique 51 : Choix des périodes de culture sur les sites irrigués.....	143
Graphique 52 : objectifs des périodes de culture sur les sites de la PI.....	143
Graphique 53 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système de cultures maraichères par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1 et non=0).....	144
Graphique 54 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1, et non =0).....	144
Graphique 55 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système de l'arboriculture par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui= 1, non = 0).....	145
Graphique 56 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1, non=0).....	145
Graphique 57 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1, non=0).....	146
Graphique 58 : Opinions des exploitants agricoles sur l'efficacité des calendriers culturaux par rapport aux critères prédéfinis.....	146

Graphique 59 : objectifs des choix des cultures/rotation sur les sites de la PI.....	147
--	-----

Liste des schémas

Schéma 1 : processus d'identification et de validation des sites agricoles de la PI	32
Schéma 2 : méthodologie d'élaboration et de validation des questionnaires	41
Schéma 3 : Itinéraires techniques dans les systèmes de culture	91

Liste des photos

Photo 1 : Tékerkat dans la commune d'Akoubounou (Département d'Abalak).....	37
Photo 2 : parcelle du système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières à Iribakat	50
Photo 3 : parcelle de la PI à Doguéraoua	50
Photo 4 : parcelle de la PI sur le site de Tabalak	51
Photo 5 : parcelle de la PI à Toro.....	52
Photo 7 : travaux de labour sur une parcelle de Zangarata/Tamaské	54
Photo 8 : exhaure/irrigation avec une motopompe à Toro	54
Photo 9 : village de Toro.....	56
Photo 10 : sol sablo-argileux à Tabalak sur les bords de la mare.....	87
Photo 11 : sol sablonneux à Zangarata/Tamaské.....	87
Photo 12 : sol argileux à Doguéraoua	87
Photo 13 : planche sur une parcelle de la PI sur le site de Toro	92
Photo 14 : plantation d'arbres fruitiers sur le site de Doguéraoua	93
Photo 15 : plantation d'arbres fruitiers et de cultures maraichères sur le site de Toro.....	94
Photo 16 : culture de maïs sur une parcelle d'Iribakat	97
Photo 17 : motopompe à carburateur hybride sur une parcelle du site de Toro	99
Photo 18 : pratique d'exhaure/irrigation à Zangarata/Tamaské	100
Photo 19 : mesure de lutte contre l'érosion hydrique sur une parcelle du site de Zangarata/Tamaské	102
Photo 21 : sac d'urée distribué par la CAIMA	112
Photo 22 : herbicide appliqué sur les parcelles du site d'Iribakat	113
Photo 23 : produits phytosanitaires utilisés sur les parcelles	115
Photo 24 : tomate séchée à Iribakat	158
Photo 25 : piment séché à Iribakat	158

Acronymes

ANFO	Association Nationale des Coopératives des Professionnels de la Filière Oignon
BAD	Banque Africaine de Développement
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique
BAGRI	Banque Agricole du Niger
BID	Banque Islamique de Développement
CCA	Cellule Crises Alimentaires
CDA	Chef de District Agricole
CEP	Champ Ecole Paysan
CRA	Chambre Régionale d'Agriculture
DNPGCA	Dispositif National de Prévention et de Gestion des Crises Alimentaires
EBE	Excédent Brut d'Exploitation
ESI	Entretien Structuré Individuel
ESSI	Entretien Semi-Structuré Individuel
FAO	Food and Agriculture Organisation
FCMN	Fédération des Coopératives Maraichères Niyya
FIDA	Fonds International pour le Développement Agricole
FISAN	Fonds d'Investissement pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle
GD	Groupe de Discussion
GDT	Gestion Durable des Terres
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GMIC	Grande et Moyenne Irrigation Commerciale
GTZ	Gesellschaft für technische Zusammenarbeit
ICRISAT	International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics
KFW	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i>
LuCop	Projet de Lutte Contre la Pauvreté
PAC	Programme d'Action Communautaire
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PASEC	Projet d'Appui à l'Agriculture Sensible aux risques Climatiques
PASP	Projet Agro-Sylvo-Pastoral dans la région de Tillabéri
PCCN	Programme de Cohésion Communautaire au Niger
PCS	Périmètre de Contre Saison
PI	Petite Irrigation
PIP	Petite Irrigation Privée
PISA	Petite Irrigation et Sécurité Alimentaire (Projet)
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PPEAP	Projet de Promotion des Exportations Agro-Pastorales
PromAP	Programme Nigéro-Allemand de Promotion de l'Agriculture Productive
PS/PRN	Programme Spécial du Président de la République du Niger
RECA	Réseau des Chambres d'Agriculture du Niger
SC	Système de Culture
SDR	Stratégie de développement Rural
SDRP	Stratégie de Développement Accéléré et de Réduction de la Pauvreté
SERPI	Structures Régionales de Promotion de l'Innovation
SFD	Système Financier Décentralisé
SP	Système de Production
SPIN	Stratégie de la Petite Irrigation au Niger
SRP	Stratégie de réduction de la Pauvreté
TDR	Termes De Référence
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
UE	Union Européenne
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
VAB	Valeur Ajoutée Brute

Résumé analytique

Après deux phases successives de mise en œuvre de la valorisation des pratiques innovantes endogènes, de démonstration de technologies importées, et d'évaluation des performances et des potentialités des innovations dans ses régions d'intervention, le PromAP a perçu la nécessité, dans le cadre de sa composante 3, de réaliser une analyse approfondie des Systèmes de culture/Systèmes de Production mobilisant la PI en vue notamment de déterminer « les marges de manœuvre techniques mobilisables aux différents stades des itinéraires techniques pour contribuer à améliorer leurs performances agronomiques, économiques, et environnementales ».

Dans cette perspective, quatre principaux objectifs sont assignés à ce diagnostic agricole :

- i. Elaborer une typologie des sites de la PI au sein de chaque région d'intervention du PromAP ;
- ii. Elaborer, au sein de chaque région d'intervention du programme, une typologie des systèmes de production intégrant la PI et en évaluer les performances économiques (productivités de la terre, du travail et du capital) ;
- iii. Décrire et analyser, au sein de chaque type de site, les systèmes de culture irrigués pratiqués dans les zones d'intervention du projet en vue d'identifier les marges de manœuvre techniques mobilisables nécessaires à l'amélioration de leurs performances ;
- iv. Enfin, restituer aux acteurs régionaux et nationaux du PromAP les résultats de l'étude.

Il s'ensuit que les résultats attendus de cette étude diagnostic sont définis comme suit :

- i. **Dans chaque région d'intervention du projet :**
 1. La réalisation d'une typologie des sites de la PI basée sur les contraintes/opportunités d'ordre biophysique et socioéconomique ;
 2. Une description des formes d'organisation collective autour de la production agricole irriguée ;
 3. Une typologie des systèmes de production intégrant la PI selon le niveau d'accès aux facteurs de production.
- ii. **Au sein de chaque site identifié et enquêté :**
 1. Une description analytique des calendriers culturaux ;
 2. Une analyse descriptive des itinéraires techniques pratiqués dans les systèmes de culture avec PI ;
 3. L'élaboration d'une typologie des systèmes de culture intégrant la PI de façon continue ou temporaire selon le niveau de technicité mobilisé ;
 4. Une analyse des performances agronomiques des systèmes de culture en PI ;
 5. Une analyse des performances économiques des systèmes de culture en PI ;
 6. Une liste de pistes pour la co-conception-évaluation d'innovations techniques et organisationnelles pour la PI s'appuyant sur l'analyse fine des systèmes de culture en PI.

La démarche méthodologique mise en œuvre pour cette étude de diagnostic agricole dans les trois régions d'intervention du PromAP (Tillabéri, Tahoua, et Agadez) comporte six étapes principales :

- i. **Etape 1** : la recherche documentaire à Niamey auprès du PromAP et des autres institutions.
- ii. **Etape 2** : l'élaboration d'une typologie des sites agricoles de la PI dans les trois régions d'intervention du PromAP.

- iii. **Etape 3** : la détermination (Consultant) et validation (par les antennes régionales) de l'échantillon de sites de la PI dans chaque région devant accueillir les travaux d'enquête de terrain.
- iv. **Etape 4** : l'élaboration et validation des outils de collecte de données selon un processus itératif entre le Consultant et les experts du PromAP.
- v. **Etape 5** : la collecte des données auprès des personnes et/ou groupes cibles dans chaque région d'intervention du PromAP en partenariat avec les antennes régionales.
- vi. **Etape 6** : l'analyse des données recueillies, rédaction et validation des rapports régionaux et nationaux.

Conduite principalement auprès des experts du PromAP, **la recherche documentaire** a permis d'une part de mener une analyse critique des TDR qui a fait apparaître la nécessité de convenir d'une définition des concepts techniques (**notes préliminaires**), et d'adapter les ambitions du diagnostic aux moyens mobilisables.

D'autre part, elle a servi de tremplin à **l'identification des zones de la PI dans chacune des trois régions cibles**.

Pour la région de Tahoua, constituant l'objet du présent rapport d'étape, 50 sites agricoles de la PI sont identifiés à titre provisoire contre 137 sites répertoriés dans la base de données du PromAP/GIZ.

Conformément à ces premiers résultats et, en se fondant sur la documentation collectée et les échanges avec diverses personnes ressources dont les experts du PromAP, six **critères généraux** ont été définis et retenus pour réaliser une **typologie des sites agricoles de la PI** : (i) le type de ressources en eau utilisées, (ii) la densité de la population, (iii) le degré d'intégration aux marchés, (iv) le degré du potentiel de développement de la PI, (v) le degré d'ancienneté du Site de la PI, et (vi) son mode de gestion.

En adaptant ces critères généraux aux caractéristiques socio-économiques et biophysiques de la région de Tahoua, des **critères spécifiques** de détermination des types de sites agricoles de la PI dans cette région cible ont été définis.

L'application de ces six critères spécifiques aux sites identifiés de la PI dans la région de Tahoua a fourni 15 types de sites agricoles par la PI. A partir de cette typologie des sites de la PI et des observations des experts régionaux du PromAP, cinq sites ont été échantillonnés dans la région de Tahoua pour la réalisation des enquêtes de terrain : (i) les sites de Doguéraoua et (ii) Tabalak (chef-lieu de commune), (iii) le site de Zangarata/Tamaské (gros village administratif), (iv) le site agricole de la PI de Toro (gros village administratif), et (v) le site agricole de la PI d'Iribakat (village pastoral).

Ces sites de la PI, qui sont soit d'anciennes zones d'intervention du PromAP (Iribakat, Toro, Zangarata/Tamaské et Tabalak) ou de nouveaux sites d'appui-conseil de ce projet (Doguéraoua), constituent les zones cibles de réalisation de la collecte des données.

Comme suggéré par les TDR et dans le respect de la méthodologie élaborée par le consultant, les **travaux d'élaboration et de validation des outils de collecte de données (questionnaires)** ont été réalisés selon un processus itératif impliquant les experts du PromAP et conformément à un cadre logique préalablement défini. Quatre questionnaires ont été construits et validés :

- i. Un questionnaire servant de support à des entretiens semi-structurés auprès de personnes ressources. Ce questionnaire porte sur les caractéristiques biophysiques, démographiques et socio-économiques des terroirs villageois des sites agricoles de la PI, et l'historique de la PI dans ces terroirs villageois.

- ii. Un questionnaire destiné à la collecte de données sous la forme d'entretien structuré auprès des chefs d'exploitation. Ce questionnaire vise à permettre la caractérisation structurelle des exploitations agricoles, et l'évaluation des performances économiques des types structurels de système de production. Il doit aussi permettre d'évaluer la contribution de la PI à l'économie de l'exploitation agricole par type de système de production.
- iii. Un questionnaire portant sur les systèmes de culture administrés auprès des chefs d'exploitation. Celui-ci devrait permettre d'évaluer les caractéristiques des parcelles de la PI par système de culture, les logiques économiques poursuivies par les producteurs, les degrés de mobilisation de la main d'œuvre, les niveaux et l'évolution de la production, les calendriers culturels, les itinéraires techniques, et les pratiques culturelles sur les parcelles de la PI enquêtées.
- iv. Un questionnaire administré à des groupes de discussion constitués d'au plus quatre chefs d'exploitation. Ce questionnaire a pour objectif l'évaluation des systèmes de production sur le site de la PI, des modalités de financement de la PI, et les techniques de conservation et de transformation des produits de la PI existants sur les sites de la PI enquêtés.

Ces outils de collecte de données ont fait l'objet de test terrain à Kahé et à Léléhi Maman Gnanli (à une vingtaine de Km de Niamey sur la route Niamey-Say).

Au terme de ces travaux d'élaboration et de validation des outils de collecte des données et après la mise en œuvre de la mission de terrain dans la région de Tillabéri, les deux équipes d'enquêteurs, appuyées par le consultant, ont réalisé, en partenariat avec l'Antenne régionale de Tahoua du PromAP, les travaux de terrain dans la région de Tahoua du 25/12/2019 au 03/01/2020 pour les sites de Doguéraoua, Toro, Zangarata/Tamaské et Tabalak, et du 1^{er} au 5/04/2020 sur le site d'Iribakat.

Suite à cette collecte des données, cinq types généraux de résultats ont été atteints portant sur la caractérisation des sites agricoles, la typologie et les performances économiques des systèmes de production, les systèmes de culture/itinéraires techniques/calendriers culturels, les systèmes de commercialisation/financement/transformation/conservation, et les implications pour la promotion d'innovations technologiques.

1. Caractéristiques des sites agricoles de la PI

Situés dans deux zones agraires (zones sahélo-saharienne et sahélo-soudanienne), les sites agricoles de la PI sélectionnés dans la région de Tahoua présentent plusieurs caractéristiques communes : résultant tous de la dynamique des périmètres de contre saison initiée suite à la sécheresse de 1983-1984, ces sites, peuplés de communautés haoussa (majoritaires), peulhs et touaregs, exploitent principalement la nappe phréatique et les eaux de mare.

Depuis le début des années 1990, l'agriculture irriguée est devenue la principale activité économique des populations locales qui exercent d'autres activités secondaires dont les principales sont l'agriculture pluviale, l'élevage sédentaire ou transhumant/nomade, le commerce, et l'exode vers les pays voisins. Sur ces sites, les jeunes et/ou les femmes, principaux bénéficiaires des programmes de PCS dans les années 1980-1990, sont devenus minoritaires sur ces sites de la PI.

Concernant l'évolution des facteurs de production, des progrès significatifs ont été observés sur l'utilisation d'équipements techniques performants et surtout dans le processus d'accumulation du capital humain (formation, échanges de connaissances avec d'autres producteurs, recherche d'information sur les innovations technologiques) même si certains sites présentent encore des conditions rudimentaires d'exploitation des parcelles de la PI. Aussi, les exploitants agricoles enquêtés reconnaissent qu'ils n'existent pas de facteurs spécifiques de différenciation des exploitations de la PI par rapport aux autres types d'exploitation agricole.

En définitive, le nombre élevé d'exploitation par site de la PI, plus de 300 exploitations par la PI, explique à lui seul le degré élevé d'adoption de ce système de production agricole dans la région de Tahoua.

Au-delà de ces caractéristiques communes, les sites présentent des spécificités qui émanent de leurs contextes socio-économiques, culturels, biophysiques, et environnementaux.

Situé au cœur de la zone pastorale de la commune rurale d'Akoubounou, le site d'Iribakat représente un exemple de reconversion professionnelle ou d'adaptation aux changements climatiques des pasteurs touaregs et peulhs qui ont adopté la PI comme activité économique principale après avoir perdu leurs troupeaux de bétail lors des sécheresses des années 1970 et 1980.

De même, Doguéraoua, unique site sélectionné dans la bande sud sahélo-soudanienne en bordure de la route nationale Niamey-Zinder, demeure l'un des principaux bassins de développement de la PI au Niger ; il constitue, sans nul doute, l'un des sites du pays ayant le plus bénéficié des appuis conseil et en équipements de la part des projets/programmes de développement au cours de ces dix dernières années.

Jadis lieu d'abreuvement des troupeaux en transhumance dans la zone pastorale nord Tahoua, la mare de Tabalak, à la faveur de multiples interventions des services techniques de l'environnement et des partenaires au développement est devenue l'un des principaux bassins de production agricole par la PI dans la région de Tahoua où se pratiquent des cultures de décrue.

Situé dans un bas-fond aménagé avec un ensemble de seuils d'épandage qui assurent la retenue des eaux de pluie en vue de la recharge de la nappe phréatique, le site de Toro subit des inondations pendant la saison pluvieuse.

Et, le site de Zangarata s'inscrit dans le cadre de la dynamique générale de la PI dans la région de Tahoua qui est celle d'une monoculture de l'oignon orientée vers l'exportation et les marchés de Niamey. Mais, la particularité de Zangarata réside dans le développement de l'arboriculture à côté des parcelles réservées exclusivement à la production de légumes.

Contrairement à la région de Tillabéri, les sites de la PI dans la région de Tahoua sont orientés principalement vers les produits d'exportation qui sont l'oignon, l'ail, et la tomate.

2. Typologie structurelle et performances économiques des systèmes de production

Le système de production est un ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille. Les facteurs de production considérés sont : **le travail, le capital technique (matériels/équipements de production) et la terre.**

Sur la base de l'accès à ces trois facteurs de production des chefs d'exploitation, huit types de système de production ont été définis :

- i. **Type de système de production 1 « Les plus nantis »** : accès aux trois facteurs de production (capital technique et financier, main d'œuvre et terre).
- ii. **Type de système de production 2 « métayers relativement aisés »** : accès au capital financier/technique, accès au travail, mais absence d'accès à la terre.
- iii. **Type de système de production 3 « employeurs de main d'œuvre extérieure »** : Accès au capital financier/technique, non accès au travail, et accès à la terre.
- iv. **Type de système de production 4 « investisseurs privés »** : Accès au capital financier/technique, non accès au travail, non accès à la terre.
- v. **Type de système de production 5 « producteurs limités par l'accès au capital »** : Non accès au capital financier/technique, accès au travail, accès à la terre.

- vi. **Type de système de production 6 « producteurs à force de travail »** : non accès au capital financier/technique, accès au travail, non accès à la terre.
- vii. **Type de système de production 7** : Non accès au capital financier/technique, non accès au travail, accès à la terre.
- viii. **Type de système de production 8** : Non accès au capital financier/technique, non accès au travail, non accès à la terre.

Dans cette perspective, il a été procédé à l'identification des types de système de production présents sur chacun des sites enquêtés à travers des entretiens structurés individuels avec les chefs d'exploitation. Il en a résulté les caractéristiques suivantes de la structure des types de système de production :

- i. Les structures des systèmes de production présents sur les sites enquêtés sont plus homogènes dans la région de Tahoua. Les types 2, 4, et 6 demeurent inexistantes sur la plupart des sites alors que les systèmes 1, 3, 5, 7, 8 y sont présents. De même, le type 5 est le système de production le plus courant sur la plupart des sites (quatre sites sur cinq).
- ii. L'accès à la terre constitue le facteur commun à l'ensemble des systèmes de production identifiés dans la région de Tahoua.
- iii. Malgré leurs orientations vers l'exportation, les systèmes de production les plus courants sont axés sur le non accès au capital financier/technique.

Suite à la détermination de cette typologie de la structure des types de système de production présents sur chacun des sites enquêtés, une évaluation de leurs performances économiques et financières a été conduite sur la base de deux indicateurs : (i) la **Valeur Ajoutée Brute (VAB) par hectare**, ou marge brute/ha, qui constitue le solde par hectare du compte de production, et (ii) l'**Excédent Brut d'Exploitation (EBE) par hectare** constituant le solde par hectare du compte d'exploitation. Deux principaux résultats ont été obtenus :

- i. Les types de système de production les plus courants sur les cinq sites enquêtés (type 5) sont caractérisés par les performances les plus médiocres en termes de taux de création de valeurs, de productivités moyennes du travail, du capital, et de la terre, et de résultats bruts d'exploitation.
- ii. Les types de système de production les plus performants, types 1, 3 et 7, résultent de conditions spécifiques de création de valeurs qui ont permis la mise en œuvre d'externalités positives :
 - ✓ Sur le site de Doguéraoua, ce sont les exploitants agricoles par la PI, étant aussi des intermédiaires commerciaux, qui réalisent le type 1 de système de production caractérisé par un accès aux trois facteurs de production.
 - ✓ A Iribakat, les exploitants par la PI, développant le type 3 de système de production (accès au capital technique et à la terre, et non accès au travail), ont effectué le choix stratégique de s'appuyer sur d'une part un système d'exhaure/irrigation performant utilisant peu la motopompe (bassin d'eau traditionnel relié à des canalisations d'irrigation), et d'autre part une quantité de main d'œuvre ouvrière optimale.
 - ✓ Au niveau du site de Tabalak, le type 5 de système de production, qui s'est avéré peu efficient sur les sites d'Iribakat, de Zangarata/Tamaské, et de Toro, présente des performances économiques et agronomiques comparables à celles des systèmes de production à productivités du travail, du capital, et de la terre élevées. Deux facteurs contribuent à la réalisation de ces performances : (i) l'exploitation en PI de 3 hectares c'est-à-dire d'une grande surface de terre qui permet de mettre en œuvre des dynamiques de rendement d'échelle croissant, et (ii) l'utilisation intensive de la main

d'œuvre, deux ouvriers agricoles à temps plein pour cultiver trois hectares de terre. Ainsi, la combinaison de ces deux externalités positives ont conduit à la réalisation de niveaux élevés de valeur ajoutée et une minimisation des charges d'exploitation c'est-à-dire une maximisation de l'excédent brut d'exploitation.

3. Systèmes de culture/itinéraires techniques/calendriers culturaux

Appliqué sur tout ou partie d'une parcelle de la PI, le système de culture se définit par : **(i) la nature des cultures et leur ordre de succession et (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés.**

En accord avec cette définition, cinq types de systèmes généraux de culture ont été identifiés sur les sites enquêtés :

- i. **Le système général des cultures maraichères** axé essentiellement sur la production de légumes est présent à Iribakat, Doguéraoua, Toro, et Zangarata/Tamaské.
- ii. **Le système général des cultures maraichères associées aux cultures céréalières** a été identifié principalement sur les sites de Tabalak et Zangarata/Tamaské.
- iii. **Le système général de l'arboriculture pure** pratiqué surtout à Doguéraoua, Tabalak, et Toro.
- iv. Le système général associant l'arboriculture aux cultures maraichères présent sur tous les sites enquêtés.
- v. Le système général associant l'arboriculture, les cultures maraichères, et les cultures céréalières identifié principalement à Iribakat.

Pour chacun de ces systèmes de culture identifiés, les itinéraires techniques et les pratiques culturales, mis en œuvre par les exploitants agricoles sur les parcelles enquêtées, ont été explorés :

- i. Sur **le travail du sol**, deux principaux résultats ont été soulignés :
 - ✓ les cultures maraichères de tomate et/ou d'oignon déterminent de manière cruciale les modalités de préparation du sol sur les parcelles.
 - ✓ Chaque site de la PI comporte des pratiques spécifiques de préparation du sol qui sont adaptées à la nature du sol, à la disponibilité de l'eau, au type de système d'exhaure/irrigation. Comme ces sites partagent dans une large mesure les mêmes conditions agronomiques de production, les différences d'un site à un autre restent mineures.
- ii. Concernant **les pratiques de semis incluant les choix variétaux**, les résultats sont présentés à un double niveau :
 - ✓ Sur les choix variétaux, les producteurs par la PI ont développé sur chaque site des pratiques variétales fondées sur leurs propres savoir-faire, leurs capacités techniques et financières à accéder aux semences/plants, et les systèmes de culture qui y sont pratiqués. Sur certains sites, plusieurs exploitants agricoles ont acquis la capacité à produire des semences/plants qu'ils mettent à la disposition d'autres exploitants. Leurs choix variétaux sont motivés essentiellement par les niveaux élevés de productivité/rendement que ces pratiques variétales permettent d'atteindre. De même, ils indiquent sélectionner ces semences pour s'adapter d'une part au goût des consommateurs, et d'autre part aux conditions biophysiques de production. Ainsi, les exploitants agricoles par la PI font face à trois principales contraintes à l'accès aux semences : (i) les prix élevés des semences, l'indisponibilité des semences/plants, et la présence sur les marchés de semences de mauvaise qualité.
 - ✓ Au niveau des pratiques de semis et de plantation, celles-ci dépendent de la nature des cultures/plants et du type de système de culture. Trois types de pratiques de semis sont observés pour les cultures maraichères et céréalières : (i) Semis direct sans

repiquage, (ii) semis en pépinière puis repiquage sur les planches, et (iii) prégermination avant semis. Plusieurs contraintes dans la gestion des semis ont été indiquées par les exploitants agricoles : (i) prolifération des insectes, des chenilles, et d'autres ravageurs sur les parcelles, (ii) manque de ressources financières pour recruter la main d'œuvre spécialisée dans le repiquage de certains légumes.

- iii. A propos des **pratiques de gestion de l'eau**, les résultats sont présentés comme suit :
- ✓ les cinq sites enquêtés se caractérisent par l'adoption généralisée d'un système d'exhaure/irrigation axé sur la motopompe qui, sur certains sites, a été amélioré à travers l'installation d'un réseau californien et/ou d'un bassin d'eau. Trois principales contraintes sont perçues par les exploitants agricoles : (i) les coûts élevés des équipements d'exhaure/irrigation, (ii) le prix élevé du carburant et de l'huile moteur, et (iii) la baisse de la nappe phréatique pendant la saison sèche et chaude.
 - ✓ La planification des activités d'exhaure/irrigation demeure non formelle et est définie en fonction des besoins en eau des cultures, des capacités financières de l'exploitant agricole, et des conditions biophysiques de production.
 - ✓ Il n'existe pas de stratégie de lutte contre l'évaporation, la pollution et l'érosion hydrique.
 - ✓ La mise en œuvre des activités d'exhaure/irrigation est exécutée par la main d'œuvre familiale qui dans certains cas est soutenue par des ouvriers agricoles.
 - ✓ La consommation d'essence n'est pas proportionnelle à la taille des parcelles ; elle est déterminée essentiellement par les visions des exploitants agricoles en matière d'exhaure/irrigation, par le dispositif de gestion de l'eau, et par les systèmes de culture.
- iv. Dans **la gestion de la fertilité des sols**, les résultats portent principalement sur deux modes de pratique de gestion de la fertilité des sols :
- ✓ Les pratiques d'application de l'engrais chimique, devenues systématiques sur l'ensemble des sites enquêtés, consistent en l'épandage du NPK 15-15-15 et de l'urée sur les parcelles. Même si les doses appliquées restent en dessous des normes nationales et internationales selon les indications des exploitants agricoles, l'équipe d'enquêteurs a observé, sur certains sites de la PI enquêtés, des applications excessives de fertilisants chimiques. Comme dans les autres régions du Niger, l'application de ces produits chimiques s'effectue par la main d'œuvre familiale à la main sans aucune protection.
 - ✓ Les pratiques d'épandage de la fumure organique devenues courantes sur tous les sites enquêtés. Pour les exploitants agricoles par la PI enquêtés, l'épandage de fumure organique s'inscrit dans le cadre d'une stratégie de fertilisation des sols à moyen et long terme consistant en une combinaison des fertilisants chimiques et organiques.
- v. Au niveau de la **gestion des adventices**, les pratiques courantes rencontrées sur les sites enquêtés sont le labour/arrachage/sarclage manuel (sarclage-binage) ; l'emploi des herbicides chimiques est présent particulièrement sur le site d'Iribakat. Les bio-herbicides sont méconnus des exploitants agricoles par la PI rencontrés.
- vi. **La gestion des ravageurs** est conduite à travers trois principales modalités : (i) l'application exclusive d'insecticides chimiques, (ii) l'application combinée d'insecticides chimiques et de bio-insecticides, et (iii) l'abandon des insecticides au profit de mesures préventives de lutte contre les ravageurs.

- vii. **Enfin, la gestion de la récolte et des travaux post récolte** est déterminée d'une part par le besoin pressant de liquidité et d'autre part par la nature des cultures. Ces deux facteurs ont conduit les exploitants agricoles à définir une stratégie de gestion des activités de récolte et de post récolte consistant à réduire leurs interventions en laissant le soin aux acheteurs grossistes de réaliser la récolte, le conditionnement et le transport des marchandises.

Ces chantiers de l'itinéraire technique mobilisent de la main d'œuvre dont les quantités et les qualités dépendent de la nature des systèmes de culture :

- i. Dans le système de cultures maraichères, la main d'œuvre employée est constituée essentiellement de jeunes ouvriers agricoles venus des villages environnants ou des régions du sud-est du Niger. Néanmoins, la main d'œuvre familiale demeure fortement mobilisée sur les parcelles appliquant le système de cultures maraichères pures ; le recours aux femmes et aux enfants est très fréquent sur les sites enquêtés. Ainsi, il a été constaté que le nombre d'ouvriers agricoles employés par hectare demeure supérieur à celui de la main d'œuvre familiale utilisée par hectare sur les sites orientés vers l'exportation (Doguéraoua et Zangarata/Tamaské) ; sur les sites d'Iribakat et de Toro, seule la main d'œuvre familiale est employée comme indiqué ci-dessus. Enfin, les superficies exploitées varient entre 0,5 ha sur le site de Toro à 2 ha à Zangarata/Tamaské.
- ii. Dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières, la main d'œuvre familiale représente la principale force de travail mobilisée ; les ouvriers agricoles contribuent à la réalisation des activités de l'itinéraire technique de manière ponctuelle. L'emploi des enfants soit en tant que membre de la famille ou en qualité d'ouvriers agricoles est fréquent sur les sites enquêtés. Et, le nombre de la main d'œuvre familiale par hectare demeure plus élevé que celui des ouvriers agricoles, ce système de culture étant orienté à la fois vers la subsistance et l'accumulation de capital. Comme dans le système de cultures maraichères pures, les superficies exploitées ne dépassent guère 2 ha sur les sites enquêtés.
- iii. Au sein du système de l'arboriculture, la main d'œuvre familiale constitue la force de travail mobilisée pour la réalisation des pratiques culturales sur des parcelles dont les superficies varient d'un site à l'autre ; les plus grandes superficies exploitées avec le système de l'arboriculture pure sont identifiées sur le site de Doguéraoua.
- iv. Pour le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères, la nature de la main d'œuvre employée dépend de l'orientation économique de la production : sur les parcelles orientées vers la subsistance, la quantité de main d'œuvre familiale mobilisée est plus importante que celle des ouvriers agricoles, et, dans le cas des parcelles tournées vers l'accumulation du capital, ce sont les ouvriers agricoles qui ont en charge principalement la réalisation des activités productives. Enfin, il a été remarqué que ce système de culture est pratiqué sur des superficies supérieures en moyenne à 1 hectare.
- v. Au sein du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières, la structure de la main d'œuvre employée et les superficies exploitées ne diffèrent point de celles décrites dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.

Aussi, la nature des systèmes de culture détermine les niveaux et l'affectation de la production agricole par la PI :

- i. Dans le système de cultures maraichères pures, les niveaux et l'affectation de la production se caractérise par :
 - ✓ Des rendements et des taux d'autoconsommation élevés dans la culture de l'oignon sur les sites de Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské.
 - ✓ Des écarts importants entre les cultures, les parcelles, et les sites.
 - ✓ Des taux de transformation faibles sinon nuls sur la majorité des sites enquêtés.

- ii. Au sein du système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières où le maïs est la principale culture céréalière associée aux cultures maraichères, les exploitants agricoles visent un double objectif : (i) disposer de céréales (maïs) pour la subsistance du ménage et, (ii) générer des revenus nécessaires à la gestion courante des dépenses familiales (cultures maraichères). Ainsi, si sur la culture de maïs les rendements élevés ne sont pas une priorité, par contre au niveau des cultures maraichères, les exploitants agricoles recherchent des rendements élevés qui leur permettront d'accroître les revenus d'exploitation et, donc, de satisfaire les besoins courants familiaux.
- iii. Présent sur 3 sites enquêtés, le système de l'arboriculture pure a été récemment introduit sur les sites de la PI de la région de Tahoua ; il tente de répondre à la forte demande de fruits dans les centres urbains. Les rendements dans ce système de culture restent relativement élevés sur les sites de Doguéraoua et de Tabalak qui se spécialisent de plus en plus dans la production fruitière à travers des investissements importants mobilisés par de grands exploitants agricoles. Les taux d'auto-consommation des fruits restent élevés (goyave, grenadine). A Toro, les pertes sur la production de mangue et de banane sont supérieures à 20%. Aucune activité de transformation des fruits n'a été observée sur les sites enquêtés.
- iv. Le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères se caractérise par des rendements faibles. Sur le site d'Iribakat, la production fruitière et céréalière est affectée essentiellement à la consommation du ménage à l'exception de celle de l'oignon. Par contre, sur les autres sites enquêtés, elle est destinée au marché. Les pertes et les quantités transformées sont quasi-nulles.
- v. Au niveau du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières à Iribakat, toute la production est destinée à la consommation du ménage, à l'exception de celle de l'oignon et de la mangue qui est commercialisée sur les marchés locaux. Les rendements restent très moyens.

L'évaluation des calendriers cultureux par système de culture s'est réalisée d'une part par rapport aux choix des périodes et des types de période, d'autre part en termes de calendriers cultureux réalisés.

Sur les choix des périodes, deux types de résultats ont été atteints :

- i. Les choix des périodes de cultures sont individuels à près de 80%. Et, dans la plupart des cas, ces choix ont pour objectif principal l'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau. Mais, au sein de chacun des systèmes de culture enquêtés, ces opinions sont moins tranchées et deviennent plus nuancées.
- ii. 42% des exploitants agricoles interrogés estiment que ces choix ne sont pas efficaces ni du point de vue de la rentabilité économique, ni au plan de la gestion durable des terres, ni en termes de gestion de l'eau ; seuls 20% de ceux-ci indiquent que ces choix sont efficaces par rapport à la rentabilité économique.

Au niveau des choix des cultures/rotation, 87% des exploitants agricoles interrogés affirment qu'ils sont individuels. Aussi, 60% de ces exploitants agricoles indiquent que ces choix sont expliqués par des objectifs d'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau. Mais, paradoxalement, ceux-ci, en majorité, affirment que ces choix sont efficaces en termes de rentabilité économique, de gestion de l'eau, et de la GDT. Enfin, au sein de chacun des systèmes de culture, il a été identifié des spécificités dans ces choix de cultures/rotation et leur degré d'efficacité.

Pour la majorité des exploitants agricoles, les inondations des parcelles pendant la saison pluvieuse constituent la principale contrainte à l'exécution des calendriers cultureux sur les sites de la PI.

Pour compléter cette analyse, un tableau des calendriers cultureux par site de la PI et par système de culture a été élaboré.

- (i) au niveau du **système de cultures maraichères pures**, trois cas spécifiques de calendriers culturels ont été identifiés :
- ✓ les cultures maraichères en saison sèche et froide et en saison sèche et chaude à Doguéraoua et à Zangarata/Tamaské.
 - ✓ Les cultures maraichères sur une courte période en saison sèche et froide à Iribakat.
 - ✓ Les cultures maraichères en saison pluvieuse à Toro. .
- (ii) Au sein du **système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières**, les deux sites concernés présentent des différences notables dans les calendriers de cultures :
- ✓ A Tabalak, l'oignon est cultivé en saison sèche et froide à partir de septembre jusqu'en décembre. En saison sèche et chaude, une campagne de production de la tomate est réalisée en association avec les courges de février à juin.
 - ✓ Sur le site de Zangarata/Tamaské, le calendrier cultural porte essentiellement sur la saison sèche et froide.
- (iii) Concernant le **système de l'arboriculture pure**, les calendriers culturels, qui sont définis par les cycles végétatifs des arbres fruitiers plantés, demeurent quasi-identiques sur tous les sites avec quelques cas de précocité (Tabalak, Toro, Doguéraoua) ou de retard (Iribakat) dans les floraisons et les récoltes.
- (iv) A propos du **système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères**, deux types de calendriers culturels ont été observés :
- ✓ Les calendriers culturels reposant essentiellement sur la production maraichère en SSF sur les sites d'Iribakat, de Doguéraoua, de Tabalak, et de Tamaské/Zangarata.
 - ✓ Des calendriers culturels relatifs aux cultures maraichères s'étendant sur toute la saison sèche (froide et chaude) à Toro.
- (v) Enfin, dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières, présent uniquement à Iribakat, les calendriers culturels s'étendent sur toute l'année :
- ✓ Comme dans les autres systèmes de culture, le maïs est cultivé toujours en SSF (octobre à décembre).
 - ✓ Les cultures maraichères sont produites à la fois en saison sèche et froide (tomate, laitue, oignon, courge) et en saison sèche et chaude (manioc).

4. Systèmes de commercialisation/financement/conservation/ transformation

Pour évaluer les systèmes de commercialisation/conservation/transformation mis en place sur les sites de la PI enquêtés, des discussions de groupe entre des chefs d'exploitation ont été réalisées sur la base d'un questionnaire. Ces focus groupes ont fourni les enseignements suivants :

- i. Au niveau des systèmes de commercialisation, quatre modalités d'écoulement des produits agricoles ont été observées sur les sites de la PI enquêtés :
- ✓ La vente directe sur parcelle à des grossistes extérieurs via des intermédiaires commerciaux.
 - ✓ La vente directe après récolte aux grossistes de Niamey et de Tahoua, aux intermédiaires commerciaux et détaillants locaux, et aux consommateurs des villages situés à proximité du site de production.
 - ✓ La vente sur les marchés hebdomadaires et les comptoirs situés à proximité des sites de production par la PI.

- ✓ La vente des cultures avant maturité aux grossistes et intermédiaires commerciaux intervenant sur les sites de la PI.
- ii. Sur le financement des activités productives par la PI, cinq principales modalités ont été identifiées :
- ✓ Le financement sous forme de crédit et/ou d'avance agricole par les intermédiaires commerciaux des activités de production agricole par la PI.
 - ✓ Le financement à partir de ressources propres issues de tontines, de l'agriculture pluviale, de l'élevage (vente d'animaux), du commerce, de l'exode, et/ou d'autres activités agricoles/non agricoles.
 - ✓ Le financement par l'achat à crédit des intrants agricoles, de l'alimentation de la famille, et d'autres produits nécessaires à la mise en œuvre de la campagne agricole.
 - ✓ Le financement à travers un crédit contracté auprès de proches parents.
 - ✓ Le financement à travers une subvention de projets/programmes de développement ou d'autres institutions caritatives.
- iii. En matière de systèmes de conservation/transformation, quelques savoir-faire locaux ont été identifiés sur les sites de la PI :
- ✓ Greniers traditionnels pour la conservation de l'oignon et de l'aïl présents sur quatre des cinq sites de la PI enquêtés ;
 - ✓ Séchage de l'oignon, de la tomate, du piment, et du poivron sur la majorité des sites enquêtés ;

De manière générale, si les greniers traditionnels sont une pratique courante sur la majorité des sites, par contre les pratiques de transformation demeurent marginales et peu développées.

5. Conclusions en termes d'implication pour la promotion d'innovation

En définitive, cette étude diagnostic des systèmes de culture/systèmes de production dans la région de Tahoua suggère les constats suivants :

- i. Le sous-secteur de la PI reste encore dominé par des exploitations agricoles informelles totalement déconnectées de l'économie formelle, non professionnelles, gérées au jour le jour avec en général des stratégies d'adaptation aux chocs socio-économiques et climatiques que subissent les chefs d'exploitation.
- ii. Malgré des investissements importants au cours de ces dernières décennies et une forte mobilisation des communautés autour de la PI, ce sous-secteur se caractérise par un sous-emploi des facteurs de production et de faibles niveaux de revenus.
- iii. Plusieurs innovations ont été introduites sur les sites de la PI de la région de Tahoua au cours de ces cinq dernières années. Elles ont contribué à améliorer les conditions d'exploitation des parcelles et les performances agronomiques des parcelles.

Au regard de ces constats, les conclusions en termes d'implication pour la promotion d'innovations soulignent la nécessité d'orienter la PI dans la région de Tahoua vers une agriculture de conservation fondée sur des principes agro-écologiques de création de valeurs. Dans cette perspective, les mesures novatrices suivantes demeurent cruciales :

- i. Sur le travail du sol, la suppression des travaux de labour, de défrichage du sol, et de sarclage pourraient favoriser d'inverser les tendances actuelles de baisse de la fertilité des sols sur la plupart des parcelles.

- ii. Au niveau des pratiques variétales et de semis, il demeure essentiel de promouvoir des innovations qui conduisent à une diversification de l'offre variétale, une amélioration des taux de germination des semences, et une valorisation des arbres fruitiers locaux (greffage).
- iii. Concernant la gestion de l'eau, la mise en œuvre des approches novatrices de gestion intégrée et durable des sources d'eau devrait lever les contraintes actuelles auxquels les exploitants agricoles font face.
- iv. Dans la gestion de la fertilité des sols, des adventices, et des ravageurs, il demeure urgent de s'orienter vers une production sans engrais chimique, ni pesticides. ; les marchés de la sous-région s'orientent de plus en plus vers ces produits agro-écologiques.

L'instauration de cette nouvelle dynamique au sein de ce sous-secteur agricole exige la création de chaînes de valeurs qui devraient prendre en charge ces transformations dans les modalités de production par la PI.

Introduction

En 1960, la population de la république du Niger était estimée à 3 millions d'habitants inégalement répartis sur une superficie de 1 267 000 Km² dont plus des deux tiers sont désertiques. La population s'élevait en 2015 à 18 millions d'habitants dont près de 70% ont moins de 30 ans. Avec un taux d'accroissement démographique de près de 4 % par an (INS, 2019), la population nigérienne s'élèvera à plus de 42 millions d'habitants en 2035, (correspondant à un doublement en 18 ans).

Près de 85% des nigériens tirent leurs revenus de l'agriculture et de l'élevage. Les capitaux principaux sinon exclusifs de Les systèmes de production pratiqués reposent sur les ressources naturelles, la force de travail des populations et les technologies adoptés.

Une mutation profonde de cette structure rurale de l'économie du Niger est peu probable à l'échéance d'une génération.

Depuis les années 1970, les conditions de mise en valeur de certains agrosystèmes se sont dégradées : la généralisation et l'aggravation de la pauvreté¹, accompagnée par un accroissement significatif de la fréquence des déficits alimentaires sévères² qui sont devenus progressivement chroniques, résulte principalement des niveaux élevés de sous-emploi caractérisé par une insuffisance de la rémunération et/ou du temps de travail, et de la faible productivité des systèmes de cultures et de production conduisant inévitablement à une diminution significative des rendements agricoles.

Jusqu'au début des années 1980, pour répondre à la demande croissante de la consommation et assurer la sécurité alimentaire à tous, les stratégies dominantes ont été surtout l'extension de l'emprise agricole et la réduction de la jachère (la durée moyenne de la jachère est passée de 7 à 3 ans entre 1960 et 1980³). Celles-ci ont débouché sur la mise en œuvre des programmes régionaux « productivité » qui devaient contribuer à accroître les capacités de production agricole et améliorer durablement les rendements. Cependant, la crise de la dette du tiers monde qui s'est traduite au Niger par la mise en place de la première facilité d'ajustement structurel en 1981 par le FMI, et surtout la sécheresse de 1983-1984, ont conduit à l'abandon de ces régulations globales au profit d'une approche communautaire. Celle-ci a jeté les bases d'une mobilisation véritable des populations rurales autour des activités de « contre saison » à travers lesquelles les autorités politiques comptaient pallier aux insuffisances de la production hivernale résultant des effets des changements climatiques en réduisant le sous-emploi dans le secteur agricole et en augmentant les capacités productives des communautés rurales vulnérables.

Contrairement aux idées développées par certains experts selon lesquels « la petite irrigation a réellement commencé à se développer après les sécheresses de 1983 à travers les cultures de contre saison⁴ », cette nouvelle orientation stratégique correspondait à une mise à l'échelle de pratiques traditionnelles qui avaient cours principalement dans le bassin du fleuve Niger, dans les oasis de la région d'Agadez, et autour de certaines mares dans les régions sud du pays. De même, les perspectives décennales 1964-1973 soulignaient la nécessité de renforcer l'exploitation de l'important potentiel d'irrigation du pays à travers notamment des exploitations agricoles de grande taille qui pourrait absorber l'importante quantité de main d'œuvre sous-employée dans l'agriculture pluviale.

Cet engagement de l'Etat dans la petite irrigation a été renforcé à partir de la seconde moitié des années 1990 par les appuis des partenaires techniques et financiers, qui après les échecs des premiers

¹ Pays le plus pauvre au monde en matière d'indice de développement humain (Rapport sur le développement dans le monde, 2019)

² Famines de 1973, 1984, des années 1990, 2005, et 2010

³ Issa Ousseini (2002)

⁴ SPIN (2015), page 26

programmes d'ajustement structurel⁵ ayant conduit à des crises sociales graves, ont décidé de mobiliser plus de ressources financières en faveur de l'aide publique au développement à travers des programmes d'ajustement structurel renforcés.

Dans ce cadre, la Banque mondiale s'est engagé en 1996 à appuyer le Gouvernement du Niger dans le développement de la petite irrigation à travers d'une part la mise en œuvre des phases successives du Projet de promotion de l'Irrigation Privée (PIP), et d'autre part la structuration du sous-secteur avec la création d'une structure privée : l'Association Nigérienne pour la Promotion de l'Irrigation Privée (ANPIP) regroupant tous les professionnels de l'irrigation privée. Au cours des années 2000, cette coopération avec la Banque mondiale a suscité une intervention accrue dans la petite irrigation d'autres partenaires financiers et techniques multilatéraux tels que l'Union Européenne (Projet ASAPI), le FIDA, la FAO, ainsi que de partenaires de coopération bilatérale (les coopérations suisse, allemande, française, belge, danoise, américaine, et canadienne). Ceci a contribué à l'introduction et la diffusion d'innovations technologiques dans les systèmes de production, incluant des équipements techniques de production et des intrants dont l'acquisition a été facilitée par des subventions, l'octroi de crédits, ou selon une approche de partage des coûts. L'Etat et les PTFs ont ainsi souhaité soutenir la promotion de filières à fort potentiel d'exportation, notamment en appuyant les producteurs dans la mise en place de plateformes de commercialisation. Ils ont également tenté de structurer les producteurs agricoles par la PI, à travers la création d'OCB et d'organisations faitières, et de former les exploitants agricoles par la PI à de nouvelles pratiques de gestion des différentes étapes des itinéraires techniques.

Mais, elles s'appuient sur une nouvelle approche, celle de la gestion par le cycle de projet, qui privilégie plus les interventions de court et moyen terme reléguant l'Etat au rôle de partenaire passif abandonnant progressivement, au profit d'une politique de « laissez-faire », son rôle de principal acteur de régulation à long terme dans le sous-secteur de la petite irrigation. Dans cette perspective, si à la fin des années 1990, l'Etat semblait privilégier un développement de la PI axé sur l'entrepreneuriat privé, par contre à partir de 2000, à la faveur des plans nationaux de lutte contre la pauvreté (facilités pour la réduction de la pauvreté et la croissance-FRPC-), l'approche communautaire de la sécurité alimentaire a été promue particulièrement par les principaux bailleurs de fonds. Cette approche communautaire a été définitivement établie comme stratégie nationale de développement suite aux sécheresses de 2005-2006, avec la création en 1998 du Dispositif National de Prévention et de Gestion des Crises Alimentaires (DNP-GCA) doté d'une Cellule Crises Alimentaires (CCA) à partir de 2002, et en 2012 de l'Initiative 3N sous la forme d'un programme d'investissement qui, en 2017, mettra en place le FISAN dont la première facilité est dédiée au « soutien au financement agricole » sous la forme d'« appuis aux investissements privés à travers le crédit et à d'autres formes de financement (garantie, investissement, etc.) »⁶.

A cet égard, l'Etat a opté pour la mise en œuvre concomitante de deux approches profondément contradictoires dans leurs esprits et objectifs : la première est orientée vers le développement du secteur privé et les exportations des produits agricoles. La seconde a pour objectif principal la sécurité alimentaire et nutritionnelle c'est-à-dire la subsistance.

Ce dualisme stratégique, malgré des investissements massifs, a, sans nul doute, été à l'origine des performances encore moins satisfaisantes des systèmes de culture/production dans la petite irrigation au Niger :

⁵ Dans le cadre de la résolution de la crise de la dette, l'aide publique au développement a été conditionnée par l'établissement des Facilités d'Ajustement Structurel (FAS) dans les années 1980, puis des Facilités d'Ajustement Structurel Renforcé (FASR) dans les années 1990 et enfin des Facilités pour la Réduction de la Pauvreté et la Croissance (FRPC) dans les années 2000.

⁶ FISAN (août 2017), page 12

« Aujourd’hui, la petite irrigation est généralement considérée comme une activité de « subsistance ». En effet, la situation actuelle de l’irrigation (faible niveau de rendement, non- professionnalisation de l’activité et faible développement des maillons de la « chaîne de valeur PI ») ne permet pas au producteur de dégager un bénéfice net suffisant pour couvrir ses autres besoins économiques et d’améliorer son bien-être. Aussi, le fort taux d’analphabétisme en milieu rural (sur les 86% d’analphabètes, 87% vit en milieu rural) limite la capacité des producteurs à internaliser les nouvelles technologies de production (fiches techniques par exemple)»⁷.

C’est dans ce contexte particulier, et au terme des cycles du projet LuCop, que la Coopération Allemande au Niger a décidé de s’engager de manière plus active et plus ciblée dans la petite irrigation à travers un programme de Promotion de l’Agriculture Productive (PromAP) :

- ✓ La phase I (2012-2015) a contribué à l’élaboration de la Stratégie de la Petite Irrigation au Niger adoptée en 2015 en conseil des ministres, soutenu la politique foncière, ainsi que le cadre de concertation sur la PI à différents niveaux. De même, elle a assuré le renforcement des capacités des prestataires privés et étatiques à travers notamment l’appui à l’élaboration et à la mise en œuvre du plan Stratégique de Renforcement des Capacités des Acteurs de la Petite Irrigation. Enfin, elle a jeté les bases d’un renforcement durable des capacités techniques des producteurs et productrices ainsi que leurs organisations.
- ✓ La phase II, couvrant la période 2016-2018 et comportant 5 composantes, avait pour objectif général la « mise en valeur durable du potentiel économique des superficies aménagées de la petite irrigation dans les sites des régions d’Agadez, Tahoua et Tillabéri ». Cette phase a permis d’accroître le nombre de sites et de producteurs accompagnés par le projet, respectivement de 41% (327 sites en 2018 contre 231 sites au démarrage en 2016) et 38% (49.302 producteurs accompagnés en 2018 contre 35.694 en 2016). Ceci correspond à une augmentation de 63% des superficies exploitées par les exploitants agricoles bénéficiaires du projet. La seconde phase du projet a également été consacrée à l’appui à l’Etat en vue de l’institutionnalisation de la PI. Elle a permis de jeter un regard critique sur la mise en œuvre de la politique foncière. Elle a engagé l’introduction de technologies innovantes et la valorisation d’innovations endogènes. A ce titre, cette phase a été consacrée à l’appui aux dispositifs de formation en petite irrigation : élaboration de plans et stratégies, développement de l’offre en formations, mise en œuvre de formations. Enfin, cette phase a contribué à la promotion d’un conseil agricole adapté selon le niveau de maîtrise des thèmes par les producteurs.
- ✓ La Phase III (2019-2021), en cours d’exécution, compte quatre composantes. Elle vise notamment à contribuer à l’identification, à l’expérimentation et au développement d’innovations techniques prometteuses (composante 3).

La présente étude diagnostic s’inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des objectifs de la composante 3 du PromAP. Elle est justifiée par la nécessité d’évaluer les marges de manœuvre techniques mobilisables aux différents stades des itinéraires techniques pour contribuer à améliorer les performances agronomiques, économiques, et environnementales des systèmes de culture/systèmes de production par la PI dans les trois régions d’intervention du PromAP (Agadez, Tahoua, et Tillabéri).

Les résultats attendus de cette étude diagnostic, définis au sein des TDR, comportent deux principaux niveaux :

iii. **Au niveau régional, il est attendu :**

1. la réalisation d’une typologie des sites de la PI basée sur les contraintes/opportunités d’ordre biophysique et socioéconomique ;

⁷ SPIN (2015), page 34

2. une description des formes d'organisation collective autour de la production agricole irriguée ;
 3. une typologie des systèmes de production intégrant la PI selon le niveau d'accès aux facteurs de production.
- iv. ***Au niveau de chacun des sites enquêtés, il est attendu :***
4. une description analytique des calendriers cultureux ;
 5. une analyse descriptive des itinéraires techniques pratiqués dans les systèmes de culture avec PI ;
 6. L'élaboration d'une typologie des systèmes de cultures irrigués mobilisant la PI de manière permanente ou temporaire selon le niveau de technicité mobilisé ;
 7. Une analyse des performances agronomiques des systèmes de culture en PI ;
 8. Une analyse des performances économiques des systèmes de culture en PI ;
 9. Une liste des pistes pour la co-conception-évaluation d'innovations techniques et organisationnelles pour la PI, s'appuyant sur l'analyse fine des systèmes de culture en PI.

Pour atteindre les résultats attendus, la démarche méthodologique de mise en œuvre de cette étude de diagnostic agricole dans les trois régions d'intervention du PromAP (Tillabéri, Tahoua, et Agadez) a comporté six étapes principales : (i) une recherche documentaire à Niamey auprès du PromAP et des autres institutions, (ii) la réalisation d'une typologie des sites agricoles de la PI dans les trois régions d'intervention du PromAP à partir de la structure des zones identifiées, (iii) la conception par le Consultant et la validation par les antennes régionales du PromAP d'un échantillonnage des sites de la PI dans chaque région devant accueillir les travaux d'enquête de terrain, (iv) la conception/validation des outils de collecte de données selon un processus itératif entre le Consultant et les experts du PromAP, (v) la collecte des données auprès des personnes et/ou groupes cibles dans chaque région d'intervention du PromAP en partenariat avec les antennes régionales, et (vi) la rédaction et validation des rapports régionaux et nationaux.

Suite à la réalisation de la recherche documentaire, il a été procédé à l'identification des sites de la PI dans les trois régions cibles et à l'élaboration/validation de la typologie des sites agricoles de la PI. A partir de ces résultats, l'échantillon des sites d'enquête a été déterminé et validé pour chacune des régions d'Agadez, de Tahoua, et de Tillabéri. Puis, dans le strict respect de la méthodologie définie au sein des TDR, les outils de collecte de données (questionnaires) ont été conçus et validés. Au terme de ce processus de conception/validation des outils devant servir de base à l'étude diagnostic, les enquêtes de terrain ont été réalisées dans les cinq sites de la région de Tillabéri c'est-à-dire successivement à Guéladio, Sarando, Téra, Guessé et Bonkoukou selon un calendrier prédéfini. Deux équipes d'enquêteurs, placés sous la supervision technique du Consultant, ont procédé à la collecte des données auprès de personnes ressources et/ou d'exploitants agricoles par la PI sur chacun des sites identifiés du 19/11/2019 au 3/12/2019. Un rapport d'étape pour la région de Tillabéri a été élaboré et soumis à la validation du PromAP.

Parallèlement à ces travaux d'élaboration du rapport régional de Tillabéri, deux équipes d'enquêteurs ont été mobilisées pour réaliser ces travaux de terrain dans la région de Tahoua, région qui constitue la deuxième étape de mise en œuvre du diagnostic agricole dans les zones d'intervention du PromAP.

Le présent rapport d'étape est consacré à l'analyse des résultats de cette enquête de terrain dans la région de Tahoua qui s'est déroulée du 25/12/2019 au 03/01/2020 sur les sites de Doguéraoua (Commune de Doguéraoua, Département de Malbaza), Toro (Commune rurale de Barmou, Département de Tahoua), Zangarata/Tamaské (Commune rurale de Tamaské, département de Keita) et Tabalak (Commune rurale de Tabalak, Département d'Abalak), et du 1^{er} au 5/04/2020 sur le site d'Iribakat (Commune rurale d'Akoubounou, Département d'Abalak). Il comporte quatre parties et une conclusion analytique :

- i. Une première partie qui rappelle les termes de référence en vue de présenter les attentes du commanditaire de l'étude, et les obligations du consultant ;
- ii. Une deuxième partie consacrée à la définition/clarification des concepts utilisés dans le rapport devenu nécessaire pour éviter des confusions dans les analyses des résultats ;
- iii. Une troisième partie présentant la méthodologie de collecte des données (identification des sites agricoles, détermination de la typologie des sites agricoles, détermination des sites à enquêter, élaboration/validation des outils de collecte de données) ;
- iv. Une quatrième partie qui évalue les résultats de l'enquête de terrain à travers la présentation des résultats relatifs à la structure des données collectées, à la caractérisation des sites agricoles de la PI enquêtés, à la typologie et aux performances économiques des systèmes de production, aux systèmes de culture/itinéraires techniques/calendriers cultureux, et sur les systèmes de commercialisation/financement/conservation/transformation.
- v. Enfin, la conclusion a été présentée sous la forme d'implication des résultats en termes de marges de manœuvre techniques mobilisables aux différents stades des itinéraires techniques pour contribuer à améliorer les performances agronomiques, économiques, et environnementales des systèmes de culture/production, les conditions socio-économiques et biophysiques des sites étant données.

I. Rappel des Termes de Référence

Après deux phases d'exécution, le Programme de « Promotion de l'Agriculture Productive au Niger » (PromAP/GIZ) a perçu la nécessité de conduire une analyse approfondie des systèmes de culture et de production intégrant la PI afin « d'identifier de manière fine les marges de manœuvre technique mobilisables aux différents stades des itinéraires techniques » pour améliorer les performances agronomiques, économiques, financières, et environnementales des systèmes de culture irriguée.

Ainsi, reconnaissant l'existence de « certaines informations techniques sur les SC/SP intégrant la PI au Niger (travaux de RECA, diagnostics d'étudiants de la faculté d'Agronomie, par exemple) » qui doivent « être capitalisées » et surtout complétées par une analyse, d'une part « contextualisée aux sites d'intervention du projet par enquête de terrain », et d'autre part des « pratiques et performances tant au niveau des systèmes de culture en PI (itinéraires techniques, calendriers cultureux, pratiques/techniques de gestion de l'eau, pratiques culturelles et post-récoltes, etc.) qu'au niveau des SP en PI (productivité de la terre, du capital, et du travail) », le PromAP, commanditaire de cette étude diagnostic sur la PI, souligne, à travers les TDR⁸, que cette analyse représente « une condition sine qua non pour appuyer les acteurs régionaux comme les SERPI/CRA, STD dans le passage d'une approche de co-évaluation de techniques innovantes à une démarche de co-conception de systèmes de culture innovants, plus particulièrement lorsque ceux-ci se situent en rupture avec les systèmes existants (reconception de systèmes de culture intégrant des plantes de service, par exemple) ».

Aussi, indiquent les TDR, cette étude doit évaluer la « pertinence » technique, économique et financière des pratiques/techniques/systèmes innovants en PI selon « les types d'exploitation agricole » afin de rendre compte des différences de capacités, entre les exploitations agricoles en PI, dans la mobilisation des facteurs de production (accès à la terre, au travail, et au capital), la mise en œuvre du progrès technique, et la formation du capital humain qui déterminent les contraintes et les opportunités pour « l'adoption/diffusion de techniques/pratiques/systèmes innovants potentiellement pertinents ». En cela, cette étude doit produire une typologie des SP intégrant la PI à partir de laquelle ces différences structurelles, organisationnelles et de capacité seront définies de manière formelle et explicite.

Dans cette perspective, l'objectif général de cette consultance demeure, selon les TDR, la réalisation d'un « diagnostic des systèmes de production et systèmes de culture intégrant la PI dans les trois régions d'intervention du PromAP (Tillabéri, Tahoua, et Agadez) » afin de disposer de références techniques fiables, actualisées et contextualisées sur la diversité et les niveaux de performance de ces systèmes ».

De même, ceux-ci indiquent quatre objectifs spécifiques :

- i. « Elaborer une typologie des sites de la PI au sein de chaque région d'intervention du projet en s'appuyant sur les informations disponibles, restituant les contraintes et opportunités (techniques, économiques), pour le développement des SC en PI ;
- ii. Produire au sein de chaque région d'intervention du projet une typologie des SP intégrant la PI restituant la diversité des situations de production : contraintes et opportunités en matière d'accès aux moyens et facteurs de production (terre/eau, capital, travail) ;

⁸ Voir Annexe 1

- iii. Décrire et analyser au sein de chaque type de site, les SC en PI pratiqués dans les zones d'intervention du projet en vue d'identifier les marges de manœuvre techniques mobilisables pour l'amélioration de leurs performances ;
- iv. Restituer aux acteurs du projet les résultats du travail mené et prendre en compte leurs observations pour la production d'un document finalisé. ».

Il faudrait indiquer que ce quatrième « objectif spécifique » constitue en fait un résultat attendu qui s'inscrit dans le cadre du partage des connaissances et de la diffusion des résultats auprès des parties prenantes et acteurs du projet.

De manière globale et en simplifiant le contenu des TDR, les résultats sont attendus à un double niveau :

- i. Au niveau de chaque région d'intervention du PromAP, trois (3) produits sont attendus :
 - Une typologie des sites de PI basée sur les contraintes/opportunités biophysiques (types de sols, aptitude culturale, aptitude à l'irrigation) et socio-économiques (accessibilité, pression foncière, types d'interaction agriculture-élevage, éloignement aux marchés, etc.) ;
 - Une description des formes d'organisation collective autour de la production agricole irriguée (gestion de la PI, conduite culturale, mise en marché) ;
 - Une typologie des systèmes de production intégrant la PI selon le niveau d'accès aux facteurs/moyens de production (terre/eau, capital, travail) et le degré de vulnérabilité sociale/économique des exploitations.
- ii. Au sein de chaque site agricole de la PI sélectionné, quatre (4) principaux produits sont attendus :
 - Une description analytique des calendriers culturaux et des itinéraires techniques pratiqués dans les systèmes de culture de la PI ;
 - Une typologie des systèmes de culture pratiqués avec la PI de manière partielle (temporaire) ou intégrale ;
 - Une analyse des performances agronomiques, économiques, et financières des systèmes de culture en PI ;
 - Enfin, une liste de pistes pour la co-conception-évaluation d'innovations techniques et organisationnelles pour la PI.

Cette structure des objectifs et des résultats attendus suggère un cadre méthodologique axé sur quatre principales étapes de mise en œuvre de ce diagnostic des systèmes de production et de culture intégrant la PI dans les trois régions d'intervention du PromAP :

- i. Etape 1 : recherche documentaire en vue de capitaliser et de valoriser toutes les informations disponibles portant sur les zones d'intervention du projet ;
- ii. Etape 2 : échantillonnage dans chaque région des sites agricoles de la PI à enquêter ;
- iii. Etape 3 : collecte de données région par région, accompagnée, à chaque fois, de la rédaction d'un rapport régional suivie d'une restitution au niveau régional des résultats ;
- iv. Etape 4 : rédaction d'un rapport général, suivie par une restitution nationale des résultats.

En définitive, ces termes de référence appellent deux principales remarques :

- ✓ D'une part, la mise en œuvre d'une approche systémique et l'application des concepts techniques qui en découlent dans des contextes d'exploitation agricole principalement non formels beaucoup plus portés par des facteurs aléatoires pourraient déboucher sur des résultats fortement biaisés, qui d'un côté, risquent d'occulter les modalités réelles de

production/culture et les interactions y afférentes, et de l'autre risquent de présenter des performances agronomiques, économiques, financières, et environnementales tronquées ne reflétant pas les réalités du terrain. Pour éviter ces distorsions dans les analyses et les données collectées, l'évaluation des systèmes de production et des systèmes de culture doit être à la fois complète, approfondie et suffisamment détaillée en veillant à respecter l'intégrité des données collectées auprès des producteurs et des personnes ressources locales. Or, la réalisation d'une telle évaluation exige la mobilisation d'importantes ressources à la fois humaines et financières, et aussi des délais de conduite des activités suffisamment longs ; les TDR ne répondent pas de manière satisfaisante à ces conditions optimales de mise en œuvre de ce diagnostic agricole.

- ✓ D'autre part, les TDR demeurent muets sur le contenu théorique des concepts techniques et les hypothèses qui les sous-tendent. Jusqu'à présent, les rares travaux de diagnostic des systèmes de production et de culture en PI au Niger sont demeurés purement descriptifs et n'ont jamais tenté de formaliser les relations et les interactions entre les facteurs de production, les techniques culturales, les conditions socio-économiques des exploitants agricoles, et leurs performances agronomiques et économiques afin de mieux comprendre les dynamiques comportementales et de création de valeur qui caractérisent les exploitations agricoles en PI⁹. Ceci implique la double nécessité d'une définition, d'abord, des multiples concepts techniques, et, ensuite, d'une détermination des hypothèses de travail qui correspondent au cadre théorique apte à servir de fondements aux analyses et évaluations, en veillant toujours à respecter les données collectées sur les sites agricoles. Cette approche de mise en œuvre du diagnostic agricole aura ainsi le mérite de jeter les bases de la construction d'outils formels d'analyse, de reposer sur des hypothèses essentiellement objectives, et de proposer une analyse multidimensionnelle (dimensions agronomique, écologique/environnementale, socio-anthropologique, économique, financière, structurelle/organisationnelle/institutionnelle, technique, etc.) sur la PI au Niger dépassant les limites actuelles des mécanismes de réflexion mis en œuvre par l'Etat et ses institutions déconcentrées, les projets/programmes de développement, et les organismes de recherche.

⁹ La bibliographie constituée montre l'importance des travaux émanant des projets/programmes de développement qui se sont intéressés essentiellement à la diffusion de pratiques généralement apportés par ces partenaires au développement (approche « top down ») en vue d'améliorer les performances des exploitations agricoles en PI. Le contexte particulier de crises alimentaires quasi-chroniques, qui explique en partie ces orientations stratégiques, a poussé aussi les institutions de recherche (universités, instituts nationaux et internationaux) à se focaliser beaucoup plus sur les pratiques de fertilisation des sols et/ou d'amélioration des rendements agricoles dans le secteur de la PI plutôt qu'à s'engager dans une caractérisation et une évaluation des systèmes de production et de culture en PI dans leur diversité, afin de mieux comprendre les dynamiques réelles qui caractérisent ce secteur de production.

II. Notes préliminaires : définition des concepts

Dans le présent document, nous conviendrons des définitions suivantes :

- ✓ **Par site agricole de la petite irrigation**, il faut entendre **un site d'exploitation agricole par la petite irrigation qui est un territoire** (un village, des exploitations agricoles autour d'un point d'eau, ou une grappe de villages) **aux conditions socio-économiques et biophysiques homogènes sur lequel la petite irrigation est développée**. Ce lieu est identifié à partir de critères sélectionnés au sein de chaque région administrative d'intervention du PromAP de manière objective (sur la base de caractéristiques spécifiques des sites) et non hiérarchisée (tous les critères sont pris de la même manière dans l'identification du site).
- ✓ Conformément à la SPIN, la petite irrigation au Niger désigne : « **Toute exploitation hydro-agricole autonome de taille maîtrisée, individuelle ou collective, économiquement viable et écologiquement durable, aménagée avec des technologies adaptées au savoir – faire local** »¹⁰. L'application de manière stricto-sensu de cette définition conduirait à des impasses incontestables : les caractéristiques de viabilité économique, de durabilité écologique, et de technologies adaptées au savoir-faire local, purement subjectives et déterminées par les modalités d'exploitation agricole, conduiraient à une exclusion de la majorité des exploitations agricoles de la PI au Niger. En cela, nous conviendrons que la PI désigne naturellement et simplement **toute exploitation hydro-agricole autonome, de taille maîtrisée, individuelle ou collective**.
- ✓ Sur la base des documents, de la Stratégie Nationale de l'Irrigation et de la Collecte des Eaux de Ruissellement, de la Stratégie de la Petite Irrigation au Niger (SPIN), et de la Revue sectorielle de l'Irrigation, **la Petite Irrigation comprend : (i) les petits périmètres d'irrigation privée (PIP), (ii) la grande et moyenne irrigation commerciale (GMIC), et les périmètres de contre saison (PCS)**. Les Aménagements Hydro-Agricoles de moyenne et de grande taille en sont exclus¹¹. Si jusqu'à la fin des années 1990, le concept de périmètre de contre-saison gardait toute sa signification première, à partir du début des années 2000, la plupart de ces sites ont été transformés en périmètres d'irrigation privée, les propriétaires des terres ayant récupéré leurs terres pour les exploiter eux-mêmes (directement ou indirectement). Aussi, et de plus en plus, des projets/programmes de développement en faveur de communautés vulnérables (femmes en particulier) créent des périmètres de la petite irrigation caractérisés par une gestion collective de l'eau et une exploitation individuelle des parcelles contenues dans le périmètre. Même dans ces cas, les terres louées sont récupérées par leurs propriétaires à la fin du projet (ne dépassant pas en général cinq ans) comme les exploitants ne parviennent pas à poursuivre leurs activités sans un appui extérieur. Le retrait progressif de l'Etat dans la gestion du foncier et des ressources en eau destinées à la petite irrigation, et surtout principalement les tendances actuelles d'une généralisation de la petite irrigation en toute saison expliquent le caractère inapproprié du concept de contre-saison. Par conséquent, il sera beaucoup plus utilisé le concept de PIP tout en soulignant les cas où le PCS a été transformé en PIP.
- ✓ **Le système de production** est un ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille. Le niveau d'analyse est ici **l'unité de production c'est-à-dire l'exploitation agricole** qui peut comprendre plusieurs parcelles de production. Les facteurs de production considérés sont : **le travail, le capital technique**

¹⁰ Ministère de l'Agriculture (2015) : « Stratégie de la Petite Irrigation au Niger », Niamey, Niger, 2015, page 10

¹¹ Ministère de l'Agriculture (2015) : « Stratégie de la Petite Irrigation au Niger », Niamey, Niger, 2015, page 44

(matériels/équipements de production) et la terre. Sur le travail se greffe le **capital humain** ; sur le **capital technique** subsiste le **progrès technique/innovation technologique**. Le capital humain et le progrès technique concourent à la mise en œuvre de **rendements d'échelle croissants** (fonction de production Cobb-Douglas)¹². Jusqu'à présent, aucune définition formelle des fonctions de production dans le secteur de la production agricole en PI n'a été engagée¹³ au Niger; une telle analyse prospective nécessiterait des données microéconomiques de moyen et long terme susceptibles de contribuer à la détermination des courbes des possibilités de production. Le présent diagnostic agricole présentera une tentative de modélisation des fonctions de production agricole en PI observées sur les sites agricoles sélectionnés.

- ✓ **Le système de culture** est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système se définit par : **(i) la nature des cultures et leur ordre de succession et (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés.** L'**itinéraire technique** ayant été lui-même défini comme « **une combinaison logique et ordonnée de techniques qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée.** » (Sebillotte, 1974). Lorsque les systèmes de culture sont définis comme des mécanismes principalement agronomiques, il est difficile de comprendre ses dynamiques fonctionnelles et donc de pouvoir en expliquer ses caractéristiques et ses fondements opérationnels. Il demeure incontestable que les systèmes de culture sont le résultat des systèmes économiques déterminant l'exploitation agricole ; ce sont les facteurs socio-économiques, surtout dans ce contexte multi-contraignant, qui déterminent les choix et les décisions de création de valeurs et non l'inverse. Dans ce cas, toute chose égale par ailleurs, les systèmes de culture sont un résultat ou une conséquence des comportements microéconomiques des exploitants agricoles de la PI¹⁴.

¹² La fonction de production Cobb-Douglas est déterminée comme suit : $Y = AK^\alpha L^\beta$ avec Y= fonction de production, K= le capital technique, L=travail, A, α et β sont des constantes. Dans cette fonction de production, on montre que si $\alpha + \beta = 1$, les rendements d'échelle sont constants, par contre si $\alpha + \beta > 1$ les rendements d'échelle sont croissants. Si $\alpha + \beta < 1$, les rendements d'échelle sont décroissants. Cette fonction de production permet de comprendre la nature des corrélations et/ou des interrelations entre les facteurs de production d'une part, et d'autre part entre la production et les facteurs de production. Ce qui jusqu'à présent n'a jamais été entrepris au Niger dans la cadre du secteur de l'agriculture en général, et de la petite irrigation en particulier.

¹³ Notre recherche documentaire sur ce thème s'est avérée infructueuse.

¹⁴ C'est principalement cette approche qui ressort de la SPIN contrairement à plusieurs projets/programmes de développement et instituts de recherche qui se focalisent essentiellement sur les aspects agronomiques.

III. Méthodologie de collecte des données dans la région de Tahoua

Comme dans le cas de la région de Tillabéri, la mise en œuvre de la collecte des données dans la région de Tahoua s’est réalisée selon quatre principales étapes :

- ✓ **Etape 1** : une recherche documentaire à Niamey (PromAP, Ministère de l’agriculture et de l’élevage, Faculté d’Agronomie, etc.) et à Tahoua (services techniques régionaux et départementaux de l’agriculture, Chambre d’agriculture régionale, projets/programmes intervenant dans la région de Tahoua dans le secteur de la PI, etc.) pour établir un inventaire des sites agricoles de la PI dans la région de Tillabéri et fournir une caractérisation de ceux-ci ;
- ✓ **Etape 2** : un échantillonnage, en accord avec les TDR, des sites agricoles de la PI répertoriés dans la région de Tahoua sur la base de critères spécifiques.
- ✓ **Etape 3** : l’élaboration et la validation des outils de collecte de données établis sous la forme de questionnaires servant de support à des entretiens semi-structurés et structurés, et des discussions de groupe.
- ✓ **Etape 4** : l’organisation de la collecte des données sur les sites agricoles de la PI validés par l’antenne régionale du PromAP.

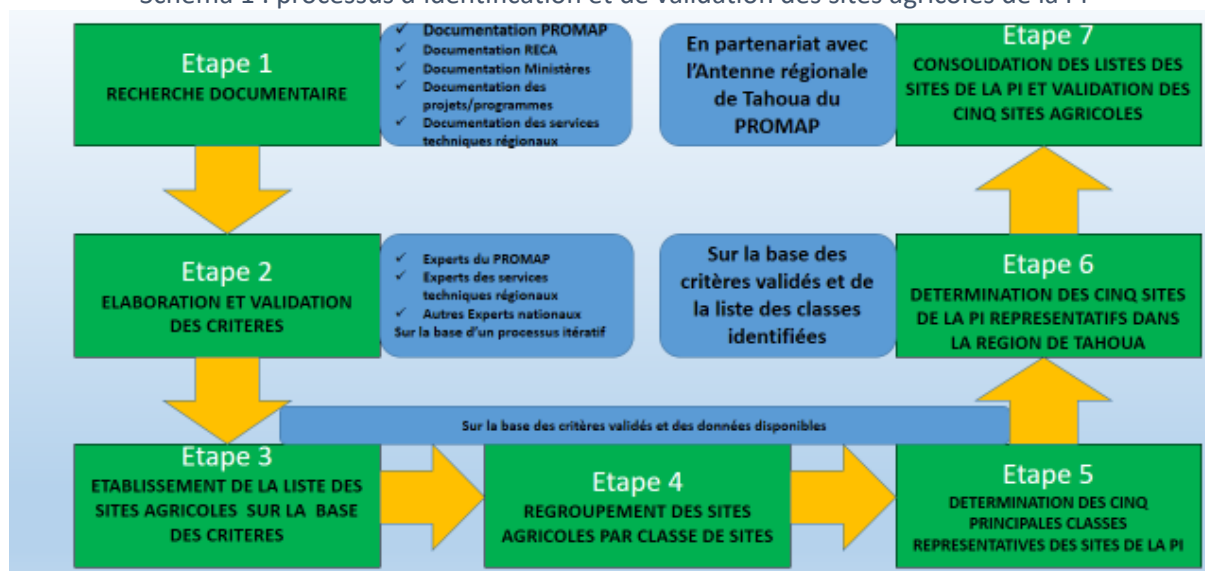
En définitive, nous présenterons successivement les travaux d’échantillonnage, d’élaboration et de validation des outils de collecte de données, et de collecte de données dans la région de Tahoua.

A. Travaux d’identification des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua

L’identification des sites agricoles de la PI dans la région de Tillabéri a consisté :

- tout d’abord à établir, sur la base des informations collectées, la liste des sites agricoles de la PI existants,
- ensuite à définir les critères généraux et spécifiques pour déterminer une typologie des sites agricoles de la PI adaptée au contexte de la région de Tillabéri,
- enfin à arrêter, en collaboration avec les experts du PromAP et conformément aux TDR, l’échantillon des sites agricoles de la PI au sein desquels la collecte des données a été réalisée (schéma 1 ci-dessous).

Schéma 1 : processus d’identification et de validation des sites agricoles de la PI



A.1 Inventaire des sites de la PI dans la région de Tahoua

La recherche documentaire nous a permis d'établir un inventaire provisoire des sites de la PI dans la région de Tahoua¹⁵ : le tableau 2 en annexe 2, dont la source est la cellule de suivi/évaluation du PromAP/GIZ, présente le nombre de sites de la PI, le potentiel en terres exploitables, les superficies cultivées en PI, et la répartition par sexe des exploitants agricoles par commune/département¹⁶.

Ainsi, trois principales remarques résultent de ce tableau :

- i. 137 sites agricoles de la PI ont été identifiés par le PromAP/GIZ dont 32 sites dans la zone nord Tahoua (Tchintabaraden, Abalak, et Tillia), 70 sites dans la zone Tahoua-Illéla-Bagaroua, 18 sites dans le département de Keita, et 15 sites au sud de la région (départements de Malbaza et Konni). Plusieurs départements, constituant des bassins importants de développement de la PI comme Madaoua, sont absents de cette liste qui demeure incomplète.
- ❑ Les superficies exploitées représentent environ 39% de celles exploitables. Dans la zone nord Tahoua, ce taux est estimé à moins de 10% ; seules quelques vallées et mares sont exploitées principalement dans le département d'Abalak, les autres régions étant marquées par de nouveaux sites de la PI en cours de développement. Par contre au sud, notamment dans la bande sud des départements de Konni, Malbaza et Madaoua, les sites de la PI comportent des taux d'occupation des terres exploitables qui avoisinent les 100%. Ces taux élevés d'exploitation des terres s'expliquent d'une part par les fortes densités de population dans cette zone, et d'autre part par le degré élevé de commercialisation des produits, et surtout d'exportation vers les pays de la côte ouest africaine (Ghana, Bénin, Togo, Côte d'Ivoire).
- ❑ Comme à Tillabéri, la part des femmes dans la PI demeure moins importante sur les sites agricoles de la PI (15% sur la base des données du PromAP/GIZ 2020) ; ce sont les sites promus par les projets/programmes de développement qui sont caractérisés par un taux de femmes cheffes d'exploitation plus élevé, en général égal à 100% (les femmes étant les bénéficiaires principales de ces interventions). Le contexte socio-culturel des principaux bassins de production par la PI dans la région de Tahoua, généralement contraignant pour le développement des activités productives et commerciales par les femmes, explique principalement ce taux relativement faible des femmes dans l'exploitation agricole par la PI. Mais, dans les villages bénéficiaires des programmes de récupération de terre et/ou de sécurité alimentaire dans les années 1980-1990 (Ader-Doutchi-Maggia et la basse vallée de la Tarka), les femmes sont majoritaires sur les sites de la PI.

A.2 Elaboration et validation des critères de sélection des sites de la PI

L'un des résultats attendus de ce diagnostic agraire dans chacune des régions d'intervention du PromAP est la mise en œuvre d'une « typologie des sites de la PI basée sur les contraintes/opportunités biophysiques (types de sols, aptitude culturelle, aptitude à l'irrigation) et socio-économiques (accessibilité, pression foncière, types d'interaction agriculture-élevage, éloignement aux marchés, etc.) ».

Dans ce cadre, en se fondant sur la documentation collectée et à partir des échanges avec diverses personnes ressources dont les experts du PromAP, six critères généraux ont été retenus :

¹⁵ La définition du site agricole de la PI retenue dans le présent document est plus large que celle appliquée par la PromAP qui détermine ses sites par rapport aux terres agricoles exploitées par les membres des organisations bénéficiaires de leurs interventions.

¹⁶ Seule la Direction Régionale de l'Agriculture d'Agadez a réalisé cet exercice récemment. Ainsi, l'élaboration de ce tableau résulte de la recherche documentaire réalisée à Tillabéri et auprès des responsables communaux de l'agriculture des communes, et aussi de celle effectuée auprès de l'antenne régionale du PromAP.

- i. **Les types de ressources en eau utilisées** : nappes phréatiques (forages, puits), eaux de surface sans écoulement (mares, lacs), eaux de surface avec écoulement permanent (fleuve, rivière), eaux de surface avec écoulement temporaire (kori, affluents de fleuve), eaux drainées par des infrastructures de retenues ou d'épandage d'eau (mini-barrages, seuils), et toutes autres sources d'approvisionnement en eau utilisées par les producteurs de la petite irrigation. Il faudrait remarquer que ces ressources en eau sont renouvelables et dépendent essentiellement des conditions climatiques en général, et de la pluviométrie en particulier. Aussi, même si la SPIN exclut les nappes phréatiques profondes des ressources en eau employées par la PI, il n'en demeure pas moins vrai que les communautés, avec l'appui de partenaires au développement (essentiellement des projets/programmes de développement), exploitent des périmètres de la PI à partir de forages d'eau caractérisés par des profondeurs dépassant dans certaines régions les 100 m. Par conséquent, dans le présent document certains sites de la PI pourraient être définis à partir de l'utilisation de nappes phréatiques profondes.
- ii. **La densité de la population**. Elle permet de distinguer les agglomérations urbaines à forte densité de la population des hameaux/villages à faible densité de population. Dans certaines régions administratives où la PI est pratiquée dans des zones à densité de la population quasi-identique, ce critère n'est point un facteur absolu de différenciation des sites agraires de la PI. Dans ce cadre, il sera nécessaire de l'affiner et de l'adapter au contexte socio-démographique de chacune des régions administratives d'intervention du PromAP. De même, il demeure essentiel de déterminer la densité de la population à partir de laquelle seront définies les agglomérations urbaines à forte densité de la population et les hameaux/villages à faible densité de population.
- iii. **Le degré d'intégration aux marchés**. Ce critère porte principalement sur la commercialisation des produits de la PI qui peut être effectuée soit sur les marchés locaux villageois ou des hameaux, les grands marchés hebdomadaires locaux, les grands centres urbains du pays, et les marchés extérieurs (région ouest africaine en particulier). Ainsi, celui-ci peut être défini soit par le taux de commercialisation et/ou le taux d'exportation des produits de la PI qui sont des indicateurs jusqu'à indéterminés. Comme dans les cas précédents, ce critère n'est pas pertinent dans certaines régions pour différencier les sites agricoles de la PI qui sont soit en général fortement intégrés aux marchés ou faiblement intégrés aux marchés. Aussi, celui-ci pourrait se traduire par des confusions relatives aux orientations économiques de la production en PI : même si cette dernière est destinée à être commercialisée, dans la majorité des cas elle s'inscrit fondamentalement dans une dynamique de subsistance, l'essentiel des revenus étant consacré à l'alimentation de la famille. Or, une telle stratégie n'est pas identique à celle d'accumulation du capital au sein de laquelle le producteur en PI, qui met sa production sur le marché, a essentiellement en vue le profit.
- iv. **Le degré du potentiel de développement de la PI**. Ce potentiel de développement de la PI peut être mesuré par les degrés de disponibilité des ressources en eau, de terres fertiles, et de main d'œuvre. Ce degré est considéré élevé lorsque ces trois ressources sont disponibles en même temps en quantité abondante et en qualité satisfaisante. Lorsque, au moins l'une de ces ressources manque ou est en quantité insuffisante, ce degré du potentiel est considéré faible ; le degré de la faiblesse du potentiel de développement en PI est déterminé par le nombre de ressources non disponible sur le site agricole de la PI. Dans le cas où ces trois ressources sont indisponibles en quantité suffisante et en qualité satisfaisante, le degré du potentiel de développement de la PI est classé extrêmement faible. Ce critère permet de distinguer les sites agricoles de la PI prometteurs pouvant faire l'objet d'extension ou de renforcement du processus d'intensification de la production, et ceux où le plein emploi des facteurs est atteint et les possibilités d'extension du site sont quasi-nulles.

v. **Le degré d'ancienneté du Site de la PI.** Les régulations globales des années 1970 (Plan triennal de développement 1976-1978 et le plan quinquennal de développement 1979-1983) avaient jeté les bases du développement de la grande irrigation à travers la mise en œuvre d'un vaste programme de réalisation d'aménagements hydro-agricoles. Leur échec au début des années 1980 (mise en œuvre des facilités d'ajustement structurel à partir de 1981) et la grande sécheresse de 1984 conduiront à la promotion de la PI au Niger en tant qu'instrument objectif de sécurité alimentaire. A ce titre, le processus de développement de la PI en cours actuellement au Niger s'inscrit dans le cadre de cette stratégie du début des années 1980. Mais, reconnaissons que la petite irrigation a été toujours présente au Niger notamment sur les rives du fleuve Niger et de ses affluents, dans certains bas-fonds et vallées, et autour des mares/lacs. Il s'ensuit deux types de sites agricoles de la PI :

- Les anciens sites de la PI qui sont ceux créés avant le début des années 1980 ;
- Les nouveaux sites de la PI installés après la sécheresse de 1984.

vi. **Les modes de gestion.** Conformément à la SPIN, trois modes de gestion sont définis: la petite irrigation privée (PIP), la grande et moyenne irrigation de commercialisation (GMIC) et les périmètres de contre saison (PCS). La PIP est en général mise en œuvre de manière individuelle sur des terres appartenant aux exploitants agricoles. Dans certaines zones, les terres exploitées en PI peuvent être louées par les exploitants qui n'en disposent pas. Aussi, les projets/programmes et dans une large mesure l'Etat organisent souvent les communautés vulnérables en groupements de producteurs pour l'exploitation de terres soit communautaires ou privées acquises sous la forme de concession pour une durée limitée. Au terme de ces projets/programmes, les terres communautaires sont, en général, distribuées aux exploitants agricoles, et les terres louées reviennent à leurs propriétaires qui entrent en possession de l'ensemble des infrastructures réalisées sur le périmètre. Quant à la GMIC, elle demeure minoritaire au Niger : « une poignée d'exploitations agricoles commerciales relativement grandes » pratiquent la culture intensive irriguée dans la vallée du fleuve Niger et dans les dallols. Ce sont principalement des acteurs extérieurs au monde rural qui réalisent des investissements dans la GMIC : opérateurs économiques (commerçants essentiellement), hommes politiques, officiers de l'Armée, et fonctionnaires nationaux/internationaux acquièrent de grandes superficies de terres sur lesquelles ils réalisent des infrastructures d'exploitation agricole par la PI. De même dans plusieurs régions du Niger, des intermédiaires commerciaux dans la commercialisation des produits de la PI investissent dans ce secteur à travers lequel ils ont accumulé d'importantes richesses financières. Comme souligné précédemment, le concept de culture de contre-saison est devenu caduc avec la transformation progressive des PCS en PIP : la PI, appliquée de manière généralisée en toute saison, est devenue une composante essentielle des systèmes d'exploitation agricole au Niger dépassant, ainsi, de loin les systèmes de culture pluviale là où elle est présente.

Ces critères généraux servent de tremplin à la détermination des critères spécifiques de sélection des sites dans chacune des régions d'intervention du PromAP ; chacun de ces critères fera l'objet d'une adaptation au contexte socio-économique et biophysique des régions d'Agadez, de Tahoua et de Tillabéri.

A.3 Critères appliqués dans la région de Tahoua

Considérant les caractéristiques socio-économiques et biophysiques de la région de Tahoua, la structure des critères de sélection des sites agricoles de la PI dans cette région est définie comme suit :

- i. Critères sur les types de ressources en eau utilisées

Dans la région de Tahoua, les types de ressources en eau utilisées sont moins diversifiés par rapport à celles identifiées dans la région de Tillabéri : nappe phréatique peu profonde, eaux de surface sans écoulement (mares temporaires/permanentes), eaux drainées par les seuils d'épandage constituent les principales sources en eau utilisées. Ainsi, ce sont ces indicateurs qui seront utilisés dans l'identification des sites de la PI :

- ✓ Sites exploitant la nappe phréatique (peu profonde). Dans cette région, la nappe phréatique peut atteindre des profondeurs supérieures à 50 mètres à certaines périodes de l'année (saison sèche et chaude).
- ✓ Sites exploitant la nappe aquifère généralement mis en place par des projets/programmes de développement. Dans la partie nord de la région de Tahoua, d'immenses ressources en eau souterraines, situées en général à des profondeurs dépassant les 100 m, ont été identifiées ; leur exploitation exige des moyens financiers importants. Mais, une ligne de mise d'eau, verticale du nord au sud, divise cette zone en deux parties distinctes : une première partie située à l'ouest de cette ligne caractérisée par des profondeurs dépassant les 1 000 m, et une seconde partie à l'Est avec des profondeurs de la nappe aquifère qui sont inférieures à 500 m. Dans cette dernière partie, on retrouve des puits à des profondeurs inférieures à 100 m. Par contre dans la partie ouest, il est nécessaire de réaliser des forages profonds équipés dans la plupart des cas de station de pompage. Aussi, dans la partie centrale de la région de Tahoua (Ader-Doutchi), caractérisée par un relief constitué de glacis et de plateaux, la nappe aquifère est difficile d'accès, et donc, exige d'importantes ressources financières pour son exploitation.
- ✓ Sites exploitant les eaux de ruissellement (Koris) et assimilées (barrages, seuils, etc.). La région de Tahoua a bénéficié de plusieurs programmes de réalisation de seuils d'épandage, de micro-barrages et d'aménagements d'eaux de Koris (PDRT/Coopération Allemande notamment dans les années 1980-1990).
- ✓ Sites exploitant les eaux de surface (mares). En zone pastorale, il a été observé le développement de la PI autour de mares permanentes/semi-permanentes dont la principale dans la région est celle de Tabalak.

ii. Critères humains

Dans cette région, la densité de la population ne constitue pas un critère discriminant significatif: les sites de la petite irrigation sont situés en général dans des zones à forte densité de la population.

Mais, cet indicateur permet de distinguer les zones du nord à densité de population plus faible que celle du sud à forte concentration humaine:

- ✓ Zone du nord à densité de population plus faible;
- ✓ Zone du sud à densité de population plus élevée.

Dans ce cas, le degré de sédentarisation de la population pourrait contribuer à classer les sites de la PI.

iii. Critères économiques et financiers

Les indicateurs sont :

- ✓ Fort degré d'intégration aux circuits d'exportation ;
- ✓ Faible degré d'intégration aux circuits d'exportation.

Cet indicateur permet de distinguer les sites du sud plus intégrés aux circuits d'exportation de ceux du nord orientés vers la satisfaction de la demande locale. Mais, de plus en plus, les sites de la PI du nord s'orientent vers l'exportation et deviennent d'importants centres d'exportation comme le village de Tabalak.

iv. Critères sur le potentiel de développement de la PI dans la zone agricole

Dans ce cas, deux types d'indicateur sont utilisés :

- ✓ Faible potentiel de développement de la PI: faibles disponibilités des ressources en eau et de terres fertiles et de la main d'œuvre.
- ✓ Fort potentiel de développement de la PI: forte disponibilité d'au moins des ressources en eau et de terres fertiles.

Dans la région de Tahoua, ce sont les sites de la zone pastorale qui disposent en général d'un fort potentiel de développement de la PI. Or, ces activités agricoles, réalisées en violation des lois du code rural, génèrent des conflits entre éleveurs/bergers et les communautés pasteures qui se sont sédentarisées et reconverties dans le maraichage suite aux sécheresses successives des années 1970, 1980, et 2000. Dans la plupart des cas, ce sont les services de l'environnement qui sont à l'origine de l'exploitation des eaux de ces mares qui sont d'abord empoisonnées dans le cadre de projets d'insertion socio-économique de communautés pasteures vulnérables, puis exploitées à travers l'installation progressive de parcelles de la PI. La mise en œuvre de ces activités agricoles soulève la question de la pertinence actuelle du maintien d'une limite nord des cultures dans ce contexte d'installation de sites de la PI dans des aires pastorales.

v. Critères sur le degré d'ancienneté du site dans la pratique de la PI

Ce critère ne connaît pas de modification d'une région à l'autre :

- ✓ Une expérience récente dans la PI : nouveaux bassins de développement de la PI avec un fort potentiel de développement de la PI créés entre la période allant de 1990 à nos jours.
- ✓ Une ancienne expérience dans la PI : anciens bassins de développement de la PI avec un faible potentiel de développement de la PI installés avant 1990.

Les sites de la zone sud de la région de Tahoua ont été initiés en général au début des années 1980 suite à des programmes de récupération de terre et de renforcement des capacités de résilience des communautés vulnérables (Projet Keita par exemple). Par contre, ceux de la zone nord sont récents (après les accords de paix de 1995) et résultent des interventions des projets de développement. Mais, il faudrait reconnaître que la petite irrigation existait dans les départements d'Abalak et de Tchintabaraden bien avant l'indépendance du Niger, à l'image des oasis d'Agadez : certaines personnes ressources indiquent que ces activités agricoles par la PI, développées à partir de systèmes traditionnels d'exhaure/irrigation (Tékerkat), ont été introduits par des voyageurs locaux qui avaient importé cette technique pratiquée par les communautés locales dans le nord de l'Afrique (pays du Maghreb) et dans le moyen orient.

Photo 1 : Tékerkat dans la commune d'Akoubounou (Département d'Abalak)



vi. Modes de gestion

Comme dans la région de Tillabéri, celle de Tahoua est caractérisée par la présence de tous les modes de gestion de la PI : PIP orientée vers la subsistance, le marché, ou la subsistance/marché, la GMIC et les PCS ; mais, la PIP demeure majoritaire et les sites PCS, promus en général par les projets/programmes de développement, sont transformés progressivement en sites PIP.

Sur la base de ces 6 critères, 51 sites agricoles de la PI sont identifiés dans la région de Tahoua (Annexe 2, tableau 1) :

- ✓ 12 sites dans la zone pastorale et celle de transition agropastorale ;
- ✓ 28 sites dans la région de l'Ader (Keita, Tahoua, Illéla) et de la vallée de la magna ;
- ✓ 11 sites dans la basse vallée de la Tarka (Madaoua).

La plupart des sites sont caractérisés par l'utilisation d'une seule source d'approvisionnement en eau qui est la nappe phréatique ; c'est seulement autour des mares, notamment à Tabalak, que les exploitants agricoles associent à la fois les ressources en eau issues du plan d'eau de surface et la nappe phréatique/alluviale. Cette stratégie de combinaison de plusieurs sources d'approvisionnement en eau s'explique soit par l'insuffisance des eaux de surface à une certaine période de la campagne agricole, et/ou par le besoin d'une extension des superficies cultivées qui conduit en général à un éloignement des parcelles exploitées des eaux de surface. Dans certains cas, elle s'explique par le changement de systèmes de culture entraînant le passage de l'exploitation des eaux de surface, plus simple et ne nécessitant pas des moyens importants à celle de la nappe phréatique exigeant des équipements d'exhaure et de distribution de l'eau coûteux.

Tableau 1 : répartition des sites identifiés dans la région de Tahoua selon les six critères

Types de ressources en eau utilisées	Densité de la population	Degré d'intégration aux marchés extérieurs	Potentiel de développement de la PI	Degré d'ancienneté du site dans la pratique de la PI	Modes de gestion existants dans le site	Nombre de sites de la PI	
Nappe phréatique	Forte	Faible	Fort	Ancien	PIP (subsistance, marché local)	1	
				Nouveau	PIP (subsistance, marché local)	4	
	Faible	Faible	Faible	Nouveau	PIP (subsistance)	3	
	Fort	Faible	Faible	Nouveau	PIP (subsistance, marché), PCS	9	
	Fort	Fort	Faible	Nouveau	PIP (subsistance, marché), GMIC, PCS	12	
				Ancien	PIP (subsistance, marché), GMIC, PCS	9	
Nappe aquifère	Faible	Faible	Fort	Ancien	GMIC	1	
	Forte	Faible	Fort	Nouveau	PIP (subsistance, marché local)	1	
					PCS	2	
		Fort	Fort	Fort	Ancien	PCS	3
						Nouveau	PCS
Eaux de mare	Fort	Fort	Faible	Nouveau	PIP (subsistance, marché local)	1	
Eaux de ruissellement (Koris)	Faible	Fort	Faible	Ancien	PIP (subsistance, marché), PCS	1	
	Forte			Nouveau		3	
TOTAL						51	

D'autres sites sont en cours d'identification et d'intégration au sein du répertoire régional des sites agricoles de la PI de Tahoua ; **les indications dans ce tableau demeurent provisoires.**

A.4 Sites agricoles sélectionnés et validés par l'Antenne régionale de Tahoua

Selon les TDR, la prestation implique « un travail d'enquête (conduite d'enquêtes et supervision d'enquêteurs) au niveau des terroirs villageois et au niveau des parcelles/exploitations dans les régions d'intervention du projet, d'une durée estimée à 15 jours par région d'intervention, soit 45 jours».

Ainsi, il est proposé au consultant la réalisation de travaux de collecte de données dans cinq sites agricoles de la PI au plus par région d'intervention et, donc trois jours d'enquête par site.

En définitive, un échantillon de cinq (5) sites agricoles de la PI doit être déterminé et validé à partir des 51 sites identifiés et classés présentés dans l'annexe 2 du présent rapport.

Se conformant aux TDR, l'échantillon des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua a été élaboré à partir des critères suivants :

- i. Sur la base des types de ressources en eau utilisées, quatre catégories de sites ont été définies :
 - Les sites agricoles de la PI utilisant la nappe phréatique qui représentent 70% de l'ensemble des sites identifiés ;
 - Ceux exploitant la nappe aquifère à des profondeurs plus importantes estimés à 16% correspondant en général aux sites des projets/programmes de développement;
 - Les sites axés sur les eaux des cours d'eau de surface (mares) présents à 6% du nombre total des sites identifiés ;
 - Et, enfin les sites agricoles de la PI exploitant les eaux de ruissellement/infrastructures de retenues et d'épandage d'eau représentant 8% des sites identifiés.

En appliquant ces critères spécifiques au nombre prévu de sites dans l'échantillon (5), nous obtenons une première répartition des sites par types de ressources en eaux utilisées.

- ii. Ensuite, comme indiqué dans nos analyses précédentes, la densité de la population ne constitue pas un facteur significatif de différenciation des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua, la majorité des sites étant situés dans des zones à forte concentration humaine. Ainsi, sur la base de la structure des sites identifiés, il est apparu que la répartition entre les sites du centre/sud (forte concentration humaine) et ceux situés en zone pastorale (faible densité de population) reste plus pertinente.
- iii. Concernant le potentiel de développement de la PI au sein des sites, il a été observé que seuls les sites situés dans la zone pastorale présentent de forts potentiels de développement la PI au regard des terres disponibles et de l'importante quantité de ressources en eau souterraine (nappes aquifères) dont recèle cette zone. Or, considérant l'état actuel de développement de la PI dans cette région nord-Tahoua, ces sites demeurent minoritaires.
- iv. Dans la région de Tahoua, la majorité des sites de la PI ont été installés à la fin des années 1980. Et, la plupart des anciens sites ont connu des extensions récentes qui font de ces sites de la PI de nouveaux bassins de développement de la petite irrigation.
- v. La PIP constitue sans conteste le mode de gestion le plus courant dans la région de Tahoua. Par contre, les PCS sont des modes de gestion transitoires utilisés principalement par les projets/programmes de développement pour absorber les aides extérieures. La GMIC reste importante en particulier dans la partie sud de la région de Tahoua, dans les bassins de production de Konni, Tsernaoua, Galmi, Doguéraoua, et Madaoua.

Sur la base de ces hypothèses de travail et des observations des experts du PromAP, cinq sites ont été sélectionnés et validés pour la région de Tahoua (tableau 2) :

- i. Deux sites agricoles de la PI, Zangarata (Tamaské) et Doguéraoua (Chef-lieu de commune), utilisant les eaux de la nappe phréatique, à forte densité de population, liés aux marchés extérieurs, comprenant à la fois la PIP (subsistance, marché) et la GMIC. Contrairement à Zangarata, Doguéraoua est un ancien site qui a connu plusieurs extensions à la faveur des appuis de projets/programmes de développement.
- ii. Un site agricole de la PI, Tabalak (chef-lieu de commune), exploitant les eaux de la mare permanente du village, est un nouveau site de la PI qui, comme à Doguéraoua, a connu plusieurs extensions suite aux interventions de projets de développement.
- iii. Un autre site agricole de la PI, Toro (gros village administratif) est un nouveau site de la PI qui exploite à la fois les eaux drainées par le seuil installé dans la vallée et celles de la nappe phréatique/alluviale.
- iv. Enfin, le site d'Iribakat (village pastoral de la commune rurale d'Akoubounou) exploite les eaux des nappes phréatique/aquifère.

Ces sites de la PI sont d'anciennes zones d'intervention du PromAP à l'exception de Doguéraoua qui est bénéficiaire, au moment du passage de l'équipe d'enquêteurs, d'un appui conseil agricole en cours.

Tableau 2 : sites agricoles de la PI sélectionnés et validés dans la région de Tahoua

Sites agricoles de la PI	Type de ressources en eau utilisées	Densité de la population	Degré d'intégration aux marchés extérieurs	Potentiel de développement de la PI	Degré d'ancienneté du site dans la pratique de la PI	Modes de gestion existants dans le site
Iribakat	Nappes phréatiques / Aquifère	Faible	Faible	Fort	Nouveau site de la PIP	PIP (subsistance, marché local)
Doguéraoua	Nappe phréatique (12-15 m)	Forte	Elevé	Faible		PIP (subsistance, marché), GMIC
Tabalak	Mare/nappe phréatique					PIP (subsistance, marché local)
Seuil de Toro	Nappe phréatique / Seuil / Eaux de ruissellement					PIP (subsistance, marché), PCS
Zangarata (Tamaské)	Nappe phréatique		Faible	Fort		PIP (subsistance, marché), GMIC

B. Elaboration et validation des outils de collecte de données

Suite à la détermination de l'échantillon des sites agricoles de la PI, il avait été engagé l'élaboration et la validation des outils de collecte de données selon un processus itératif mobilisant à la fois les experts du PromAP et des personnes ressources extérieures.

Dans cette sous-section, il sera successivement présenté la méthodologie d'élaboration et de validation des outils de collecte des données, le cadre logique organisant ces derniers, et les questionnaires servant de support aux entretiens individuels et aux discussions de groupe sur chacun des sites agricoles retenus.

B.1 Méthodologie d'élaboration et de validation des outils de collecte de données

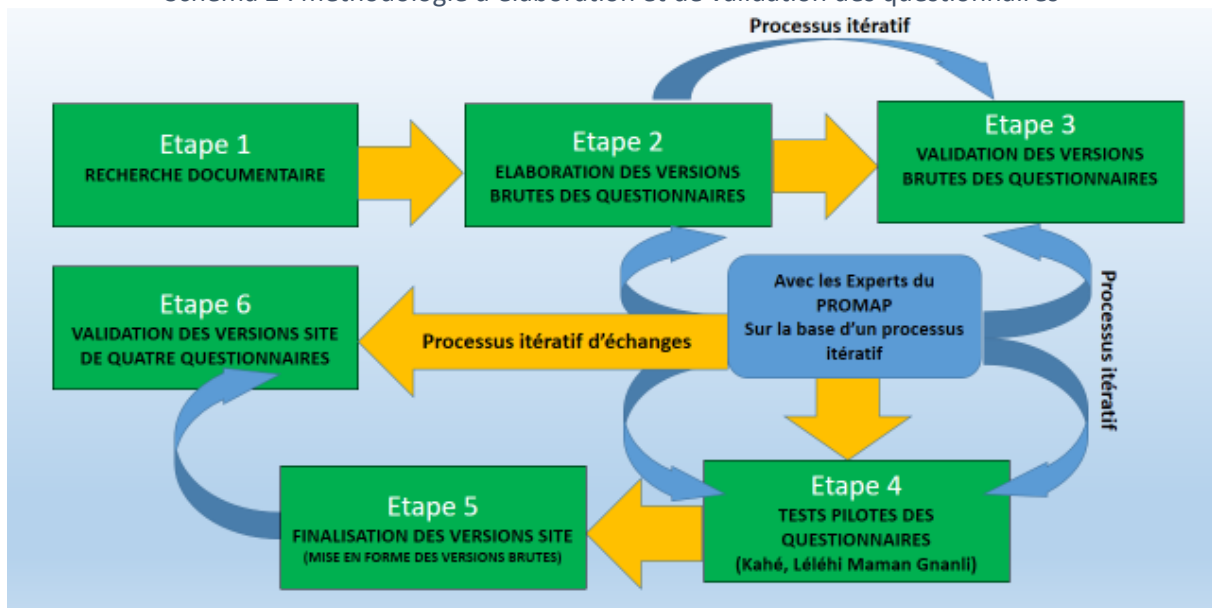
S'appuyant sur les recommandations méthodologiques des TDR, les travaux d'élaboration et de validation des questionnaires devant servir de support à la collecte des données dans les cinq sites agricoles retenus ont été réalisés selon un processus itératif impliquant les experts du PromAP (schéma 2 ci-dessous).

Ce choix méthodologique résultait de la nécessité d'une part de prendre en compte les avis de l'institution commanditaire du diagnostic des systèmes de production/systèmes de culture afin d'intégrer au sein de ces outils de collecte de données ses préoccupations techniques et stratégiques, et d'autre part d'élaborer des outils de collecte de données robustes, adaptés aux contextes des sites, et efficaces permettant d'atteindre les résultats et objectifs visés dans des conditions satisfaisantes.

La réalisation d'un tel diagnostic, qui se veut à la fois complet, suffisamment détaillé, et multidimensionnel, dans les conditions opérationnelles particulièrement difficiles en raison des contextes différenciés des sites (langues, accessibilités, adhésion des communautés à l'approche, etc.), exige des efforts essentiels méthodologiques de standardisation des outils de collecte de données (des traductions en langues locales homogènes, modalité uniforme d'administration des questionnaires, etc.). Deux principales remarques :

- i. Malgré les tests terrain réalisés et les efforts de parvenir à des outils de collecte de données de qualité satisfaisante, il n'en demeure pas moins vrai que la construction des questionnaires se poursuivra lors de la collecte des données dans les cinq sites retenus.
- ii. Les hypothèses théoriques ayant conduit à l'élaboration et à la validation des outils de collecte de données peuvent s'avérer inopérantes dans le contexte socio-économique, institutionnel, et technique des sites agricoles de la PI.

Schéma 2 : méthodologie d'élaboration et de validation des questionnaires



B.2 Cadre logique et outils de collecte des données

La logique de construction de la structure des outils de collecte de données repose fondamentalement sur celle des résultats attendus et des objectifs généraux et spécifiques du diagnostic des SC/SP telle que proposée par les TDR (tableau 3 ci-dessous) :

- i. Un questionnaire servant de support à la collecte de données, auprès de personnes ressources, sur les caractéristiques biophysiques, démographiques et socio-économiques des terroirs villageois des sites agricoles de la PI, et l'historique de la PI dans ces terroirs villageois¹⁷. Ce questionnaire est administré sous la forme d'un ESS d'au plus 1 heure auprès des chefs de villages, des agents des services techniques communaux (agriculture de préférence), des

¹⁷ Voir Annexe 3

responsables locaux d'ONG, des présidents de coopératives, des producteurs disposant d'une longue expérience dans la PI, des agents de terrain de projets de développement intervenant sur le site ou dans la commune depuis plusieurs années, des élus locaux originaires du site intervenant dans le secteur de la PI, et de toutes autres personnes ressources disposant d'informations clés sur la mise en œuvre de la PI sur les sites agricoles. Ces ESSI doivent être complétés par une recherche documentaire dans la commune (PDC et autres études/rapports techniques).

- ii. Un questionnaire destiné à la collecte de données auprès des chefs d'exploitation¹⁸ sur la caractérisation structurelle des exploitations agricoles, leurs performances par type structurel de systèmes de production, les contributions de la PI aux autres activités agricoles et non agricoles et vice versa au sein de l'exploitation agricole par type de système de production, les systèmes de culture pratiqués par les chefs d'exploitation et les calendriers culturels qui y sont rattachés. Ainsi, celui-ci explore les modalités institutionnelles, techniques, agronomiques, et économiques de fonctionnement de chacun des types d'exploitation agricole présents sur le site agricole de la PI. Les catégories d'exploitation agricole sont définies à partir de trois critères : l'accès à la terre, l'accès au capital, et l'accès au travail. Huit possibilités de types d'exploitation sont déterminées à partir de ces trois critères. Conçu pour la collecte de données quantitatives, ce questionnaire est délivré à travers un entretien structuré ne devant dépasser 2 heures.
- iii. Un questionnaire portant sur les systèmes de culture administrés auprès des chefs d'exploitation¹⁹. Cet outil permet d'évaluer les caractéristiques des parcelles de la PI par système de culture, les logiques économiques qui en résultent, les degrés de mobilisation de la main d'œuvre, et les niveaux et l'évolution de la production. De même, il devrait contribuer à une présentation détaillée des itinéraires techniques et des pratiques culturelles sur les parcelles de la PI enquêtées. En principe, les deux précédents questionnaires devraient permettre d'identifier le nombre de systèmes de culture présents sur chaque site agricole de la PI, nombre qui est égal à celui des entretiens semi-structurés réalisés avec ce questionnaire.
- iv. Un questionnaire administré à des groupes de discussion constitués d'au plus quatre chefs d'exploitation²⁰. Il est chargé d'assurer l'évaluation des systèmes de production sur le site de la PI, les modalités de financement de la PI, et les techniques de conservation et de transformation des produits de la PI existants sur les sites de la PI enquêtés. Dans le même temps, il devrait contribuer à mieux comprendre la caractérisation des exploitations agricoles, les structures d'organisation des producteurs, et les actions des projets/programmes appuyant les exploitants par la PI sur le site agricole. Ces groupes de discussion sont constitués à partir des types d'exploitation selon les modes de gestion de la PI existants sur le site.

Comme décrit dans le tableau 3, ces quatre questionnaires forment une plateforme unique de collecte de données axée sur les principes de complémentarité et de co-intégration de ces outils de collecte de données. Les questions ont été formulées et présentées de telle sorte qu'elles sont facilement traduisibles en langues locales (peulh et djerma), compréhensibles à la fois pour les enquêteurs et les personnes interrogées dont la majorité ne maîtrise pas la langue française ni à l'écrit, ni à l'oral. Pour le premier questionnaire, la plupart des personnes ressources maîtrisent la langue française et, acceptent en général de réaliser les entretiens dans cette langue officielle du pays.

¹⁸ Voir Annexe 4

¹⁹ Voir Annexe 5

²⁰ Voir Annexe 6

Tableau 3 : cadre logique des outils de collecte des données

Outils de collecte des données Données à collecter	Questionnaire Personnes Ressources	Questionnaire Chef d'exploitation agricole	Questionnaire Systèmes de culture	Questionnaire Systèmes de production, commercialisation, financement, conservation, et transformation	Types de données
Données socio-démographiques du terroir villageois	X				quantitatives et qualitatives
Données biophysiques du terroir villageois	X				
Données économiques sur le terroir villageois	X				
Historique de la PI dans le terroir villageois	X				qualitatives
Structures d'appui/projets dans le terroir villageois	X			X	quantitatives et qualitatives
Opportunités et contraintes au développement de la PI	X			X	
Données de caractérisation structurelle de l'exploitation agricole	X	X	X	X	quantitatives
Estimation des performances technico-économiques et financières par type structurel de systèmes de production		X		X	
Estimation contribution de la PI aux productivités de la terre, du travail et du capital au niveau de l'exploitation agricole par type de système de production		X			
Estimation de la contribution de la PI aux différentes activités de l'exploitation agricole et des autres secteurs d'activité non agricoles du chef d'exploitation et vice versa, par type de système de production		X			
Identification des types de systèmes de culture	X	X	X		quantitatives et qualitatives
Evaluation des systèmes de cultures/calendriers culturels appliqués par le CE		X	X		
Evaluation des caractéristiques des parcelles par système de culture	X	X	X		quantitatives et qualitatives
Evaluation des Logiques économiques par système de culture	X	X	X		
Evaluation de la mobilisation de la main d'œuvre, niveaux et devenir de la production			X		
Evaluation des calendriers culturels par système de culture		X	X		
Evaluation détaillée des Itinéraires techniques et pratiques culturelles sur les parcelles d'enquête		X	X		
Evaluation des systèmes de production/financement des activités de la PI				X	Quantitatives et qualitatives
Evaluation des systèmes de conservation/ transformation des produits de la PI	X	X	X	X	
Modalités d'administration des outils de collecte de données sur chaque site agricole de la PI	Au moins 5 ESSI	Au plus 8 ESI (8 types de SP)	1 ESSI/SC	GD/SP	

CE : Chef d'exploitation, ESSI : Entretien Semi-Structuré Individuel, ESI : Entretien Structuré individuel, GD : Groupe de Discussion

IV. Présentation des résultats du diagnostic agricole dans la région de Tahoua

Dans la région de Tahoua, les travaux de collecte de données ont été réalisés selon le calendrier ci-après :

- (i) Doguéraoua (Commune de Doguéraoua, Département de Malbaza) du 26 au 29/12/2019 par l'équipe 1 ;
- (ii) Toro (Commune de Barmou, Département de Tahoua) du 27 au 30/12/2019 (équipe 2) ;
- (iii) Zangarata/Tamaské (Commune de Tamaské, Département de Keita) du 30/12/2019 au 3/01/2020 (Equipe 1) ;
- (iv) Tabalak (Commune de Tabalak, Département d'Abalak) du 31/12/2019 au 3/01/2020 (Equipe 2) ;
- (v) Iribakat (Commune d'Akoubounou, Département d'Abalak) du 1^{er} au 5/04/2020 (Equipe 3).

Deux équipes de collecte des données, constituées chacune de trois enquêteurs, ont travaillé de manière séparée. La première équipe a réalisé la collecte des données sur les sites de Doguéraoua et Zangarata/Tamaské, et l'autre a exécuté les travaux de collecte de données sur les sites de Toro et de Tabalak. Une troisième équipe, constituée de trois enquêteurs parlant couramment le Tamashek, a réalisé la collecte des données sur le site d'Iribakat.

Conformément au protocole technique de collecte de données, le consultant a assuré la coordination de la collecte des données, veillé au respect des principes de réalisation des activités, et participé à la mise en œuvre des travaux de terrain sur chacun des cinq sites agricoles de la PI (contrôle technique de qualité des travaux et réalisation des premiers entretiens de formation des enquêteurs).

Sur la base des résultats attendus définis dans les TDR, ce chapitre analyse successivement les résultats de cette collecte de données sur chacun des sites agricoles enquêtés à travers une présentation (i) des données collectées (entretiens réalisés), (ii) des caractérisations observées sur les sites agricoles de la PI, (iii) des comptes de production et d'exploitation évalués par les chefs d'exploitation agricole, (iv) des systèmes de cultures/Itinéraires techniques/calendriers culturels identifiés, (v) des systèmes de commercialisation/financement/conservation/ transformation existants, et (vi) des innovations techniques observées et soulignées par les exploitants agricoles.

A. Données collectées sur les cinq sites

Dans la région de Tahoua, 80 entretiens ont pu être réalisés sur les 90 initialement prévus (voir tableau 4 ci-dessous) :

- i. Concernant les entretiens semi-structurés individuels, organisés principalement auprès des responsables communaux de l'agriculture (CDA), des chefs de village, des présidents d'organisation de producteurs (coopératives, unions de coopératives, structures faitières, etc.), et des exploitants agricoles ayant une expérience avérée dans la PI au sein du terroir villageois, les objectifs initiaux ont été atteints : le nombre d'ESS réalisé (25) est égal à celui prévu.
- ii. A propos du questionnaire sur les systèmes de culture, il a été observé trois principaux cas sur chacun des cinq sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua : le système pur de légumes majoritaire avec l'oignon comme culture principale, le système d'arboriculture associé aux cultures de légumes et/ou de céréales, et le système pur de l'arboriculture identifié au centre et dans les zones sud de la région de Tahoua.
- iii. Sur les entretiens structurés, cinq types de chef d'exploitation ont été interrogés sur chacun des sites de la région de Tahoua (tableau 5 ci-dessous). Toutes les 25 personnes interrogées

sont de sexe masculin. Il ressort de cette répartition des types de chef d'exploitation par site agricole de la PI trois principaux enseignements :

- Les principaux types de chefs d'exploitation identifiés sur les cinq sites disposent d'un accès à la terre ; seuls deux types de SP rencontrent des contraintes d'accès à la terre : (a) chefs d'exploitation n'ayant accès à aucun facteur de production (Iribakat, Tabalak, et Toro), et (b) chefs d'exploitation non propriétaires de terres mais ayant accès au capital et au travail (Zangarata).
 - Si la terre constitue la ressource la moins contraignante sur les cinq sites de la PI, le capital demeure de loin la ressource à laquelle les chefs d'exploitation ont le moins accès. Aussi, malgré une forte densité de population, le travail constitue sur la majorité des sites enquêtés de la région de Tahoua un facteur limitant pour la plupart des chefs d'exploitation.
- iv. Concernant les groupes de discussion, il a été réalisé trois focus groupes sur chacun des cinq sites de la PI. Ce nombre de trois focus groupes par site enquêté a été défini à partir des leçons tirées de l'évaluation des résultats de l'enquête dans la région de Tillabéri. La quasi-absence des femmes sur ces sites de la PI et surtout l'identification d'un seul mode de gestion des parcelles expliquent dans une large mesure la structure retenue pour les discussions de groupe.

Tableau 4 : structure des entretiens prévus et réalisés sur les cinq sites de la région de Tahoua

	Nombre de questionnaires personnes ressources		Nombre de questionnaires Système de culture		Nombre de questionnaires Chefs d'exploitation agricole de la PI		Nombre de questionnaires Focus groupe sur les systèmes de production, de financement, de conservation et de transformation	
	Prévu	Réalisé	Prévu	Réalisé	Prévu	Réalisé	Prévu	Réalisé
Iribakat	5	5	nd ¹	3	8	5	3 ²	3
Doguéraoua	5	5	Nd	3	8	5	3	3
Tabalak	5	5	Nd	3	8	5	3	3
Toro	5	5	Nd	3	8	5	3	3
Zangarata	5	5	Nd	3	8	5	3	3
TOTAL	25	25	Nd	15	40	25	10	12

(1) le nombre existant de systèmes de culture sur le site non connu d'avance ;

(2) 3 pour les sites ayant un seul mode de gestion et 6 pour les sites ayant 2 modes de gestion.

Tableau 5 : Structure des conditions économiques et financières des chefs d'exploitation enquêtés

	Iribakat	Doguéraoua	Tabalak	Toro	Zangarata
i. Hommes ou femmes chefs d'exploitation agricole ayant accès à la terre, au capital et au travail ;	X ¹ M ²	XM	XM	XM	XM
ii. Hommes ou Femmes chefs d'exploitation agricole ayant accès à la terre et au capital mais contraintes par l'accès au travail ;	XM	XM	XM	XM	XM
iii. Hommes ou femmes chefs d'exploitation agricole ayant accès à la terre mais contraints par l'accès au capital et au travail ;	XM	XXM	XM	XM	XM
iv. Hommes ou femmes chefs d'exploitation agricole ayant accès à la terre et au travail, mais non au capital	XM	XM	XM	XM	XM
v. Hommes ou Femmes chefs d'exploitation agricole n'ayant p accès à aucun des trois moyens de production	XM		XM	XM	

	Iribakat	Doguéraoua	Tabalak	Toro	Zangarata
i. Hommes ou femmes chefs d'exploitation non propriétaires de terre, mais ayant accès au travail et au capital					XM
ii. Hommes ou femmes chefs d'exploitation disposant de capital mais rencontrant des problèmes d'accès à la terre et au travail					
viii. Hommes ou femmes chefs d'exploitation n'ayant accès ni à la terre, ni au capital, mais disposant de force de travail					

(1) X et XX indiquent respectivement un entretien et deux entretiens

(2) M et F précisent le sexe de la personne (ou des personnes) interrogée : H pour masculin et F pour féminin

Enfin, toutes les données collectées ont été intégrées au sein d'une base de données Excel, comportant 4 onglets (soit un onglet par questionnaire reprenant intégralement la structure de l'enquête).

B. Caractérisation des sites agricoles

B1. Contextes historique, biophysique, et socio-économique des sites enquêtés

Situés dans deux zones agraires (zones sahélo-saharienne et sahélo-soudanienne), les sites agricoles de la PI enquêtés dans la région de Tahoua présentent plusieurs caractéristiques communes (tableau 6 ci-dessous):

- i. Du point de vue historique, ils résultent en général de la dynamique d'aménagement de périmètres de contre saison instaurée par l'Etat après la sécheresse de 1983-1984. Toro fait figure d'exception : la petite irrigation y a été introduite à la suite de l'initiative individuelle d'un migrant au Soudan qui est revenu dans son village pour s'y installer définitivement au début des années 1970. Comme dans la région de Tillabéri, la plupart des PCS ont disparu progressivement pour laisser la place à des PIP, ou ont été absorbés par les extensions de sites résultant de l'adoption massive par les populations locales de ces activités productives.
- ii. Au plan biophysique, tous ces sites exploitent principalement les ressources en eau souterraines (nappe phréatique) dont la recharge est assurée par des seuils d'épandage construits par des projets/programmes de développement dans les années 1990-2000. Les terres, généralement marécageuses à l'exception de quelques sites à sol rocailleux, sont fertiles et propices à la PI. Sur ces sites, plusieurs exploitants agricoles utilisent successivement les eaux de surface (mares permanentes et semi-permanentes pendant la saison pluvieuse et en saison sèche et froide) et la nappe phréatique lorsque les eaux de mare se sont retirées.
- iii. Au niveau socio-démographique, les exploitants agricoles engagés dans la PI dans la région de Tahoua sont majoritairement haoussa. Cependant, les touaregs et les peulhs investissent de plus en plus dans la PI, principalement dans la zone pastorale où ils représentent une part importante de la population. Les jeunes et/ou les femmes, qui étaient les principaux groupes cibles des programmes d'installation de PCS, sont devenus minoritaires sur tous les sites enquêtés. Sur certains sites agricoles de PI (Tabalak, Toro, Doguéraoua), la part de ces deux groupes sociaux dans le nombre total des exploitants agricoles connaît toutefois un accroissement significatif au cours de ces dernières années.
- iv. Au niveau économique, l'agriculture irriguée est devenue la principale activité assurant la subsistance des chefs d'exploitation qui la pratiquent. Dans les sites de PI enquêtés, l'agriculture pluviale, l'élevage et le commerce constituent des activités économiques secondaires qui complètent les revenus du foyer. Comme dans les autres régions du Niger, la PI s'inscrit dans le cadre des stratégies d'adaptation des communautés locales aux chocs climatiques et économiques.

Tableau 6 : Caractérisation des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua

	Iribakat	Doguéraoua	Tabalak	Toro	Zangarata
Historique de la PI					
Mode d'introduction de la PI dans le terroir	Initiative exogène (Etat)	Initiative exogène (Etat)	Initiative exogène (Etat)	Initiative individuelle (migrant retourné du Soudan)	Initiative exogène (Etat)
Approche d'introduction de la PI dans le terroir	Communautaire	Communautaire	Communautaire	Individuelle	communautaire
Mode de développement de la PI dans le terroir	Exogène (projet) et Endogène (populations, Etat)	Exogène (projet) et Endogène (populations, Etat)	Exogène (projet) et Endogène (populations, Etat)	Exogène (projet) et Endogène (populations, Etat)	Exogène (projet) et Endogène (populations, Etat)
Caractérisation biophysique					
Relief	Dunes, plaines marécageuses	Vallée de la maggio	Dunes, vallées	Vallée, plateau	Vallée, plateau
Climat	Sahélo-saharien	Sahélo-soudanien	Sahélo-saharien	Sahélo-saharien	Sahélo-saharien
Région agraire	Zone pastorale centre-ouest	Ader-Doutchi-Maggia	Zone pastorale centre-ouest	Ader-Doutchi-Maggia	Ader-Doutchi-Maggia
Types de sols	Sablonneux, argileux	Sols hydromorphes	Argileux et sableux	Argileux, sableux	Sableux, argileux, rocailleux
Types de ressources en eau utilisées dans la PI	Nappe phréatique	Nappe phréatique	Mare permanente, nappe phréatique	Nappe phréatique et eaux drainées par un seuil d'épandage	Nappe phréatique
Caractérisation socio-démographique					
Principaux groupes ethniques	Touaregs, Haoussa, Peulhs	Haoussas, Touareg, Peulh	Touaregs, Haoussas, Peulhs	Haoussa, Touareg, Peulhs	Haoussa, Touareg, Peulh
Part groupes ethniques dans exploitants par la PI	Touareg : 80%, Haoussa : 19%, et Peulhs : 1%	Haoussa : 70%, Touareg : 20%, Peulhs : 10%	Touareg : 70% Haoussa : 28% peulhs : 2%	Haoussa : 97% Touareg : 2% Peulhs : 1%	Haoussa : 90%, Touareg : 10%, Peulh : 10%
Nombre d'exploitations par la PI	310	1 000	545	800	950
Part des exploitants de PI dans la population totale	80%	30%	80%	10%	80%
Part des femmes chefs d'exploitation par la PI	10%	1%	20%	25%	15%
Part des jeunes chefs d'exploitation par la PI	30%	20%	45%	20%	40%
Caractérisation économique					
Activités principales	Agriculture, Elevage	Agriculture, Elevage, Commerce	Agriculture, élevage, pêche	Agriculture, Elevage	Agriculture, Elevage
Rôle de la PI dans l'économie locale	Complémentaire (renforcement des autres activités)	Principale activité économique	Principale activité économique	Principale activité économique	Principale activité

	Iribakat	Doguéraoua	Tabalak	Toro	Zangarata
Evolution des superficies cultivées en PI	Forte croissance	Forte croissance (plein emploi des terres disponibles)	Forte croissance (plein emploi des terres disponibles)	Forte croissance (plein emploi des terres disponibles)	Diminution en raison de la dégradation des terres
Evolution des types d'équipements utilisés en PI	Utilisation des motopompes	Utilisation des motopompes	Utilisation des motopompes et de tracteurs	Utilisation de tracteurs et de motopompe	Utilisation de motopompes et de tracteurs
Evolution degré de qualification de la main d'œuvre	Hausse due à l'Etat et à ses partenaires	Hausse due à l'Etat et à ses partenaires	Hausse due à l'Etat et à ses partenaires, et des personnes ressources étrangères	Hausse due à l'Etat et à ses partenaires	Hausse due à l'Etat et à ses partenaires
Facteurs de différenciation des exploitations	Aucun	Situation financière de l'exploitant, la propriété foncière, la main d'œuvre	Contexte social, capital financier, degré de motivation	Contexte social, capital financier, degré de motivation	Degré d'organisation des producteurs
Facteurs de différenciation des exploitations par PI	Aucun	Situation financière de l'exploitant, la propriété foncière, la main d'œuvre	Contexte social, capital financier, degré de motivation	Contexte social, capital financier, degré de motivation	Contexte social, capital financier, degré de motivation
Marchés de commercialisation des produits de la PI	Marché hebdomadaire local (dimanche)	Marché local (plateforme construite par un projet) orienté vers l'export et marchés de Niamey	Tabalak orienté vers l'export	Marché de Toro (mercredi) orienté vers l'export	Vente aux intermédiaires commerciaux
Modes de commercialisation des produits	Individuellement directement	En gros individuellement ou par les coopératives	Vente directe, intermédiation commerciale, vente groupée à travers des coopératives	Vente directe, intermédiation commerciale, vente groupée à travers des coopératives	Intermédiation commerciale
Système de transformation des produits de la PI	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Système de conservation des produits de la PI	Aucun	Existence de techniques de conservation de l'oignon (grenier traditionnel)	Existence de techniques de conservation de l'oignon (grenier traditionnel)	Existence de techniques de conservation de l'oignon	Existence de techniques de conservation de l'oignon et de la tomate

Source : base de données diagnostic des systèmes de culture/systèmes de production par la PI dans les zones d'intervention du PromAP.

- v. Au niveau de l'évolution des facteurs de production, il peut être noté sur la plupart des sites l'utilisation d'équipements techniques performants et des progrès significatifs dans le processus d'accumulation du capital humain (formation, échanges de connaissances avec d'autres producteurs, recherche d'information sur les innovations technologiques). Cependant, certains sites présentent encore des conditions rudimentaires d'exploitation des parcelles de la PI (cas des sites d'Iribakat et de Toro). Dans ce contexte, l'orientation économique de l'exploitation et le niveau des investissements en capital technique apparaissent corrélés. Les parcelles orientées vers le marché et l'accumulation du capital présentent les niveaux les plus importants de formation brute du capital fixe, et les autres, beaucoup plus axées sur la subsistance, sont caractérisées par un faible niveau de capital technique.
- vi. Concernant les facteurs de différenciation entre les exploitations, il n'existe pas de facteurs de différenciation spécifiques aux exploitations de la PI par rapport aux autres types d'exploitation, selon les producteurs enquêtés. Ceux-ci expliquent que les facteurs de différenciation des exploitations portent principalement sur la maîtrise des techniques de production, le capital technique, le degré de qualification de la main d'œuvre, et les capacités financières du chef d'exploitation. L'organisation structurelle de l'exploitation est très peu évoquée.
- vii. Enfin, le nombre élevé d'exploitations irriguées dans chaque site de PI (plus de 300 exploitations), témoigne d'un degré élevé d'adoption de l'irrigation dans la région de Tahoua. Paradoxalement, la forte mobilisation des populations locales dans la PI, qui devrait permettre un relèvement du niveau de vie des communautés à travers notamment le boom des exportations d'oignon, de tomate, et d'ail au cours de ces deux dernières décennies, semble ne pas pouvoir inverser les tendances actuelles d'une généralisation de la pauvreté dans cette région dont les zones du centre et du nord sont marquées par une insécurité alimentaire chronique.

B2. Caractéristiques spécifiques des sites de PI enquêtés

Les sites enquêtés présentent des spécificités résultant de leurs contextes socio-économiques, culturels, biophysiques, et environnementaux :

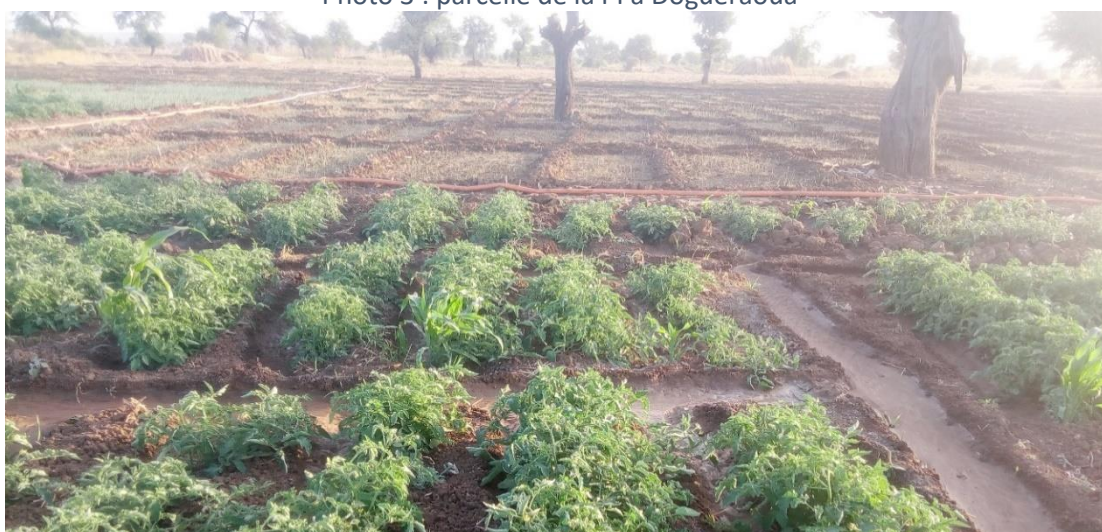
- Le site d'Iribakat, situé au cœur de la zone pastorale de la commune rurale d'Akoubounou, est exploité essentiellement par des pasteurs touaregs et peulhs qui ont adopté la PI comme activité économique principale après avoir perdu leurs troupeaux de bétail lors des sécheresses des années 1970 et 1980. Malgré des conditions climatiques difficiles, des moyens précaires de production, et le manque initial d'expérience dans la PI, ces nouveaux agropasteurs ont engagé leur reconversion à travers la création de liens étroits entre la petite irrigation et l'élevage (financement des activités de la PI avec les revenus de la vente de bétail, production de fourrage pour le bétail, alimentation de la famille avec les produits de la PI, etc.). Ce site fortement enclavé (à 35 km de la route nationale Tahoua-Arlit), assure la commercialisation des produits agricoles uniquement sur les marchés hebdomadaires de la zone (Taritarkane, Akoubounou, Abalak, et Iribakat). Peu de projets de développement sont intervenus sur ce site de la PI : selon les producteurs interrogés, la contribution la plus significative au cours de ces dix dernières années émane de l'ONG Karkara (2009-2013) qui a doté les exploitants agricoles de motopompes, de semences, de charrettes asines, et de forages/puits maraichers. Ces appuis, même de faible intensité, ont contribué à améliorer les techniques productives et encouragé les communautés à poursuivre leurs efforts de création de valeurs par la PI tout en continuant à mettre en œuvre leurs activités principales traditionnelles qui sont l'élevage et le commerce. Comme sur la plupart des autres sites de la PI, les organisations de producteurs, créées par les projets/programmes de développement, demeurent non fonctionnelles. Par ailleurs, malgré des valeurs socio-culturelles contraignantes, les femmes demeurent présentes sur les parcelles de la PI.

Photo 2 : parcelle du système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières à Iribakat



- Unique site sélectionné dans la bande sud sahélo-soudanienne et situé en bordure de la route nationale Niamey-Zinder, Doguéraoua demeure l'un des principaux bassins de développement de la PI au Niger. Il constitue par ailleurs l'un des sites du pays ayant le plus bénéficié d'appui conseil et d'équipements de la part des projets/programmes de développement au cours de ces dix dernières années : PAC, PISA, PIPASA, PromAP, PRODAF, PASEC, PRADEL, Alliance 12, etc. Lors de la mise en œuvre de l'enquête de terrain à Doguéraoua, une plateforme de commercialisation des produits de la PI, financée par le PRODAF, a été inaugurée officiellement et remise aux coopératives des producteurs de la commune. Malgré cette intensification des investissements, les exploitants agricoles par la PI continuent encore de formuler des requêtes relatives au renforcement de leurs capacités institutionnelles et organisationnelles, et à des appuis en intrants agricoles, en équipements, et en formation sur les techniques culturales. Ils estiment par ailleurs que la plateforme ne constitue pas une solution aux contraintes de commercialisation des produits agricoles sur ce site dont les producteurs sont pris en otage par les intermédiaires commerciaux qui contrôlent la nouvelle plateforme commerciale. Enfin, les exploitants agricoles par la PI expliquent que la principale contrainte au développement de ce site de PI est l'inondation des parcelles pendant la saison pluvieuse de telle sorte que les activités productives sont concentrées uniquement sur la saison sèche (froide et chaude) malgré la présence des ressources en eau toute l'année (nappe phréatique).

Photo 3 : parcelle de la PI à Doguéraoua



- Jadis lieu d'abreuvement des troupeaux en transhumance dans la zone pastorale nord Tahoua, la mare de Tabalak est devenue l'un des principaux bassins de production agricole irriguée dans la région de Tahoua, à la faveur de multiples interventions des services techniques (services de l'environnement pour

l'empoisonnement de la mare) et des partenaires au développement (COSPE, PISA, PromAP, PRODAF, PARIS, PROMOVARE, USADF). Sur ce site sont pratiquées des cultures de décrue selon des approches différentes de celles de Guéladio²¹ (région de Tillabéri). Selon les exploitants agricoles enquêtés, le site, qui a été aménagé avec deux seuils d'épandage ayant permis son extension sur ses côtés nord, sud et est, se caractérise par une intensification de la monoculture d'oignon, de tomate, ou d'ail qui contribue à appauvrir les sols et à accélérer la dégradation des terres exploitées. De même, ils expliquent que ce site subit de fréquentes attaques de ravageurs qui ont conduit les services techniques à interdire certaines cultures comme l'aubergine car ces cultures constituent des vecteurs de propagation de plusieurs parasites qui s'attaquent à l'oignon ou à la tomate. Sur ce site, l'usage excessif des engrais chimiques par la majorité des chefs d'exploitation s'est traduit par une baisse de la fertilité du sol sur la plupart des parcelles par la PI qui ont dû être restaurées à travers des mesures de GDT (mise en défens, jachère, labour profond avec enfouissement de résidus de récolte et de fumure organique, apport de nouvelles terres, etc.). Ayant bénéficié de plusieurs appuis de la part de projets/programmes de développement, ce site comporte plusieurs organisations de producteurs, mais celles-ci sont inactives. Les produits de la PI sont commercialisés sur place à travers des intermédiaires commerciaux dont les principaux partenaires sont des importateurs du Ghana, de la Côte d'Ivoire, et du Bénin. Enfin, entourée de toutes parts par des dunes de sable, la mare de Tabalak est soumise à un ensablement/envasement accéléré qui pourrait à moyen terme remettre en cause sa nature de plan d'eau de surface permanent. Jusqu'à présent, quelques mesures de stabilisation des dunes, réalisées dans des conditions techniques peu satisfaisantes, ont été entreprises pour la protection de la mare.

Photo 4 : parcelle de la PI sur le site de Tabalak



- Situé dans un bas-fond aménagé avec un ensemble de 6 seuils d'épandage qui assurent la retenue des eaux de pluie en vue de la recharge de la nappe phréatique, le site de Toro subit des inondations pendant la saison pluvieuse. Comme à Doguéraoua, seules quelques parcelles peuvent être exploitées au cours de cette période. La dynamique endogène productive à laquelle participent les femmes dans des proportions supérieures à celles des autres sites sélectionnés dans la région de Tahoua, a permis au village de Toro, inaccessible aux camions de transport de marchandises (15 kms de piste latéritique en mauvais état séparent le village de la route nationale Tahoua-Arlit), de compter parmi les villages exportateurs (principalement) d'oignon de la région de Tahoua. Malgré les interventions de certains partenaires au développement (PromAP, FAO), ce site fait face à une triple contrainte : le mauvais état des seuils d'épandage, les difficultés d'accès aux intrants et équipements agricoles, et l'enclavement des parcelles exploitées en PI. Plusieurs organisations de producteurs réunies au sein d'une fédération tentent d'organiser les exploitants agricoles par la PI : une caisse communautaire, financée par une taxe de 100

²¹ Voir rapport du diagnostic agricole dans la région de Tillabéri.

FCFA par sac de produits vendu, assure des crédits aux producteurs et leur fournit une assistance sociale (santé principalement). Cependant, le fonctionnement de cette caisse est pénalisé par le non-remboursement des prêts et le manque d'esprit de partage et de générosité de la part de la majorité des producteurs. Comme dans le cas de Tabalak, les parcelles exploitées en PI sont menacées par les dunes de sable dont l'avancée réduit les superficies exploitables et fertiles. Par ailleurs, l'inondation des parcelles pendant la saison pluvieuse réduit les capacités de production des populations locales qui souhaitent réaliser des campagnes de PI tout au long de l'année.

Photo 5 : parcelle de la PI à Toro



- Le site de Zangarata s'inscrit dans le cadre de la dynamique générale de la PI dans la région de Tahoua qui est celle d'une monoculture de l'oignon orientée vers l'exportation et les marchés de Niamey. La particularité de Zangarata réside dans le développement de l'arboriculture à côté des parcelles réservées exclusivement à la production de légumes. Par ailleurs, l'utilisation abusive d'engrais chimique pour la production d'oignon y a entraîné la dégradation de certains sols. Certains exploitants ont transformé leurs parcelles d'arboriculture pure en système de cultures maraichères associées à l'arboriculture. Ces transformations dans la structure des systèmes de culture sont plus accentuées chez les exploitants vulnérables. Ceux-ci mettent de plus en plus en œuvre des cultures destinées à la subsistance comme les céréales, la pomme de terre, et la patate douce, contrairement aux exploitants aisés qui persistent dans l'usage excessif des fertilisants chimiques pour améliorer les rendements agricoles. Comme à Toro, les organisations de producteurs, mises en place à la faveur des multiples projets/programmes de développement, demeurent actives dans la commercialisation des produits et l'appui aux producteurs en difficulté (gestion d'une caisse communautaire, recherche de financements extérieurs). Cependant, ces OP sont insuffisamment organisées pour instaurer une chaîne de valeurs capable de lever les contraintes au développement de la PI dans la zone. Enfin, malgré la forte croissance des volumes d'oignon exportés au cours des dix dernières années (plus de 100% selon les présidents de coopératives), la proportion d'exploitants pauvres reste supérieure à 50% et celle des exploitants aisés inférieure à 10%. Cette structure du degré de pauvreté est caractéristique de la plupart des sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua. Les flux d'exportation des produits maraichers, principalement de l'oignon, de l'ail et de la tomate, semblent profiter principalement aux intermédiaires commerciaux au détriment des producteurs.

En définitive, malgré des conditions biophysiques défavorables et une faible expérience initiale de l'agriculture irriguée, la PI s'est imposée comme la principale activité économique dans la région de Tahoua à travers des interventions massives de l'Etat et des partenaires au développement. Ce soutien a permis d'une part d'assurer la mobilisation des eaux de surface et souterraines (seuils d'épandage et puits/forages) et d'autre part d'aménager des sites de la PI au profit des communautés locales. Contrairement à la région

de Tillabéri, les sites exploités en PI dans la région de Tahoua sont orientés principalement vers les produits d'exportation qui sont l'oignon, l'ail, et la tomate. L'existence de débouchés commerciaux /circuits d'exportation pour les produits de la PI devrait théoriquement conduire à une transformation profonde des systèmes de culture et de production pour les rendre plus efficaces. La prochaine sous-section montrera si cette stratégie d'exploitation par la PI s'est traduite par des systèmes de production plus performants.

C. Typologie des systèmes de production

L'un des principaux résultats attendus de cette étude diagnostic demeure l'identification de la « typologie des systèmes de production intégrant la PI selon le niveau d'accès aux facteurs /moyens de production (terre/eau, capital, travail) et le degré de vulnérabilité sociale/économique des exploitations. Selon les TDR, « cette typologie restituera pour chaque type d'exploitation identifié, les stratégies mises en œuvre par les producteurs pour lever les contraintes d'accès aux moyens / facteurs de production (incluant les éventuelles interactions entre systèmes de culture pluviaux/irrigués et système d'élevage au sein de l'exploitation) ; ainsi que les niveaux de performance économique constatés (productivité de la terre, du capital, et du travail à l'échelle de l'exploitation) et leur variabilité».

Dans la section réservée à la définition des concepts, rappelons qu'il avait été admis que le système de production est un ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille. Et, il avait été considéré que le niveau d'analyse est l'unité de production c'est-à-dire l'exploitation agricole qui peut comprendre plusieurs parcelles de production. De même, la structure admise des facteurs de production est présentée comme suit : le travail, le capital (matériels/équipements de production, bâtiments, cheptel, capital monétaire) et la terre (foncier).

Sous ces hypothèses, cette section comportera deux parties :

- ✓ Une première partie sera consacrée à la présentation des types de systèmes de production intégrant la PI (typologie des systèmes de production), comme requis par les TDR ;
- ✓ Une seconde partie portera sur les performances économiques relatives aux résultats d'exploitation.

C1. Présentation de la typologie des systèmes de production dans la région de Tahoua

Le système de production, tel que défini dans la sous-section portant sur la définition des concepts, repose essentiellement sur trois principaux moyens de production :

- ✓ **Le capital technique** (équipements de production, cheptel, bâtiments, etc.). Sur les cinq sites enquêtés, le matériel détenu par les exploitants se compose principalement d'outils agricoles (pelles, râteliers, binettes, brouettes, dabs, hilaires, etc.), d'équipements de transport (charrettes bovines et asines), de matériels de pulvérisation (pulvérisateurs, gants, bottes, combinaisons de protection), d'équipements d'exhaure/irrigation (motopompe, réseau californien, système solaire, tuyaux en PVC, seau, arrosoir), et d'infrastructures hydrauliques (puits, forages, bassin d'eau). Le stock d'outil détenu varie d'une exploitation agricole à une autre, et d'un site de la PI à un autre : il est déterminé par les capacités financières de l'exploitant agricole, c'est-à-dire son niveau de revenu. Dans la plupart des cas, il résulte pour partie de l'appui des projets/programmes de développement à l'origine de la diffusion des équipements modernes de production importés (pompe solaire, réseau californien, système de goutte à goutte, équipements de pulvérisation de produits phytosanitaires) et de certains ouvrages d'exhaure (puits modernes, forages). En effet, les communautés ne disposent pas de l'expertise technique et des ressources financières pour mettre en œuvre ces transformations technologiques. Certains exploitants accèdent à ces équipements par location, avec diverses conditions de rémunération (en nature, en espèce, à la récolte, ou à d'autres échéances temporelles convenues) ou par emprunt à titre gratuit. Dans la région de Tahoua, le capital technique est dominé par des équipements traditionnels, mais le niveau d'investissement en équipements demeure généralement largement supérieur à celui observé dans la région de Tillabéri. A Doguéraoua, Tabalak et à Zangarata, plusieurs exploitants agricoles ont recours à un tracteur pour réaliser les travaux de préparation du sol (prestation de services). Par conséquent, le stock d'équipement apparaît d'un niveau relativement élevé sur les parcelles de la PI enquêtées. Cependant, les investissements productifs nouveaux demeurent quasi inexistant à court et moyen terme. Ceci entraîne un vieillissement de l'équipement qui n'est pas renouvelé selon un tableau d'amortissement pré-

établi. Seuls les chefs d'exploitation aisés procèdent, selon un calendrier relativement précis, au renouvellement des équipements techniques de production (Doguéraoua, Zangarata, et Tabalak principalement). Enfin, les exploitants agricoles en PI propriétaires de leurs parcelles estiment que la part des équipements techniques dans l'investissement initial nécessaire à la constitution d'une exploitation agricole par la PI est très élevée (plus de 40%), le foncier étant considéré comme la seconde part la plus importante. Par contre, les chefs d'exploitation non-propriétaires de terres, qui sont rares dans la région de Tahoua (contrairement à Tillabéri), affirment que le capital technique représente une part moins importante dans l'investissement initial pour l'installation de l'exploitation agricole par la PI. Selon ces derniers, ce sont les avances agricoles destinées à la subsistance de la famille qui constituent la part des dépenses la plus importante pour le lancement d'activités en PI.

Photo 6 : travaux de labour sur une parcelle de Zangarata/Tamaské



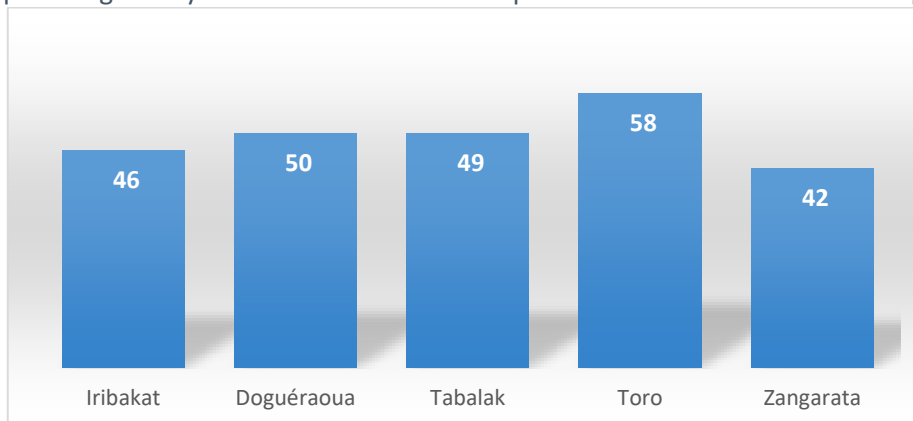
Photo 7 : exhaure/irrigation avec une motopompe à Toro



- ii. **Le travail** est fourni par la main d'œuvre familiale, complétée dans certains sites (Doguéraoua, Tabalak, et Zangarata) par le recours à des ouvriers agricoles. Dans la région de Tahoua, l'emploi de la seule main d'œuvre familiale est plus rare que dans la région de Tillabéri. En effet, les membres de la famille ne sont pas disponibles à plein temps (enfants scolarisés et femmes en charge des travaux ménagers) sur la plupart des sites enquêtés, tandis que les parcelles exploitées en PI sont souvent de taille plus élevée qu'à Tillabéri. Ceci entraîne le recours quasi systématique à de la main d'œuvre extérieure sur la plupart des sites enquêtés. Cette main d'œuvre se compose soit d'enfants déscolarisés (Doguéraoua, Zangarata, Toro), soit d'exodants venus principalement de la région de Maradi (Toro, Zangarata, Doguéraoua, Iribakat, Tabalak). Ces derniers réalisent les travaux de l'itinéraire technique sur les parcelles de la PI. Ils s'agit soit de saisonniers contractualisés pour toute la campagne, soit de journaliers effectuant des prestations de services ponctuelles contre rémunération. Le recours à des agricoles dans une région où le taux de croissance démographique est très élevé s'explique essentiellement par l'exode massif des jeunes de la région vers les pays de l'Afrique de l'ouest et centrale, et surtout vers la Libye et l'Algérie. Lors des enquêtes à Toro, les femmes cheffes d'exploitation ont rapporté qu'au mois de septembre 2019, plusieurs

jeunes migrants originaires de leur village ont été pris en otage en Libye. Elles ont dû vendre leurs parcelles irriguées pour payer la rançon, estimée à plus de 11 millions francs CFA. Cet événement a eu pour effet de les faire passer d'une situation d'exploitantes propriétaires de leurs parcelles irriguées à celle de cheffes d'exploitation louant une parcelle pour continuer leurs activités productives. Selon ces femmes, l'exode des jeunes est important pour les familles qui ne disposent d'aucune ressource financière pour engager les travaux requis par la PI. C'est principalement grâce aux fonds envoyés par leurs enfants de l'extérieur du pays que les campagnes agricoles, pluviales comme irriguées, sont financées. En moyenne, près de 50% des chefs d'exploitation sont lettrés et ont fréquenté l'école jusqu'au Lycée. Leurs âges moyens varient de 42 ans à Zangarata à 58 ans à Toro (Graphique 1). Le site de Zangarata présente de ce point de vue une spécificité : des jeunes de 20 ans, qui ont quitté le collège pour s'engager dans la PI en tant que chef d'exploitation, y sont présents dans une proportion plus importante (près de 40%). La main d'œuvre demeure peu qualifiée. Cependant, les communautés locales ont développé les échanges entre producteurs et des séances de démonstration sur parcelle existent. Celles-ci ont lieu dans des champs école paysans (Toro, Doguéraoua, Tabalak, Iribakat), dans des parcelles bénéficiant d'autres formes d'encadrement technique proposées par les projets/programmes de développement, ou dans des parcelles privées à la suite d'initiatives individuelles. L'appui-conseil du PromAP a été cité sur tous les sites enquêtés par les exploitants agricoles rencontrés comme un cadre approprié d'apprentissage aux techniques culturales et à la gestion des exploitations agricoles, qui devrait s'étendre sur le moyen terme (quatre à cinq ans). La région de Tahoua demeure particulière en raison du degré d'intensification et de généralisation des formations par les projets/programmes de développement. Les principaux bassins de développement de la PI dans la région ont bénéficié d'appuis à long terme ininterrompus depuis la fin des années 1990. Ces appuis ont contribué à la formation du capital humain et au renforcement des savoir-faire locaux²². Sans nul doute, la mise en œuvre de systèmes de production employant plus d'ouvriers agricoles que dans d'autres régions du pays résulte à la fois des interventions accrues des projets/programmes de développement et de l'orientation de la production vers les marchés extérieurs. L'exode des jeunes constitue à cet égard un facteur de renforcement de cette tendance.

Graphique 1 : Ages moyens estimés des chefs d'exploitation sur les sites de la PI enquêtés

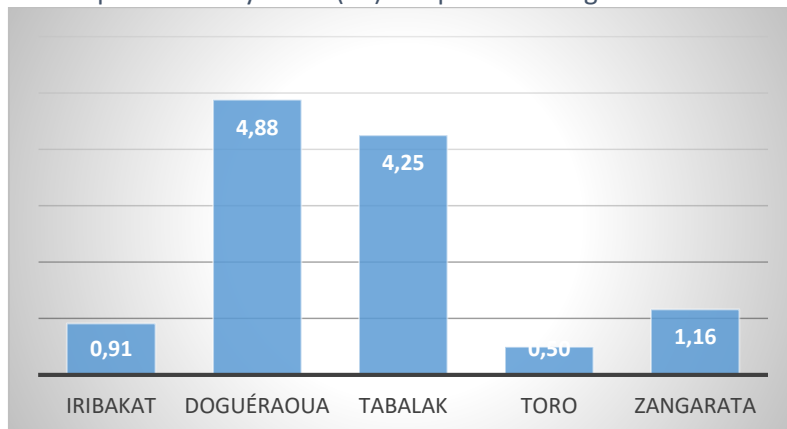


- ✓ **Le foncier** constitue un élément déterminant des performances des exploitations agricoles. Les exploitants agricoles, propriétaires ou locataires, ont conscience que la fertilité de leurs sols, qui est à l'origine de leurs performances agricoles, s'épuise à court, moyen et long terme, et que celle-ci doit être reconstituée à travers des pratiques adéquates. A l'exception des sites de Toro et de Zangarata, les chefs d'exploitations engagés dans la PI qui ne sont pas propriétaires des parcelles exploitées sont très peu

²² Si l'on considère les deux programmes phares des années 1990 de la coopération allemande, qui sont le PASP et le PDRT, on remarquera que ce dernier s'est orienté beaucoup plus vers la mobilisation des ressources en eau (seuil et barrage) et l'appui aux capacités productives dans la petite irrigation alors que le PASP s'est focalisé sur la mise en œuvre de techniques de CES/DRS selon une approche communautaire galvaudée (voir Abdoulaye Sambo Soumaila, Eric Tielkes, Patrick Sauter Edition 2004).

nombreux sur les sites enquêtés de la région de Tahoua. Sur ces deux sites de la PI, le taux des chefs d'exploitation propriétaires des terres exploitées représentent près de 80% du nombre total des chefs d'exploitation engagés dans la PI. 90% des chefs d'exploitation propriétaires de terres ont hérité celles-ci de leurs parents. C'est à Doguéraoua, Zangarata, et à Tabalak que les acquisitions de parcelle par achat sont plus fréquentes.

Graphique 2 : superficies moyennes (ha) des parcelles irriguées selon le site enquêté



Contrairement à la région de Tillabéri, le graphique 2 (ci-dessus) montre que les superficies moyennes des parcelles de la PI sont supérieures à 0,5 hectare dans la région de Tahoua. Les sites de Doguéraoua et de Tabalak, impliqués dans des exportations d'oignon, disposent de superficies moyennes supérieures à 4 hectares. Bien que le site de Toro soit tout autant orienté vers l'exportation, les parcelles y sont de petite taille (superficie inférieure à 1 hectare). Ces différences de taille entre les sites s'expliquent principalement par les capacités d'exploitation des terres par les communautés locales. Sur tous ces sites, la valeur marchande de ces terres est largement déterminée par les cash-flows financiers résultant des exportations des principales cultures (oignon, ail, et la tomate). La vente des terres demeure une pratique rare dans la région de Tahoua. Les terres s'héritent en général de père en fils. Dans la zone pastorale, notamment à Iribakat, les terres pastorales demeurent communautaires même s'il existe des enclaves qui sont devenues progressivement des propriétés privées.

Photo 8 : village de Toro



Sur la base de l'accès à ces trois facteurs de production des chefs d'exploitation, huit types de système de production ont été définis (tableaux 7 et 8 ci-dessous) :

- 1) **Type de système de production 1 « Les plus nantis »** : accès aux trois facteurs de production (capital technique et financier, main d'œuvre et terre). Ce type de système de production est le plus courant à Doguéraoua, et représente le 2^{ème} type de système de production le plus courant sur les sites de Zangarata/Tamaské, Tabalak, et Toro. Ces chefs d'exploitation disposent à la fois de ressources financières leur permettant d'investir dans des équipements techniques productifs, d'une main d'œuvre familiale en grand nombre engagée dans la PI, et de superficies de terres importantes. Il faudrait souligner que nous prenons en compte la main d'œuvre familiale qui peut être potentiellement employée sur les parcelles de l'exploitation, toutes les conditions locales sociales du travail étant données. A ce titre, il demeure essentiel de prendre en compte les capacités de recrutement d'ouvriers agricoles par les exploitants agricoles.
- 2) **Type de système de production 2 « métayers relativement aisés »** : accès au capital financier/technique, accès au travail, mais absence d'accès à la terre. Dans ce système de production, le chef d'exploitation dispose de ressources financières et d'une main d'œuvre familiale abondante, mais il n'est pas propriétaire de terres. En général, ces chefs d'exploitation ont recours à la location de terres. C'est le cas de plusieurs opérateurs économiques extérieurs aux sites qui investissent dans la production agricole par la PI en louant des parcelles.
- 3) **Type de système de production 3 « employeurs de main d'œuvre extérieure »** : Accès au capital financier/technique et au foncier, mais travail constituant un facteur limitant. Dans ce cas, le chef d'exploitation ne dispose pas de main d'œuvre familiale abondante, mais il possède de la terre et des ressources financières/techniques importantes. Par conséquent, il est contraint de faire appel à des ouvriers agricoles. Ce cas est surtout fréquent sur les sites d'Iribakat et de Doguéraoua.
- 4) **Type de système de production 4 « investisseurs privés »** : Accès au capital financier/technique, mais accès limité au travail et à la terre. Dans ce type de système de production, le chef d'exploitation n'a pas accès à la terre et au travail. Il ne dispose que de capital financier et/ou technique. C'est le cas d'investisseurs extérieurs ou locaux qui procèdent, à court et moyen terme, à la location de terre et à l'emploi d'ouvriers agricoles pour s'engager dans des cultures par la PI destinées exclusivement au marché.
- 5) **Type de système de production 5 « producteurs limités par l'accès au capital »** : accès au foncier et au travail, mais contraintes d'accès au capital financier et/ou technique. C'est le cas le plus courant sur les sites de la PI dans la région de Tahoua : le chef d'exploitation dispose d'une main d'œuvre familiale importante et de terres, mais rencontre des contraintes dans l'accès au capital financier/technique. Il s'agit de producteurs locaux économiquement vulnérables dont le système de production repose essentiellement sur la force de travail des membres de la famille (enfants, femmes, et hommes) et les terres familiales.
- 6) **Type de système de production 6 « producteurs sans terres louant leur force de travail »** : non accès au capital financier/technique, accès au travail, non accès à la terre. Ce cas retrace les caractéristiques courantes des populations extrêmement vulnérables qui ne disposent que d'une main d'œuvre familiale abondante sur laquelle repose le système de production. Il s'agit en général de système de production à fort taux d'autoconsommation et dont les revenus issus de la production sont affectés à la subsistance. Souvent, ces chefs d'exploitation ont recours aux équipements techniques de production d'autres exploitants agricoles qui les mettent à leur disposition à titre gratuit (sous la forme d'aide ponctuelle). Ce système est inexistant sur les cinq sites enquêtés.
- 7) **Type de système de production 7** : Non accès au capital financier/technique, non accès au travail, accès à la terre. Ce type de système de production demeure minoritaire sur tous les sites de la PI enquêtés. Les chefs d'exploitation sont contraints dans la plupart des cas d'utiliser les équipements de production d'autres exploitants agricoles à titre gratuit et d'employer des ouvriers agricoles qui acceptent d'être rémunérés au terme de la campagne agricole, après la commercialisation des produits.

8) **Type de système de production 8** : Non accès au capital financier/technique, non accès au travail, non accès à la terre. Rare dans la région de Tahoua, ce type de système de production est mis en œuvre par des chefs d'exploitation extrêmement vulnérables. Il est inexistant sur les sites de Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské, mais quelques cas existent dans les autres sites de PI enquêtés.

De cette typologie des systèmes de production, il apparaît explicitement que l'accès ou non des chefs d'exploitation aux facteurs de production détermine le type de système de production que ceux-ci adoptent de manière effective c'est-à-dire le type de combinaison des facteurs de production appliquée sur les parcelles qui correspond de manière cruciale à la technologie mise en œuvre par l'exploitant agricole.

7

Concrètement, dans la région de Tahoua, tout semble faire croire que le travail et la terre constituent les facteurs de production abondants sur lesquels les systèmes de production reposent. Si cela est vrai, les productivités du travail et de la terre, c'est-à-dire les contributions du travail et de la terre à la formation du revenu de l'exploitant agricole, demeurent plus élevées que celles du capital. Soulignons que le capital, le travail, et la terre sont estimés sous la forme d'indice ou de stock ; aucune distinction n'est effectuée entre le travail familial et le travail des ouvriers agricoles, cette distinction permettant simplement de comprendre la nature sociale des forces de travail employées dans le processus de production.

Sous ces conditions, comme le montrent les modèles de croissance endogène, ce sont les investissements dans le capital humain (développement des connaissances, formation, renforcement des capacités humaines, appui institutionnel et organisationnel) et dans la terre (gestion de la fertilité des sols, accroissement des superficies exploitées, etc.) qui, sur la base des « externalités positives », peuvent engendrer un développement de la PI à travers la mise en œuvre de rendements d'échelle croissants, et non les innovations technologiques qui se greffent sur le facteur capital dont la contribution à la formation du revenu demeure quasi-nulle dans cette région.

En effet, la théorie de la croissance endogène montre que la prise en compte du capital humain dans une fonction de production Cobb-Douglas à rendement d'échelle constant transforme celle-ci en une fonction de production à rendement d'échelle croissant à partir de l'effet d'externalité qui résulte de l'intégration de la qualité du travail dans le système de création de valeurs. Ces modèles montrent que des variations relativement faibles des ressources consacrées notamment à l'accumulation du capital humain peuvent entraîner des variations importantes de la production par travailleur. Il permet donc de mieux expliquer les différences importantes des niveaux de revenu réel par producteur en particulier (voir encadré ci-dessous).

Encadré 1

$$Y = c K^\alpha L^\beta S^\gamma H$$

Et, $(\alpha + \beta + \gamma) = 1$ (hypothèse de rendement d'échelle constant)

Avec Y = niveau de production K = niveau du capital technique L = le volume du travail, S = stock de capital immobilier (superficie de terre exploitée), H = stock de capital humain, c , α , β , et γ sont des constantes qui sont déterminées par la technologie appliquée. Et, α , β , et γ représentent respectivement les élasticités de la production par rapport au capital, au travail, et à la superficie cultivée.

Si l'on considère que : $H = h L^\mu$ avec H = capital humain L = le volume du travail, et h et μ des constantes positives. μ constitue l'élasticité du capital humain par rapport au volume de l'emploi. Il s'ensuit que : $Y = a K^\alpha L^{(\beta+\mu)} S^\gamma$ avec a une constante positive et $(\alpha+\beta+\mu+\gamma) > 1$ (condition de rendements d'échelle croissants).

Ces observations, mêmes théoriques, serviront de support à l'évaluation des types de système de production identifiés sur les cinq sites de la PI enquêtés.

Tableau 7 : Caractérisation des possibilités de type de système de production en fonction des facteurs de production

	Accès à la terre	Accès au travail	Accès au capital financier/technique	Non accès à la terre	Non accès au travail	Non accès au capital financier et technique	
Accès au capital financier/technique	Type 1			Type 2			Accès au travail
Accès au travail						Type 6	Non accès à la terre
Accès à la terre						Type 7	non accès au travail
Non accès au capital financier/technique		Type 5					Accès à la terre
Non accès au travail	Type 3			Type 4			Accès au capital financier et technique
Non accès à la terre					Type 8		Non accès au capital technique et financier

Tableau 8 : structure et classement par ordre d'importance des types de système de production

Site de PI enquêté	Type de système de production							
	Type 1 : accès aux trois facteurs de production (capital technique et financier, travail, terre).	Type 2 : Accès au capital financier/technique, accès au travail, non accès à la terre.	Type 3 : Accès au capital financier/technique, non accès au travail, et accès à la terre.	Type 4 : Accès au capital financier/technique, non accès au travail, non accès à la terre.	Type 5 : Non accès au capital financier/technique, accès au travail, accès à la terre.	Type 6 : Non accès au capital financier/technique, accès au travail, non accès à la terre.	Type 7 : Non accès au capital financier/technique, non accès au travail, accès à la terre.	Type 8 : Non accès au capital financier/technique, non accès au travail non accès à la terre.
Iribakat	3ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	2ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	1er type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	4ème type de SP le plus courant (Hommes)	5ème type de SP le plus courant (Hommes)
Doguéraoua	1er type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	2ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	3ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	4ème type de SP le plus courant (Hommes)	inexistant
Tabalak	2ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	3ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	1er type de SP le plus courant (Hommes)	inexistant	4ème type de SP le plus courant (Hommes)	5ème type de SP le plus courant (Hommes)
Toro	2ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	3ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	1er type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	4ème type de SP le plus courant (Hommes)	5ème type de SP le plus courant (Hommes)
Zangarata	2ème type de SP le plus courant (Hommes)	5ème type de SP le plus courant (Hommes)	3ème type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	1er type de SP le plus courant (Hommes)	Inexistant	4ème type de SP le plus courant (Hommes)	inexistant

En accord avec les TDR, l'identification des types de système de production présents sur chacun des sites enquêtés a été réalisée à partir d'entretiens individuels structurés avec les chefs d'exploitation. Les résultats de ces entretiens sont présentés dans le tableau 8 ci-dessus. Trois principales remarques :

- Les structures des systèmes de production présents sur les sites enquêtés sont plus homogènes dans la région de Tahoua que dans celle de Tillabéri. Les types 2, 4, et 6 sont inexistantes sur la plupart des sites contrairement aux systèmes de production de type 1, 3, 5, 7, et 8. Les systèmes de production de type 5 sont les plus courants dans quatre sites enquêtés sur cinq.
- L'accès à la terre constitue le facteur commun à l'ensemble des systèmes de production identifiés dans la région de Tahoua. Il constitue le principal facteur de production détenu par les exploitants agricoles et mobilisé dans le processus de création de valeurs. Les pratiques agronomiques de préparation des sols, de semis, et de fertilisation des parcelles sont valorisées par les exploitants agricoles qui estiment que les apports en produit chimique constituent une condition nécessaire et suffisante pour améliorer les niveaux des rendements agricoles.
- Malgré leur orientation vers l'exportation, les systèmes de production les plus courants ont comme principale contrainte l'accès au capital financier et/ou technique. Après plus de trois décennies d'intervention massive pour promouvoir un modèle de axé sur l'exportation, les exploitants agricoles continuent de percevoir des contraintes financière et technique : ils demeurent des producteurs vulnérables, à revenu faible, incapables de générer les ressources nécessaires au financement de leurs activités productives à court et moyen terme.

Les sites de PI enquêtés comportent très peu de disparités au niveau des types de système de production :

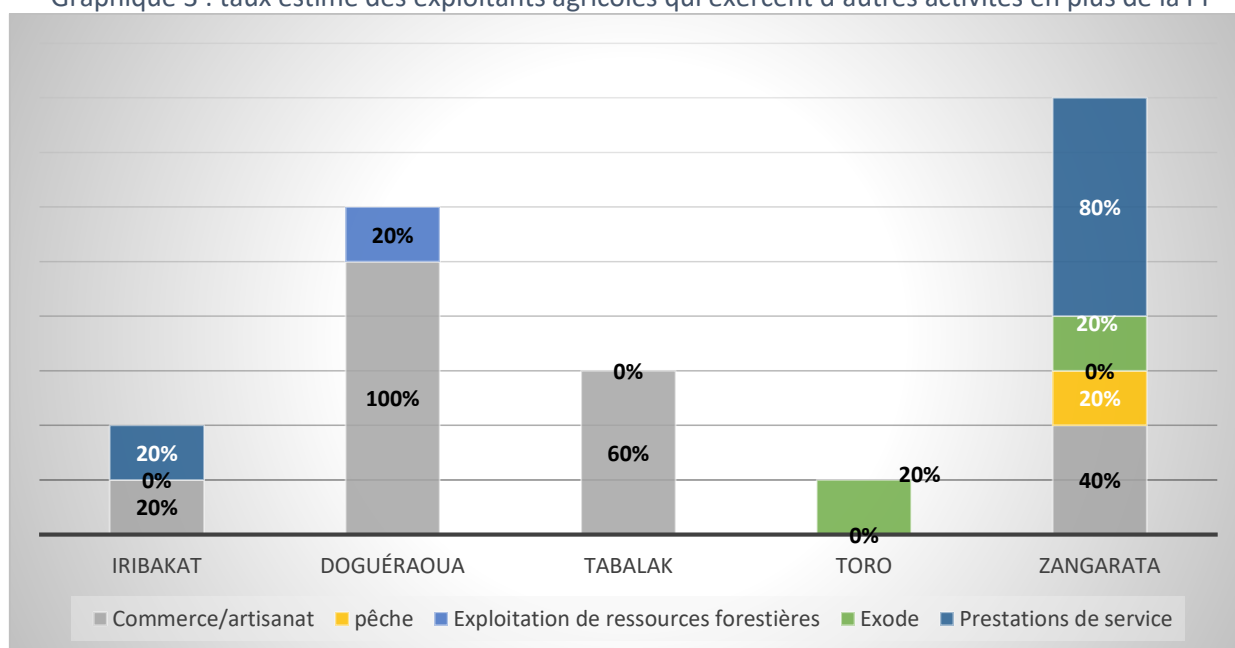
- i. Contrairement aux autres sites enquêtés, le site **de Doguéraoua** présente de nombreux systèmes de production disposant d'un accès élevé au capital technique/financier. Cela s'explique par le degré plus élevé de spécialisation de Doguéraoua dans les cultures d'exportation. Cela s'explique aussi par les appuis des projets/programmes de développement en équipements techniques (principalement) qui ont « dopé » les systèmes de production et engendré des effets de levier à travers l'effet à la fois multiplicateur et accélérateur des niveaux élevés des revenus issus des exportations. Dans ces conditions, il n'existe pas de système de production rencontrant des contraintes d'accès aux trois facteurs de production sur ce site irrigué.
- ii. le site de Zangarata se singularise par la présence d'un type de système de production caractérisé par des contraintes d'accès à la terre (exploitants non propriétaires) même si celui-ci demeure minoritaire. Sur ce site, plusieurs exploitants agricoles expliquent par ailleurs que l'usage abusif des engrais chimiques sur la plupart des parcelles pourrait à moyen terme contraindre plusieurs producteurs à quitter ce site pour explorer de nouvelles terres plus fertiles, et ainsi passer d'une situation de propriétaire foncier à celle de locataire de terre.

Cette description des types de système de production par site ne rend pas compte du rôle des autres activités agricoles (agriculture pluviale, élevage, exploitation de ressources forestières, prestation de services, pêche ; commerce/artisanat) dans le processus de création de valeurs au sein de l'exploitation agricole. Deux principales observations peuvent être faites sur les interactions entre ces activités agricoles/non agricoles et la production irriguée :

- ✓ Sur tous les sites enquêtés, la petite irrigation ne se substitue pas aux autres activités agricoles, notamment l'agriculture pluviale et l'élevage. Elle est mise en œuvre soit en tant qu'activité complémentaire aux autres activités de l'exploitation agricole, soit en tant qu'activité supplémentaire favorisant un relèvement des niveaux des revenus (graphique 3 ci-dessous). Comme cela a été développé précédemment, l'élevage constitue un secteur clé à travers lequel la plupart des chefs d'exploitation assurent d'une part le financement de leurs activités productives (vente d'animaux au moment où les prix sont élevés) et d'autre part constituent une épargne de sécurité destinée aux investissements et aux avances agricoles. A ce titre, l'élevage contribue au renforcement du niveau d'équipement technique des exploitations et au recrutement d'ouvriers agricoles. Il permet d'élargir les possibilités de production

dans le secteur de la PI. Par contre, l'importance de l'agriculture pluviale est réduite sur l'ensemble des sites enquêtés par rapport à l'importance accordée à la production irriguée, notamment du fait de la baisse des rendements des principales cultures vivrières dans la région de Tahoua. L'agriculture pluviale constitue une activité de subsistance, dont le produit est consacré exclusivement à l'alimentation de la famille. Dans la partie sud de la région de Tahoua (Doguéraoua), la contribution de l'agriculture pluviale à la subsistance de la famille demeure significative et peut porter sur toute l'année, contrairement à des sites comme Iribakat, Tabalak, et Toro où les rendements des cultures pluviales sont aussi faibles que ceux obtenus dans certaines zones de la région de Tillabéri. Sur les sites de Zangarata et de Toro, l'élevage joue un rôle moins important mais le commerce/artisanat et l'exode contribuent aussi à la formation des revenus annuels. A Tabalak, lieu de pêche par excellence, la plupart des exploitants agricoles mobilisés dans la PI ne la pratiquent pas, contrairement à certains exploitants de Zangarata qui l'exercent plus fréquemment.

Graphique 3 : taux estimé des exploitants agricoles qui exercent d'autres activités en plus de la PI



- Au sein des SP des exploitations agricoles, chaque activité peut être considérée comme un système spécifique de pratiques régi par les buts qui lui sont assignés, indépendant vis-à-vis des autres modalités de création de valeurs. L'élevage, l'agriculture pluviale et la petite irrigation disposent d'itinéraires techniques et pratiques de production spécifiques qui concourent tous à la formation des revenus du chef d'exploitation. Il n'existe pas véritablement d'interactions entre ces systèmes de pratiques : chaque activité mobilise les facteurs de production de façon spécifique. Même dans le cas où certains facteurs de production d'une activité, par exemple la main d'œuvre et les petits équipements de l'agriculture pluviale, sont utilisés pour la création de valeur dans une autre activité (petite irrigation par exemple), il ne peut y avoir de confusion dans les rôles joués par ces facteurs dans les deux systèmes de production. Mais, le niveau des revenus générés par ces activités influence les autres pratiques de production à travers les trois facteurs de production considérés. Sur la plupart des sites enquêtés dans cette région, l'impact des revenus globaux sur les combinaisons de facteurs de production demeure significatif principalement pour la réalisation du plein emploi du facteur travail à la fois pour la main d'œuvre familiale et les ouvriers agricoles. En effet, si les coûts résultant de l'usage du capital technique s'imposent aux chefs d'exploitation, par contre la rémunération du travail relève de leur décision. Dans ce cadre, ce sont les prélèvements sur les taux de salaire réels qui déterminent de manière cruciale le niveau des revenus globaux. Mais, dans cette région, la position du chef d'exploitation dans les modalités d'intermédiation commerciale contribue à la détermination de ce niveau des revenus d'exploitation ; l'exploitant agricole, qui est aussi intermédiaire commercial, réalise des prix de vente qui sont supérieurs à ceux dont bénéficient les producteurs non intermédiaires commerciaux.

En définitive, de cette identification des types de système de production présents sur les sites de la PI enquêtés, il ressort que **les approches globales régulatrices, comme celles préconisées par la SPIN, courent le risque d'être inefficaces et de conduire à des distorsions dans le secteur de la PI**. En effet, il a été montré précédemment une diversité des systèmes de production présents sur chaque site, et la nécessité d'une intervention sur la base d'une meilleure connaissance de ces types de système de production. Or, la parfaite maîtrise des systèmes de production ne peut résulter que d'une approche décentralisée, c'est-à-dire qui s'appuie sur les exploitations prises individuellement. Ainsi, le passage de « l'irrigant de subsistance à l'irrigant professionnel » ne peut être engendré par une « impulsion d'une professionnalisation des exploitants et de leurs organisations, un développement de l'industrie agro-alimentaire, et une amélioration de la qualité des productions pour les marchés externes »²³.

Une telle transition nécessite d'être appuyée par une parfaite connaissance des types de système de production mis en œuvre localement sur les sites de la PI par les exploitants agricoles et des ajustements microéconomiques qui les sous-tendent. Ceci devrait aussi conduire à abandonner les interventions de nature communautaire sur les sites de la PI. En effet, celles-ci reposent sur l'obligation pour les exploitants agricoles d'intégrer des organisations communautaires de base à buts non lucratifs qui ne répondent pas à leurs aspirations de devenir des « irrigants professionnels ». En d'autres termes, les politiques nationales devront lever toutes ces équivoques qui veulent faire de la PI à la fois un instrument de sécurité alimentaire, donc de subsistance, et un facteur d'accélération de la croissance économique, et ainsi d'accumulation du capital. Ce sont ces choix stratégiques contradictoires qui expliquent au moins partiellement les retards dans les transformations structurelles des exploitations de PI et les multiples contraintes auxquelles les chefs d'exploitation font face dans la mise en œuvre de leurs systèmes de production, lesquels dépendent d'abord des contextes locaux.

C2. Performances économiques et financières des systèmes de production

L'évaluation des performances économiques et financières des systèmes de production est réalisée en mobilisant deux types d'indicateurs :

- I. **La Valeur Ajoutée Brute (VAB) par hectare**, ou marge brute/ha, qui constitue le solde par hectare du compte de production. Celle-ci a été calculée à la fois pour toutes les activités réalisées par le chef d'exploitation, et de manière spécifique pour les activités relevant de la PI. Son calcul permet de présenter la structure des productivités du capital technique et du travail par exploitation.
- II. **L'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) par hectare** constitue le solde par hectare du compte d'exploitation. Ce résultat d'exploitation est également calculé pour toutes les activités de l'exploitation, et pour la PI en particulier. L'estimation de l'EBE permet d'évaluer la répartition du revenu d'exploitation par poste de dépenses, et le taux de rentabilité des investissements dans l'outil de production.

L'évaluation est conduite sur la base du cadre méthodologique suivant :

- I. Toutes les données économiques et financières sont présentées sous la forme de valeurs moyennes en francs CFA courants portant sur les années 2017, 2018, et 2019.
- II. Les données étant présentées pour une exploitation/système de production enquêtée, les résultats des analyses ne peuvent faire l'objet de généralisation.

Sur chaque site, le type de système de production le plus courant est évalué. Ceci implique que le type 1 sera évalué sur le site de Doguéraoua, et le type 5 sur les autres sites de la PI enquêtés. Par système de production le plus courant, il faut entendre le système de production qui est pratiqué par au moins 90% des exploitants agricoles par la PI. Parmi les autres systèmes de production identifiés sur les sites de la PI, il existe des systèmes de production marginaux qui sont soit appliqués par des exploitants agricoles constituant des exceptions en termes de modalités d'exploitation en PI

²³ SPIN, page 34

(investisseurs extérieurs, personnes vulnérables extérieures, exploitants locaux à conditions de vie spécifiques, etc.). Les trois types de système de production, c'est-à-dire les types 3, 7, et 8, sont à leur tour évalués. Les résultats de ces évaluations économiques et financières sont présentés dans les pages suivantes.

Cas du SP de type 1 à Doguéraoua

Identification de l'exploitation

Site de la PI	Doguéraoua
Type de système de production	Accès aux trois facteurs de production
Genre Chef d'exploitation/Activités	Hommes/Cultures irriguées/pluviales-Elevage
Système de culture de la PI	Cultures maraichères
Période des données	2017-2019
Nombre de campagne PI/an	2
Période de la PI	novembre-juin

Facteurs de production et actifs de l'exploitation

Terre	Nombre	Superficie totale (ha)	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)
Parcelle de la PI	6	9	90 000 000
Champs culture pluviale	1	2	6 000 000
Total		11	96 000 000
Equipement technique	Nombre	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)	Observations
Motopompe	1	63 000	Achat
Tuyaux	Lot	30 000	Achat
Petits équipements	Lot	8 500	Achat
Total		101 500	
Main d'œuvre	Nombre (H/J)	Coût salarial moyen annuel (francs CFA)	Nombre actifs ETP*
Main d'œuvre familiale	1120	3 360 000	7
Ouvriers agricoles	800	2 400 000	5
MO communautaire	0	0	-
Total	1 920	5 760 000	12

*ETP : Equivalent temps plein

Prestations de services reçues	Nombre d'Hommes/jours	Coût unitaire moyen annuel (francs CFA)	Coût total moyen annuel (francs CFA)
Charrue bovine (labour)	40	5 000	200 000
Pulvérisation de produits phyto	0	0	0
Diverses prestations de service	10	6 500	65 000
Total			265 000

Elevage	Nombre de têtes détenues au 16/12/2019	Nombre de têtes vendues en moyenne au cours de la période 2018-2019	Nombre net de naissance annuelle au cours de la période 2018-2019
volaille	120	50	65
Ovin	8	0	2
Bovin	2	2	0

caprin	10	0	8
Les animaux sont confiés à un berger toute l'année. Par conséquent, l'exploitant agricole n'utilise aucun produit de l'élevage pour réaliser sa production agricole. Après la récolte sur ses parcelles de la PI, il met ses animaux en parcage pendant une période relativement courte (moins d'un mois).			

Autres revenus de l'exploitation	Montant annuel moyen reçu (FCFA) pour la période 2018-2019		
Revenu de l'élevage		800 000	
Total		800 000	

Compte de production de la PI

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		1 844 444	Oignon, tomate, ail
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	224 689		Semences, produits phytosanitaires, engrais chimiques, fumure organique, essence, huile de moteur, services agricoles, entretien matériels agricoles
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	1 619 755		
TOTAL	1 844 444	1 844 444	

Compte d'exploitation de la PI

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		1 619 755	C'est le solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	770 000		Salaires, taxes de marché, transport, conditionnement
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	849 755		
TOTAL	1 619 755	1 619 755	

Compte de production des cultures pluviales

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		250 000	Mil et sorgho
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	122 900		Semences, engrais chimiques, fumure organique et services agricoles
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	127 100		
TOTAL	250 000	250 000	

Compte d'exploitation des cultures pluviales

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		127 100	C'est le solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	280 000		Salaires, transport, conditionnement, stockage, et frais divers d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	- 152 900		

TOTAL	127 100	127 100	
--------------	----------------	----------------	--

Structure des revenus d'exploitation

	Revenu annuel moyen (francs CFA)	Part dans le revenu annuel moyen	Revenu moyen annuel à l'hectare (francs CFA)
Agriculture irriguée	7 647 795	90,5%	849 755
Agriculture pluviale	-	0%	i. -
Elevage	800 000	9,5%	
Total	8 447 795	100%	

Répartition des dépenses moyennes annuelles

	Part dans les dépenses totales
Alimentation des membres de la famille	40%
Habillement des membres de la famille	10%
Cérémonies religieuses (baptêmes, mariages)	10%
Frais de santé	7%
Frais scolaires des enfants	5%
Investissements productifs dans la PI	10%
Investissements productifs dans les cultures pluviales	10%
Investissements productifs dans l'élevage	5%
Investissements productifs dans le commerce	0%
Zakat et autres dons	3%
Total	100%

Indicateurs clé de performance de l'exploitation agricole (cultures irriguées)

Indicateurs	Valeur	Observations sur modalités de calcul
Productivité moyenne annuelle par actif	139 980 francs CFA	VAB par hectare/nombre actifs ETP
Taux de valeur ajoutée brute par hectare	87,8%	VAB par hectare/CA par hectare
Productivité moyenne du travail	4 186 francs CFA	EBE par hectare/main d'œuvre utilisée par hectare
Productivité moyenne du capital ou Taux de rentabilité interne	85%	EBE par hectare/coût total de production y compris la main d'œuvre familiale

Présentation des performances économiques et financières

Ce système de production dans la PI demeure viable avec un taux de création de valeurs à l'hectare de 87,8% qui permet au chef d'exploitation de dégager une VAB par hectare de 1 619 755 francs CFA en moyenne par an sur la période de l'étude. Ainsi, celui-ci est associé à des productivités de la terre relativement élevées. De même, les productivités du travail et du capital sont à un niveau élevé ; elles sont largement supérieures respectivement au taux de salaire considéré (3 000 francs CFA/homme/jour qui est le taux de l'étude) et le taux d'intérêt annuel courant (moins de 30% dans tous les établissements financiers et bancaires de la place). Par contre, la productivité moyenne par actif (familial et ouvriers agricoles) demeure faible avec une productivité moyenne mensuelle de 17 475 francs CFA qui est largement inférieure au taux de salaire mensuel de référence (60 000 francs CFA). Dans ce système de production, les cultures pluviales, dont la production est entièrement consommée par le ménage, jouent un rôle prépondérant dans l'alimentation du ménage au cours des premiers mois de la campagne agricole par la PI. Mais, cette activité de cultures pluviales demeure déficitaire ; elle génère des pertes qui seront compensées en particulier par les cultures irriguées et l'élevage. La répartition des revenus annuels par poste de dépenses fait apparaître des investissements productifs relativement importants dans les secteurs de la PI, des cultures pluviales, et de l'élevage. Dans ce type de système de production, l'élevage sert de secteur de thésaurisation principalement.

Cas du SP du type 5 à Iribakat

Identification de l'exploitation

Site de la PI	Iribakat
Type de système de production	accès à la terre et au travail et non accès au capital technique
Genre Chef d'exploitation/Activités	Homme/Agriculture irriguée et pluviale-Elevage
Système de culture de la PI	Cultures maraichères et céréalières
Période des données	2017-2019
Nombre de campagne PI/an	1
Période de la PI	Novembre-mars

Facteurs de production et actifs de l'exploitation

Terre	Nombre	Superficie totale (ha)	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)
Parcelle de la PI	1	1	800 000
Champs culture pluviale	1	4	2 000 000
Total		5	2 800 000
Equipement technique	Nombre	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)	Observations
Charrue asine	2	12 000	
Arrosoir	1	5 000	
Pelle	1	1 500	achat
Pioche	1	1 500	
Total		20 000	
Main d'œuvre	Nombre (H/J)	Coût salarial moyen annuel (francs CFA)	Nombre actifs ETP
Main d'œuvre familiale	110	330 000	2
Ouvriers agricoles	0	0	0
Total			

Prestations de services reçues	Nombre d'Hommes/jours	Coût unitaire moyen annuel (francs CFA)	Coût total moyen annuel (francs CFA)
Prestation pour le transport	0	0	0
Pulvérisation de produits phytosanitaires	0	0	0
Total	0	0	0

Elevage	Nombre de têtes détenues au 04/04/2020	Nombre de têtes vendues en moyenne au cours de la période 2017-2019	Nombre net de naissance annuelle au cours de la période 2017-2019
Asin	1	0	0
L'âne sert au transport et au labour (charrue asine).			

Autres revenus de l'exploitation	Montant annuel moyen reçu (francs CFA) au cours de la période 2017-2019
Néant	0
Total	0

Compte de production de la PI

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		514 000	Chou, oignon, poivron, ail, maïs
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	151 850		Produits phytosanitaires, engrais chimiques, fumure organique, services agricoles
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	362 150		
TOTAL	514 000	514 000	

Compte d'exploitation de la PI

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		362 150	Solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	228 900		Salaires, transport, conditionnement, stockage, et frais divers d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	133 250		
TOTAL	362 150	362 150	

Compte de production des cultures pluviales

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		172 000	Mil, sorgho, niébé, gombo, arachide
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	82 750		Semences, produits phytosanitaires, et services agricoles, fumure organique
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	89 250		
TOTAL	172 000	172 000	

Compte d'exploitation des cultures pluviales

Désignation	Emplois (francs CFA)	Ressources (francs CFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		89 250	Solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	138 000		Salaires, et diverses charges d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	- 48 750		
TOTAL	89 250	89 250	

Structure des revenus d'exploitation

	Revenu annuel moyen (francs CFA)	Part dans le revenu annuel moyen	Revenu moyen annuel à l'hectare (francs CFA)
Agriculture irriguée	133 250	100%	133 250
Agriculture pluviale	-	-	-
Total		100%	

Répartition des dépenses moyennes annuelles

	Part dans les dépenses totales
Alimentation des membres de la famille	40%
Habillement des membres de la famille	5%
Cérémonies religieuses (baptêmes, mariages)	2%
Frais de santé	2%
Frais scolaires des enfants	1%
Investissements productifs dans la PI	30%
Investissements productifs dans les cultures pluviales	20%
Investissements productifs dans l'élevage	0%
Investissements productifs dans le commerce	0%
Zakat et autres dons	0%
Total	100%

Indicateurs clé de performance de l'exploitation agricole (cultures irriguées)

Indicateurs	Valeur	Observations sur modalités de calcul
Productivité moyenne annuelle par actif	181 075 francs CFA	VAB par hectare/nombre actifs ETP
Taux de valeur ajoutée brute par hectare	70,46%	VAB par hectare/CA par hectare
Productivité moyenne du travail	1 211 francs CFA	EBE par hectare/main d'œuvre utilisée par hectare
Productivité moyenne du capital ou Taux de rentabilité interne	35%	EBE par hectare/coût total de production y compris la main d'œuvre familiale

Présentation des performances économiques et financières

Caractérisé par des équipements techniques rudimentaires et un sous-emploi de la main d'œuvre, ce système de production génère de faibles productivités de la terre, du capital et du travail. Comme les capacités de création de valeurs sont faibles, les économies d'échelle résultant du choix de miser sur le travail plutôt que sur les innovations techniques (pas d'utilisation de la motopompe pour l'exhaure) n'ont pas permis d'atteindre des performances économiques et financières satisfaisantes. L'orientation économique de ce système de production, qui est la subsistance, explique en partie ces résultats cultureux et économiques médiocres.

Cas du SP de type 5 à Toro

Identification de l'exploitation

Site de la PI	Barrage de Toro
Type de système de production	accès à la terre et au travail, et non accès au capital technique
Genre Chef d'exploitation/Activités	Homme/Agriculture irriguée et pluviale
Système de culture de la PI	Monoculture d'oignon (cultures maraichères)
Période des données	2017-2019
Nombre de campagne PI/an	1
Période de la PI	Octobre-mai

Facteurs de production et actifs de l'exploitation

Terre	Nombre	Superficie totale (ha)	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)
Parcelle de la PI	1	0,5	1 000 000
Champs culture pluviale	2	3,5	2 000 000
Champs en jachère	0	0	0
Total		4	3 000 000
Equipement technique	Nombre	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)	Observations
Arrosoir	1	3 500	achat
Pelle	1	2 000	
Pioche	1	3 000	
Motopompe	1	60 000	
Binette	1	1 000	
Total		69 500	
Main d'œuvre	Nombre (H/J)	Coût salarial moyen annuel (francs CFA)	Nombre actifs ETP
Main d'œuvre familiale	120	360 000	1 (Chef d'exploitation)
Total	120	360 000	

Prestations de services reçues	Nombre d'Hommes/jours	Coût unitaire moyen annuel (francs CFA)	Coût total moyen annuel (francs CFA)
Tracteur (labour)	1	18 000	18 000
Transport de marchandises	1	12 000	12 000
Total			30 000

Eleavage	Nombre de têtes détenues au 26/11/2019	Nombre de têtes vendues en moyenne au cours de la période 2018-2019	Nombre net de naissance annuelle au cours de la période 2018-2019
Néant	0	0	0
Aucune pratique d'élevage			
Autres revenus de l'exploitation		Montant annuel moyen reçu (francs CFA) au cours de la période 2017-2019	
Revenu de l'exode		170 000	
Total		170 000	

Compte de production de la PI

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		500 000	Oignon
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	231 900		Carburants, huile moteur, produits phyto, engrais
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	268 900		
TOTAL	500 000	500 000	

Compte d'exploitation de la PI

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		268 900	Solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	261 200		Salaires, diverses charges d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	7 700		
TOTAL	268 900	268 900	

Structure des revenus d'exploitation

	Revenu annuel moyen (francs CFA)	Part dans le revenu annuel moyen	Revenu moyen annuel à l'hectare (FCFA)
Agriculture irriguée	15 400	8,3%	7 700
Revenu de l'exode	170 000	91,7%	
Total	185 400	100%	

Répartition des dépenses moyennes annuelles

	Part dans les dépenses totales
Alimentation des membres de la famille	90%
Habillement des membres de la famille	
Cérémonies religieuses (baptêmes, mariages)	
Frais de santé	
Frais scolaires des enfants	
Investissements productifs dans la PI	10%
Investissements productifs dans les cultures pluviales	
Investissements productifs dans l'élevage	
Investissements productifs dans le commerce	
Zakat et autres dons	
Total	100%

Indicateurs clé de performance de l'exploitation agricole (cultures irriguées)

Indicateurs	Valeur	Observations sur modalités de calcul
Productivité moyenne des actifs familiaux	268 900 francs CFA	VAB par hectare / nombre actifs familiaux ETP

Taux de valeur ajoutée brute par hectare	53,78%	VAB par hectare/CA par hectare
Productivité moyenne du travail	96,25 francs CFA	EBE par hectare/main d'œuvre utilisée par hectare
Productivité moyenne du capital ou Taux de rentabilité interne	1,56%	EBE par hectare/coût total de production y compris la main d'œuvre familiale

Présentation des performances économiques et financières

Comme à Iribakat, ce système de production génère des résultats agronomiques et économiques médiocres ; les productivités du travail et du capital sont à des niveaux extrêmement bas. Il en est de même pour le taux de création de valeurs. L'agriculture pluviale contribue très peu à la formation du revenu du chef d'exploitation dont la principale source de revenu est l'exode. Celle-ci représente plus de 90% de ses revenus annuels moyens. L'exploitation agricole demeure fondamentalement orientée vers la subsistance.

**Performances économiques et financières des systèmes de production :
Cas du type 5 à Tabalak**

Identification de l'exploitation

Site de la PI	Tabalak
Type de système de production	accès à la terre et au travail, et non accès au capital technique
Genre Chef d'exploitation/Activités	Homme/Cultures irriguées et pluviales-Elevage
Système de culture de la PI	Cultures maraichères
Période des données	2017-2019
Nombre de campagne PI/an	1
Période de la PI	septembre-mars

Facteurs de production et actifs de l'exploitation

Terre	Nombre	Superficie totale (ha)	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)
Parcelle de la PI	1	3	15 000 000
Champs culture pluviale	0	0	0
Total		3	15 000 000
Equipement technique	Nombre	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)	Observations
Charrue asine	1	75 000	Tous ces équipements ont été achetés sur fonds propres
Pulvérisateur	1	9 000	
Motopompe	1	62 000	
Pelle	2	3 300	
Binette	7	3 500	
Tuyaux	1	37 000	
Magasins modernes	1	150 000	
Total		339 800	
Main d'œuvre	Nombre (H/J)	Coût salarial moyen annuel (francs CFA)	Nombre actifs ETP
Main d'œuvre familiale	145	435 000	1
Ouvriers agricoles	145	435 000	1
Total	340	870 000	

Prestations de services reçues	Nombre d'Hommes/jours	Coût unitaire moyen annuel (francs CFA)	Coût total moyen annuel (francs CFA)
Mécanisation	1	2 000	2 000
Pulvérisation de produits	4	1 700	6 800
Total			8 800

Elevage	Nombre de têtes détenues au 31/12/2019	Nombre de têtes vendues en moyenne au cours de la période 2017-2019	Nombre net de naissance annuelle au cours de la période 2017-2019
Ovin	2	0	0

Bovin	1	0	0
Asin	1	0	0
Autres revenus de l'exploitation		Montant annuel moyen reçu (francs CFA) au cours de la période 2018-2019	
Néant		0	
Total		0	

Compte de production de la PI

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		798 333	Oignon, courge, tomate, poivron
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	241 183		Semences, carburant, huile moteur, produits phyto, engrais
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	557 150		
TOTAL	798 333	798 333	

Compte d'exploitation de la PI

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		557 150	Solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	362 250		Salaires et charges diverses d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	194 900		
TOTAL	557 150	557 150	

Structure des revenus d'exploitation

	Revenu annuel moyen (FCFA)	Part dans le revenu annuel moyen	Revenu moyen annuel à l'hectare (FCFA)
Agriculture irriguée (VAB)	1 671 450	100%	557 150
Total			

Répartition des dépenses moyennes annuelles

	Part dans les dépenses totales
Alimentation des membres de la famille	15%
Habillement des membres de la famille	85%
Cérémonies religieuses (baptêmes, mariages)	
Frais de santé	
Frais scolaires des enfants	
Investissements productifs dans la PI	
Investissements productifs dans les cultures pluviales	
Investissements productifs dans l'élevage	
Investissements productifs dans le commerce	
Zakat et autres dons	
Total	100%

Indicateurs clé de performance de l'exploitation agricole (cultures irriguées)

Indicateurs	Valeur	Observations sur modalités de calcul
Productivité moyenne des actifs familiaux	278 575 francs CFA	VAB par hectare / nombre actifs familiaux ETP
Taux de valeur ajoutée brute par hectare	69,79%	VAB par hectare/CA par hectare
Productivité moyenne du travail	1 856 francs CFA	EBE par hectare/main d'œuvre utilisée par hectare
Productivité moyenne du capital ou Taux de rentabilité interne	32,3%	EBE par hectare/coût total de production y compris la MO familiale / hectare

Présentation des performances économiques et financières

Comme sur les autres sites enquêtés, ce système de production se caractérise par des performances économiques, financières, et agronomiques médiocres : les productivités moyennes de la terre, du capital, et du travail demeurent faibles. L'agriculture pluviale, exercée sur des terres marginales ne contribue pas à la formation du revenu d'exploitation. Ce sont les activités de la PI qui permettent au chef d'exploitation d'assurer sa subsistance. Malgré un accès aux marchés extérieurs, ce système de production et de culture ne permet pas aux exploitants agricoles de maximiser leurs profits et, donc leurs revenus annuels dans la PI.

Cas du SP de type 5 à Zangarata/Tamaské

Identification de l'exploitation

Site de la PI	Zangarata/Tamaské
Type de système de production	Accès à la terre et au travail, et non accès au capital technique
Genre Chef d'exploitation/Activités	Homme/Cultures irriguées et pluviales-Elevage-Pêche-Commerce-Services divers
Système de culture de la PI	Cultures maraichères
Période des données	2017-2019
Nombre de campagne PI/an	1
Période de la PI	septembre-mars

Facteurs de production et actifs de l'exploitation

Terre	Nombre	Superficie totale (ha)	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)
Parcelle de la PI	1	1	1 000 000
Champs culture pluviale	1	1	750 000
Total		2	1 750 000
Equipement technique	Nombre	Valeur marchande au 31/12/2019 (francs CFA)	Observations
Pulvérisateur	1	15 000	
Motopompe	2	120 000	
Pelle	2	4 000	
Baramine	1	6 000	
Tuyaux	2	30 000	Achat sur fonds propres
Daba	5	12 000	
Greniers traditionnels	1	10 000	
Total		197 000	
Main d'œuvre	Nombre (H/J)	Coût salarial moyen annuel (francs CFA)	Nombre actifs ETP
Main d'œuvre familiale	360	1 080 000	2
Ouvriers agricoles	0	0	0
Total	210		

Prestations de services reçues	Nombre d'Hommes/jours	Coût unitaire moyen annuel (francs CFA)	Coût total moyen annuel (FCFA)
Prestations pour le labour	1	5 000	5 000
Prestations pour le transport	8	2 000	16 000
Prestations pour la pulvérisation	1	6 500	6 500
Total			27 500

Elevage	Nombre de têtes détenues au 31/12/2019	Nombre de têtes vendues en moyenne au cours de la période 2018-2019	Nombre net de naissance annuelle au cours de la période 2018-2019
Ovin	2	0	0
Caprin	8	2	0
Asin	6	0	0
Volailles	5	3	

Autres revenus de l'exploitation	Montant annuel moyen reçu (FCFA) en 2018-2019
Revenus de la vente d'animaux	50 000
Revenus de la pêche	5 000
Revenus des prestations de services	5 000
Revenus de la vente de main d'œuvre familiale	20 000
Revenus du commerce	525 000
Total	605 000

Compte de production de la PI

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (F CFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		1 208 000	Oignon, carotte, piment, courge
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	161 500		Semences, carburant, huile moteur, produits phyto, engrais
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	1 046 500		
TOTAL	1 208 000	1 208 000	

Compte d'exploitation de la PI

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (F CFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		1 046 500	Solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	724 500		Salaires et diverses charges d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	322 000		
TOTAL	1 046 500	1 046 500	

Compte de production des cultures pluviales

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (F CFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel à l'hectare		110 000	Mil, niébé
Consommation intermédiaire moyenne annuelle par hectare	35 000		Semences, fumure organique
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare	75 000		
TOTAL	110 000	110 000	

Compte d'exploitation des cultures pluviales

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle à l'hectare		75 000	Solde du compte de production

Charges d'exploitation moyennes annuelles à l'hectare	360 000		Salaires et autres charges d'exploitation
Excédent brut d'exploitation moyen annuel à l'hectare	- 285 000		
TOTAL	75 000	75 000	

Compte de production Elevage

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Chiffre d'affaires moyen annuel		149 000	Variation du stock de bétail entre 2018-2019
Consommation intermédiaire moyenne annuelle	131 500		Aliments bétail, eau, et autres matières et services consommés
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle	17 500		
TOTAL	149 000	149 000	

Compte d'exploitation Elevage

Désignation	Emplois (FCFA)	Ressources (FCFA)	Observations
Valeur ajoutée brute moyenne annuelle		17 500	Solde du compte de production
Charges d'exploitation moyennes annuelles	82 125		Rémunération du chef d'exploitation et de la main d'œuvre familiale (femmes et enfants)
Excédent brut d'exploitation moyen annuel	- 64 625		
TOTAL	17 500	17 500	

Structure des revenus d'exploitation

	Revenu annuel moyen (francs CFA)	Part dans le revenu annuel moyen	Revenu moyen annuel à l'ha (FCFA)
Agriculture irriguée (EBE)	322 000	35%	322 000
Agriculture pluviale (EBE)	-	-	-
Elevage (VAB)	-	-	-
Commerce	525 000	57%	
Pêche	5 000	1%	
Prestations de services	5 000	1%	
Vente d'animaux	50 000	5%	
Vente de la main d'œuvre familiale	20 000	2%	
Total	927 000	100%	

Répartition des dépenses moyennes annuelles

	Part dans les dépenses totales
Alimentation des membres de la famille	20%
Habillement des membres de la famille	10%
Cérémonies religieuses (baptêmes, mariages)	5%
Frais de santé	15%
Frais scolaires des enfants	10%
Investissements productifs dans la PI	25%
Investissements productifs dans les cultures pluviales	3%
Investissements productifs dans l'élevage	2%

Investissements productifs dans le commerce	5%
Zakat et autres dons	5%
Total	100%

Indicateurs clé de performance de l'exploitation agricole (cultures irriguées)

Indicateurs	Valeur	Observations sur modalités de calcul
Productivité moyenne des actifs familiaux	523 250 francs CFA	VAB par hectare / nombre actifs familiaux ETP
Taux de valeur ajoutée brute par hectare	86,63%	VAB par hectare/CA par hectare
Productivité moyenne du travail	1533,33 francs CFA	EBE par hectare/main d'œuvre utilisée par hectare
Productivité moyenne du capital ou Taux de rentabilité interne	36,34%	EBE par hectare/coût total de production y compris la main d'œuvre familiale par hectare

Présentation des performances économiques et financières

Malgré un niveau élevé de la productivité moyenne par actif familial et du taux de création de valeurs, les performances économiques et agronomiques de ce système de production à Zangarata/Tamaské ne sont guère meilleures à celles des autres sites étudiés. Les productivités moyennes du travail et du capital restent faibles. Le maintien de ce système de production sur ces sites de PI s'explique essentiellement par l'absence de rémunération de la force de travail par le chef d'exploitation au taux d'équilibre économique. Dans ce contexte, les charges salariales sont considérées par la plupart des chefs d'exploitation comme des revenus induits qui contribuent à la formation du revenu. En continuant à produire dans des conditions de faibles productivités du travail et du capital, les chefs d'exploitation s'inscrivent dans une dynamique de cercle vicieux qui les maintient perpétuellement dans des conditions précaires de subsistance. Enfin, les résultats du système de production de type 5 dans la région de Tahoua contrastent avec ceux obtenus à Guéladio dans la région de Tillabéri. En effet, appliqué dans un système de cultures maraichères de décrue sans aucune utilisation de motopompe, ni de fertilisants chimiques, et avec une quantité de travail moindre, les résultats agronomiques et économiques de ce type de système de production sont excellents. Ce qui indique que les performances d'une exploitation agricole résultent à la fois des systèmes de culture et de production, et surtout des choix techniques (combinaison de facteurs de production) appliqués par l'exploitant agricole.

Dans ce contexte, au-delà de cette évaluation des systèmes de production dominants sur les sites enquêtés, il était apparu nécessaire de rendre compte aussi des systèmes « marginaux » de production qui caractérisent les sites de la PI dans la région de Tahoua :

- ✓ Le type 3 de système de production (accès au capital technique et à la terre, contraintes d'accès au travail), qui est respectivement le deuxième type de système le plus courant à Iribakat et à Doguéraoua, et le troisième type de système de production le plus fréquent à Toro, Zangarata/Tamaské, et Tabalak.
- ✓ Le type 7 de système de production (accès à la terre, contraintes d'accès au capital et au travail) qui est le quatrième type de système de production le plus courant sur tous les sites de la PI enquêtés dans la région de Tahoua.
- ✓ Le type 8 de système de production (contraintes d'accès aux trois moyens de production considérés) constituant le cinquième type de système de production le plus courant sur les sites de Tabalak, Iribakat, et Toro (ce type de système de production est inexistant sur les sites Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské).

Les types 2, 4 et 6 de système de production sont en revanche très peu représentés sur les sites enquêtés dans la région de Tahoua.

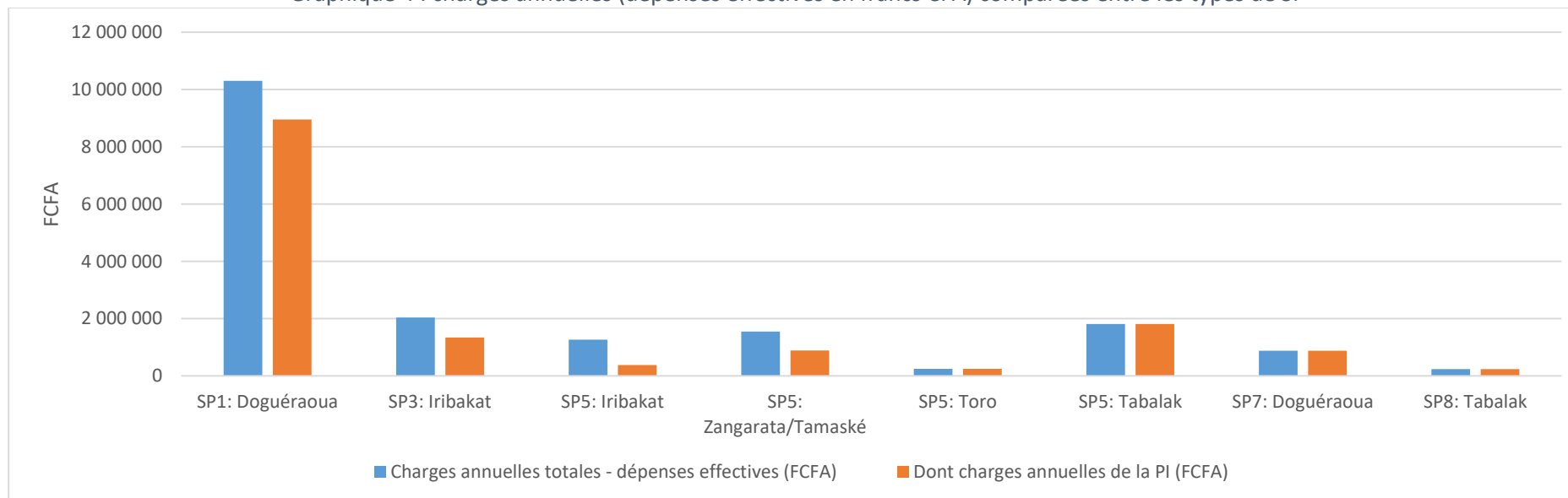
Les performances de ces autres systèmes de production sont évaluées dans le tableau 9 et les graphiques 4, 5, 6, et 7 ci-après. Ces figures font apparaître deux principaux enseignements sur les performances économiques, financières et agronomiques des systèmes de production dans la région de Tahoua :

- Les types de système de production les plus courants sur les cinq sites enquêtés (type 5) obtiennent les performances les plus médiocres (que ce soit en termes de taux de création de valeurs, de productivités moyennes du travail, du capital, et de la terre, ou de résultats bruts d'exploitation). Ceci indique que, malgré une orientation vers les exportations des systèmes de production qui devrait en principe assurer de meilleures conditions de commercialisation des produits de la PI, la majorité des producteurs dans ce sous-secteur agricole de la région de Tahoua exploitent leurs parcelles en générant de faibles revenus qui leur suffisent à peine à assurer leur subsistance. Par ailleurs, ces résultats médiocres s'expliquent aussi par la faible diversité de systèmes de culture pratiqués et des périodes de vente dans cette région : les exploitants agricoles engagés dans la PI produisent les mêmes cultures, au même moment, et avec des techniques productives quasi-identiques. La monoculture de l'oignon ou de la tomate, ou dans une large mesure le peu de diversification des cultures au cours des campagnes agricoles, fragilise la position des producteurs sur les marchés locaux et extérieurs. Par ailleurs, l'orientation systématique de la production vers les cultures d'exportation devrait entraîner des ajustements dans les systèmes de production afin d'améliorer les modalités de l'offre d'exportation en l'adaptant à la structure de la demande et aux conditions d'équilibre sur les marchés. Cependant, les distorsions de répartition de la valeur ajoutée (forte intermédiation commerciale) et l'intervention désordonnée d'acteurs extérieurs (projets et Etat) faussent la structuration de la production et les mécanismes d'ajustement des prix sur les marchés. Ceci a pour conséquence d'annihiler les transformations techniques devant se produire sur les parcelles de la PI de cette région pour relever le niveau de la création de valeurs (taux de valeur ajoutée brute maximum) et garantir des résultats d'exploitation maximum. Même l'usage intensif de l'engrais chimique, proposé par les projets/programmes comme solution à la faiblesse des valeurs ajoutées brutes générées, ne suffit plus à inverser ces tendances de paupérisation des exploitants engagés dans la PI. Il faut aussi indiquer que la faiblesse des niveaux de la production n'explique pas à elle seule ces résultats peu satisfaisants des systèmes de production courants : les niveaux de consommation intermédiaire, notamment les coûts en termes d'intrants agricoles et de carburant, contribuent fortement à accroître les dépenses des exploitations.

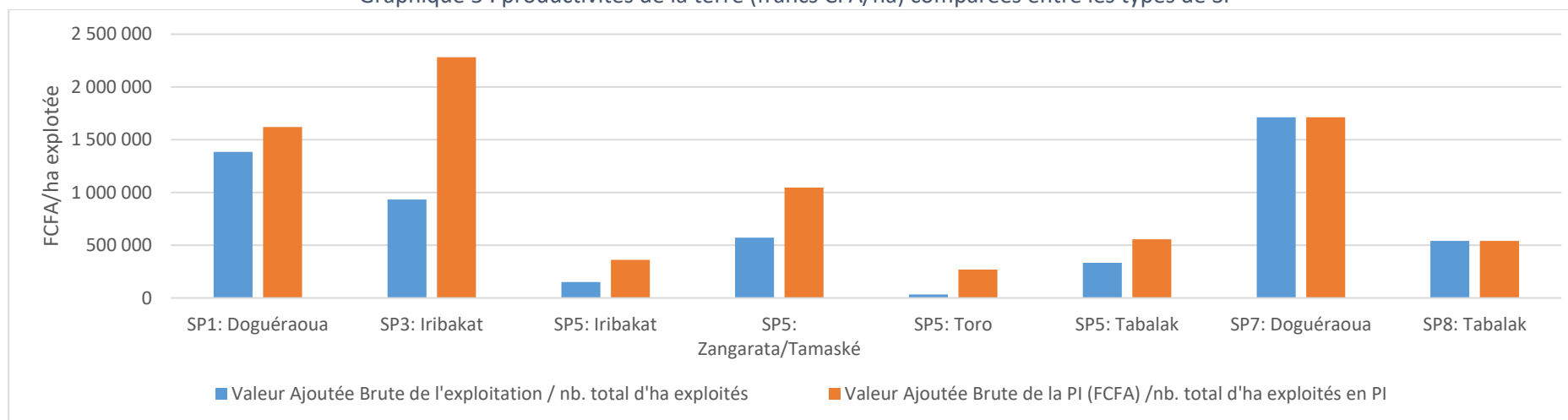
Tableau 9 : synthèse des performances économiques et financières des exploitations enquêtées

Type de système de production	Site de la PI	Productivité moyenne des actifs familiaux (francs CFA/actif/an)	Taux de valeur ajoutée brute par hectare (%)	Productivité moyenne du travail (francs CFA/homme/jour)	Productivité moyenne du capital - Taux de rentabilité interne (%)
Type 1 : accès au capital technique, à la terre et au travail	Doguéraoua	139 980	87,8%	4186	85%
Type 3 : accès au capital technique et à la terre, et non accès au travail	Iribakat	438 961	77,64%	7 674	118,78%
Type 5 : accès à la terre et au travail, et non accès au capital technique	Iribakat	181 075	70,46%	1211	35%
	Zangarata/Tamaské	523 250	86,63%	1533	36,34%
	Toro	268 900	53,78%	960	1,56%
	Tabalak	278 575	69,79%	1875	32,3%
Type 7 : accès à la terre, et non accès au capital technique et au travail	Doguéraoua	398 434	83,66%	6 811	133,67%
Type 8 : non accès au travail, au capital technique et à la terre	Tabalak	338 750	56,1%	3 524	82,64%

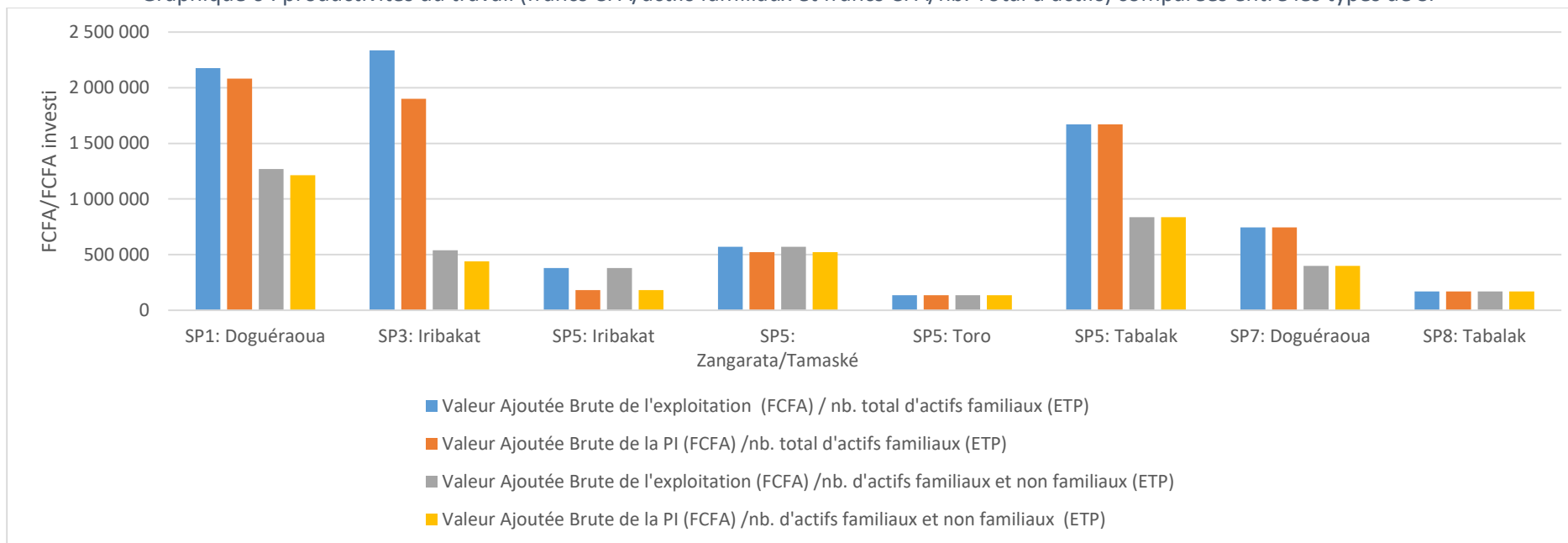
Graphique 4 : charges annuelles (dépenses effectives en francs CFA) comparées entre les types de SP



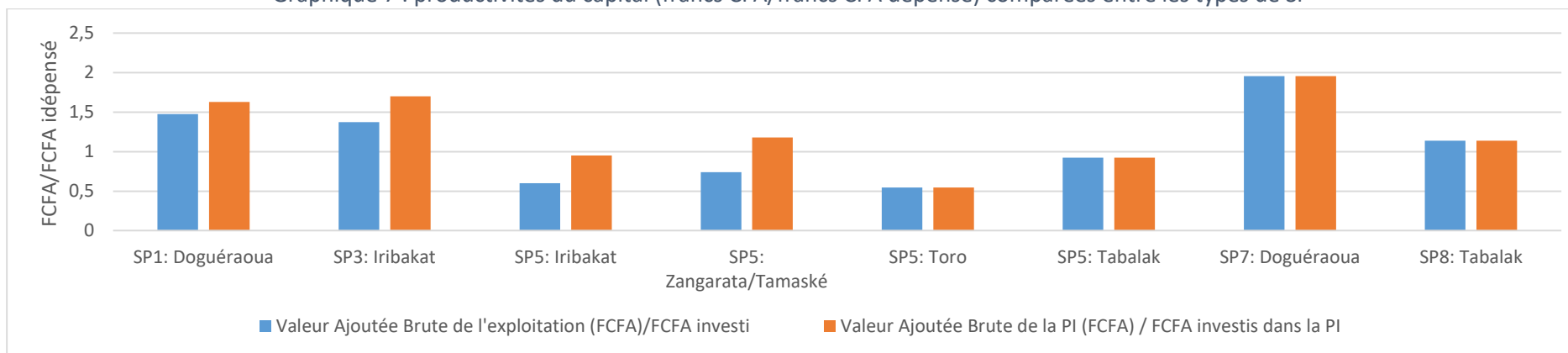
Graphique 5 : productivités de la terre (francs CFA/ha) comparées entre les types de SP



Graphique 6 : productivités du travail (francs CFA/actifs familiaux et francs CFA/nb. Total d'actifs) comparées entre les types de SP



Graphique 7 : productivités du capital (francs CFA/francs CFA dépensé) comparées entre les types de SP



- Les types de système de production les plus performants, types 1, 3 et 7, résultent de conditions spécifiques de création de valeurs qui ont permis la mise en œuvre d'externalités positives :
 - ✓ Sur le site de Doguéraoua, les exploitants agricoles mobilisant la PI dont le système de production est de type 1 (accès aux trois facteurs de production) sont aussi des intermédiaires commerciaux. Ces exploitants agricoles contrôlent toute la filière de production (distribution des intrants et des équipements agricoles, circuits de commercialisation, organisations de producteurs). Ils disposent des meilleures terres et de grandes parcelles irriguées. A eux seuls, ils réalisent plus de 80% de la production d'oignon, d'ail, et de tomate. Il a été remarqué que ces exploitants nantis soutiennent ceux qui mettent en œuvre le type 7 de système de production en leur fournissant équipements techniques et intrants agricoles, qui sont remboursés en général à la récolte. Ces derniers exploitants par la PI, qui ne disposent que de la terre, exploitent leurs parcelles selon les mêmes conditions techniques que celles mises en œuvre par les grands exploitants par la PI. En contrepartie, ils reversent à la fois les coûts de production (frais des intrants et des équipements mis à leur disposition) et une partie importante de la valeur ajoutée brute qui, selon nos estimations, oscille entre 60% et 80%.
 - ✓ A Iribakat, les exploitants engagés dans la PI et développant le type 3 de système de production (accès au capital technique et à la terre, contraintes d'accès au travail) ont effectué le choix stratégique de s'appuyer i/ d'une part un système d'exhaure/irrigation performant utilisant peu la motopompe (bassin d'eau traditionnel relié à des canalisations d'irrigation), et ii/ d'autre part sur la mobilisation d'une quantité de main d'œuvre ouvrière optimale. Ces producteurs ont aussi fait le choix de cultures qui sont adaptées au contexte biophysique et climatique du site de la PI : la production de niébé irrigué fournit des rendements très élevés qui « dopent » le niveau réalisé de la valeur ajoutée brute de l'exploitation agricole. L'adoption d'une culture locale à prix élevé destinée à la consommation au moment où les autres exploitants agricoles produisent des biens destinés principalement à l'exportation constitue un avantage important tant au niveau de la commercialisation de ces produits qu'au plan de la formation du revenu.
 - ✓ Au niveau du site de Tabalak, le type 5 de système de production, qui s'est avéré peu efficient sur les sites d'Iribakat, de Zangarata/Tamaské, et de Toro, présente des performances économiques et agronomiques comparables à celles des systèmes de production à productivités élevées de travail, de capital, et de terre. Deux facteurs contribuent à la réalisation de ces performances : (i) l'exploitation en PI de 3 hectares c'est-à-dire d'une grande surface de terre qui permet de mettre en œuvre des dynamiques de rendement d'échelle croissant, et (ii) l'utilisation intensive de la main d'œuvre, avec deux ouvriers agricoles à temps plein pour cultiver trois hectares de terre. Ainsi, la combinaison de ces deux externalités positives ont conduit à la réalisation de niveaux élevés de valeur ajoutée et une minimisation des charges d'exploitation c'est-à-dire une maximisation de l'excédent brut d'exploitation.

D. Résultats sur les systèmes de cultures

Dans le présent rapport régional, nous présenterons une description des systèmes de culture identifiés sur les cinq sites agricoles de la PI sélectionnés. Rappelons que :

- ✓ Appliqué sur tout ou partie d'une parcelle de la PI, le système de culture se définit par : (i) la nature des cultures et leur ordre de succession et (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés.
- ✓ Les réponses fournies dans le cadre de l'administration des questionnaires relatifs aux personnes-ressources et aux chefs d'exploitation ont permis de déterminer les principaux systèmes de culture présents sur chaque site agricole de la PI ;
- ✓ des enquêtes complémentaires auprès des producteurs ont contribué à valider la structure des systèmes de culture présents sur les sites de la PI.
- ✓ Lors de la mise en œuvre du questionnaire sur les systèmes de cultures, seules les parcelles de la PI concernées par les systèmes de culture identifiés ont été enquêtées en profondeur. Comme indiqué ci-dessus, trois systèmes de culture ont été enquêtés dans chaque site de la PI, totalisant 15 parcelles enquêtées dans la région de Tahoua.

D1. Typologie des systèmes de culture

L'enquête de terrain sur les cinq sites enquêtés permet de différencier cinq grands types de systèmes de culture (tableau 10 ci-dessous) :

- **Les systèmes de cultures de type 1 (maraîchage exclusif)** axé essentiellement sur la production de légumes (oignon, tomate, courge, poivron, aubergine, piment, chou, moringa, laitue). C'est le système de culture dominant dans la région de Tahoua, avec souvent de la monoculture d'oignon ou de tomate selon les sites. A Tabalak, ce système de culture demeure rare car dans la majorité des cas, les cultures de légume sont associées à la culture de maïs pour l'auto-consommation.
- **Les systèmes de cultures de type 2 (maraîchage associé aux cultures céréalières)**, en particulier le maïs. Il est pratiqué essentiellement à Tabalak et à Zangarata où le maïs est destiné exclusivement à la consommation des exploitants. Sur ces deux sites, la culture de maïs est réalisée principalement sur les bords des planches même s'il subsiste des exploitations notamment à Tabalak qui développent les cultures de maïs sur des superficies plus grandes.
- **Les systèmes de culture de type 3 (arboriculture pure)** est surtout présent à Doguéraoua, Tabalak, et Toro. Le développement de l'arboriculture pure est récent dans la région de Tahoua. A Doguéraoua, il est pratiqué par des exploitants agricoles aisés qui disposent de grandes superficies de terre sur lesquelles ils pratiquent l'arboriculture à des fins exclusivement commerciales. Sur les deux sites, il est exercé par quelques exploitants agricoles qui divisent leurs parcelles en deux, une réservée exclusivement à l'arboriculture et l'autre aux cultures d'oignon, d'aïl et de tomate.
- **Les systèmes de culture de type 4, associant l'arboriculture aux cultures maraichères**, est présent sur tous les sites enquêtés. A Zangarata, la pratique de l'association de l'arboriculture et des légumes résulte de la dégradation des sols sur les parcelles où la monoculture intensive d'oignon a été pratiquée pendant longtemps. Plusieurs exploitants agricoles engagés dans la PI ont abandonné ces terres dégradées au profit des jardins potagers au sein desquels la fertilité du sol est élevée. Sur les autres sites, les exploitants agricoles ont adopté l'arboriculture pour diversifier leurs sources de revenus et surtout pour s'adapter à la forte demande en fruits sur les marchés locaux.

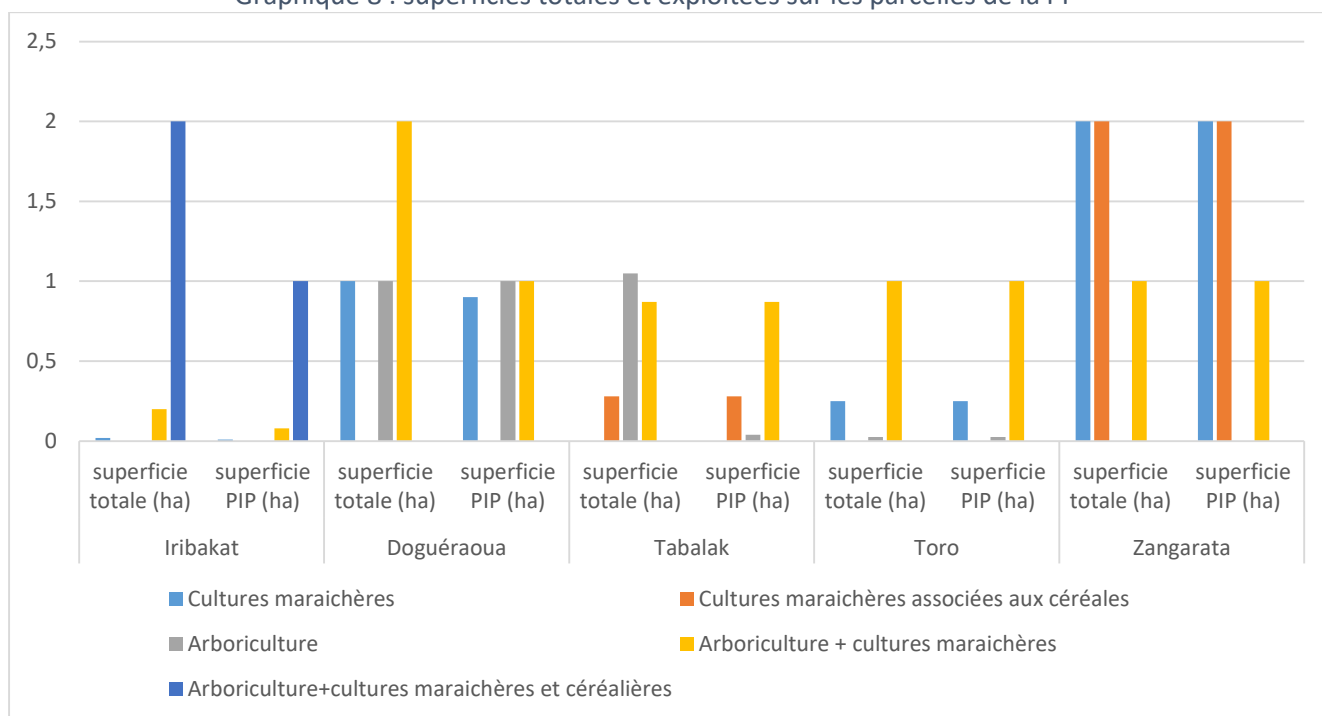
- Les systèmes de culture de type 5 (arboriculture associée aux cultures maraichères et aux cultures céréalières) identifié principalement à Iribakat²⁴.

D2. Caractéristiques des parcelles enquêtées et des exploitants agricoles

1. Superficies exploitées

Le graphique 8 ci-dessous montre que ces systèmes de culture ne sont pas toujours appliqués sur l'ensemble de la parcelle irriguée : sur les sites d'Iribakat, Doguéraoua, et de Tabalak, les superficies exploitées en PI sont en général inférieures aux superficies totales des parcelles. Aussi, il indique que les plus grandes superficies exploitées se trouvent à Doguéraoua et à Zangarata qui sont, à l'heure actuelle, les deux principaux bassins de développement de la PI, orientés essentiellement vers l'exportation.

Graphique 8 : superficies totales et exploitées sur les parcelles de la PI



2. Sols et aptitude culturale

Dans la région de Tahoua, les sites de PI enquêtés reposent tous sur des bas-fonds ou des plaines marécageuses dont les sols sont de type argileux. Sous l'effet de l'érosion hydrique et éolienne, ces sols argileux sont recouverts de dépôts limoneux et de sable en surface, dont les épaisseurs varient d'un site à un autre. Sur les sites de Toro, Tabalak, et d'Iribakat, les parcelles situées aux abords des dunes de sable présentent des sols sablonneux ou sablo-limoneux. Les parcelles récemment installées dans les zones d'extension de sites agricoles par la PI comprennent des sols sablonneux. Selon les exploitants agricoles, le degré de fertilité des sols peut être considéré comme moyen. La surexploitation des terres, la pratique de la monoculture d'oignon sur une longue période, et l'application excessive d'engrais chimique ont réduit considérablement le degré de fertilité des terres sur la plupart des sites enquêtés.

Sur ces parcelles, la jachère demeure quasi-absente. Les stratégies dominantes de fertilisation des sols, à court et moyen terme, s'appuient essentiellement sur l'application massive et incontrôlée d'engrais chimique. Selon la majorité des exploitants agricoles interrogés, les projets/programmes de développement,

²⁴ Remarquons que dans la région de Tillabéri, ce système de culture a été identifié à Guéladio qui est un site de PI exploité par des populations pasteures (Peulhs).

notamment le PromAP au cours de ses phases I et II, sont à l'origine du développement de ce comportement développé par les exploitants agricoles exportateurs qui ont cru comprendre que seules ces applications de fertilisants chimiques peuvent leur garantir des rendements agricoles maximums. Comme la plupart de ces sites sont situés dans des bas-fonds, la saison des pluies permet de réduire l'impact de ces pratiques de fertilisation sur la qualité des sols : les eaux de ruissellement assurent le lessivage des sols et, apportent du sable et des matières organiques sur les sites agricoles par la PI conduisant ainsi à réduire les taux de ces produits chimiques dans le sol. Aussi, une quantité importante des fertilisants chimiques est transportée hors site par les eaux de pluie dans les zones de koris en particulier, et à degré élevé de ruissellement en général.

Photo 9 : sol sablo-argileux à Tabalak sur les bords de la mare



Photo 10 : sol sablonneux à Zangarata/Tamaské



Photo 11 : sol argileux à Doguéraoua



Tableau 10 : récapitulatif des systèmes de culture enquêtés sur les sites de Tahoua

Systèmes de culture	Iribakat	Doguéraoua	Tabalak	Toro	Zangarata
Cultures maraichères	Oignon, tomate, chou	Tomate, oignon, chou, ail	Inexistant	Oignon, tomate, aubergine, poivron, piment	Oignon, carotte, ail, laitue, aubergine
Cultures maraichères + céréalières	Inexistant	Inexistant	Oignon, tomate, courge, poivron, aubergine, laitue, piment, maïs	Inexistant	oignon, chou, carotte, laitue, maïs
Arboriculture pure	inexistant	Manguier, grenadinier, goyavier, Acajou, raisin	Manguier, goyavier, oranger, bananier	Manguier, bananier, romanier	Inexistant
Arboriculture + cultures maraichères	Moringa, oranger, oignon, tomate	Oignon, tomate, laitue, manguier, goyavier, bananier	Manguier, citronnier, dattier, pomme du sahel, romanier, moringa, oignon, tomate,	Oignon, piment, poivron, chou, aubergine, manguier, citronnier	Oignon, tomate, patate douce, manguier,
Arboriculture + cultures maraichères et céréalières	Mangue, oignon, manioc, maïs	Inexistant	inexistant	inexistant	inexistant

Source : base de données diagnostic des systèmes de culture/systèmes de production par la PI dans les zones d'intervention du PromAP.

3. Localisation / enclavement des parcelles

Les sites de Doguéraoua, Zangarata, et Tabalak sont situés en bordure de la route bitumée, ce qui facilite dans une large mesure les opérations d'exportation des produits agricoles. Cependant, la plupart des parcelles sont situées dans des bas-fonds inaccessibles aux camions, de telle sorte que les exploitants agricoles sont contraints de recourir à des charrettes asines et bovines pour le transport des marchandises jusqu'aux aires de chargement des camions.

A Toro, le village n'est pas accessible aux camions de grande capacité pendant toute l'année. Les producteurs sont contraints d'utiliser de petits camions de moins de 10 tonnes pour transporter les produits agricoles du village à la route bitumée qui est située à une quinzaine de kilomètres. Même dans ce cas, les parcelles de la PI sont distantes du village de plus de 3 km. Plusieurs exploitants agricoles expliquent que le transport de leurs produits des parcelles aux lieux de chargement des camions peut représenter 50% de leurs valeurs ajoutées brutes. Dans la plupart des cas, ils sont contraints de transporter leurs marchandises à Tahoua (une trentaine de km) pour la commercialisation de celles-ci. Enfin, Iribakat demeure le village le plus enclavé. Il ne dispose d'aucun accès à une route bitumée praticable. La route Tahoua-Arlit qui est en très mauvais état se situe à près de 40 km du village. Les situations d'enclavement obligent les exploitants agricoles à orienter leur production vers l'autoconsommation et à vendre le surplus exclusivement sur les marchés locaux.

4. Statut foncier des parcelles enquêtées

Trois modalités d'accès à la terre ont été identifiées sur les cinq sites :

- ✓ **La location** avec paiement ou non d'une redevance en fin de campagne, est minoritaire sur les sites enquêtés. Elle est principalement présente à Doguéraoua et à Tabalak, où les possibilités d'extension des aires de culture sont limitées et la demande d'exploitation agricole par la PI demeure très forte. Les locataires de terre sont souvent des producteurs autochtones ou venus d'autres régions, extrêmement vulnérables.
- ✓ **Propriétaire sans titre foncier** sur la plupart des sites, mais principalement à Iribakat et à Toro. C'est la situation de la majorité des exploitants agricoles sur ces trois sites. Les terres exploitées sont généralement issues d'un héritage familial. Elles peuvent aussi être achetées, notamment à Doguéraoua, Zangarata, et Tabalak. Dans ces trois localités, même si les femmes peuvent hériter la terre, ce sont leurs frères ou enfants qui les exploitent directement.
- ✓ **Propriétaire avec titre foncier** à Doguéraoua, Zangarata, et Tabalak. Comme dans la région de Tillabéri, les opérations de délivrance de titres fonciers ont été menées par les commissions foncières communales en partenariat avec les projets de développement (financement des activités) et des communes (Doguéraoua, Tamaské, et Tabalak), soit pour permettre les activités appuyées par les programmes de développement (sécurisation des sites d'intervention) ou pour répartir des superficies aménagées entre les populations locales (transformation d'un site communautaire de PCS en site PIP). Dans cette région, la chefferie traditionnelle, détentrice de la majorité des terres, joue un rôle déterminant dans la gestion des ressources foncières locales.

5. Nombre de campagnes agricoles par la PI

Les enquêtes de terrain révèlent une forte corrélation entre le nombre de campagnes dans l'année et la nature des systèmes de culture :

- ✓ A l'exception du site d'Iribakat où une seule campagne agricole irriguée est réalisée dans l'année pour tous les systèmes de culture, les sites agricoles de la PI dans la région de Tahoua produisent 2 (et quelquefois 3) campagnes agricoles dans l'année, en général pendant la saison sèche froide puis pendant la saison sèche et chaude (la plupart des sites sont inondés au cours de la saison pluvieuse). A Tabalak, certains exploitants agricoles réalisent trois campagnes de culture en associant les légumes et les céréales. Ils réalisent à la fois des cultures de décrue qui peuvent être conduites jusqu'aux premières pluies, et aussi, pendant la saison pluvieuse sur les parties non inondées des parcelles. La nature permanente de la mare favorise la réalisation de ces trois campagnes maraichères dans l'année, car la décrue y dure longtemps.

- ✓ Par contre dans les autres systèmes de culture (arboriculture/cultures maraichères, arboriculture/cultures maraichères/céréalières), les producteurs ne réalisent qu'une seule campagne agricole dans l'année sur l'ensemble des sites enquêtés. Cette campagne s'étale sur la saison sèche et froide, avec des récoltes en saison sèche et chaude pour certaines cultures comme les arbres fruitiers, l'oignon, l'ail, l'aubergine, la tomate, et le poivron. Ce sont les contraintes liées à la disponibilité de l'eau et/ou aux capacités financières qui expliquent le nombre restreint de campagnes agricoles réalisées dans l'année au sein de ces systèmes de culture. Par ailleurs, les exploitants agricoles de la région de Tahoua se sont spécialisés surtout dans la production irriguée en saison sèche exclusivement (la saison pluvieuse étant réservée aux cultures céréalières pour la consommation de la famille).

6. Caractéristiques des exploitants agricoles

Les données collectées montrent que la PI est généralement mise en œuvre par des personnes de plus de 50 ans. Les jeunes sont présents en nombre plus élevé en particulier sur les sites de Doguéraoua, Tabalak, et Toro (jeunes hommes et femmes). En effet, sur ces sites, l'exploitation maraichère s'inscrit dans une stratégie d'accumulation du capital à travers les exportations d'oignon et de tomate. L'importante proportion d'exploitants âgés sur les sites de PI s'explique sans doute aussi par le peu d'engouement des jeunes pour la PI, en tant qu'activité professionnelle capable de répondre à leurs aspirations. Sur l'ensemble des sites enquêtés, les jeunes s'intéressent beaucoup plus à l'exode vers les pays de la sous-région (Libye, Nigéria, Côte d'Ivoire, Cameroun, etc.) qui constitue la principale source de revenus dans cette région à forte tradition migratoire.

D3. Logiques économiques des systèmes de culture et tendances aux changements

Les logiques économiques qui sous-tendent les exploitations de la PI sont doubles, la commercialisation sur les marchés étant simplement un moyen de mise en œuvre de celles-ci :

- ✓ **La subsistance** qui, selon les exploitants agricoles par la PI, peut être étendue à l'amélioration des conditions de vie de la famille, à l'adaptation aux conditions socio-économiques de vie, ou comme une simple opportunité de création de valeurs. Sur les cinq sites agricoles enquêtés, la PI demeure fondamentalement un instrument d'adaptation aux transformations climatiques et structurelles dans le monde rural. A ce titre, elle s'est inscrite d'abord dans le contexte socio-économique de départ : production destinée à l'autoconsommation, troc dans certains villages, etc. Par la suite, les exploitants agricoles ont défini de nouveaux repères incarnés dans la spécialisation dans les systèmes de culture et la marchandisation des systèmes de production, sous l'influence de plusieurs facteurs : i/ la multiplication des appuis (projets/programmes), la forte croissance démographique (qui s'est traduite par une hausse exponentielle de la demande en biens alimentaires), ainsi que la monétarisation progressive et généralisée du secteur rural. Il subsiste de rares exploitations maraichères orientées exclusivement vers l'auto-consommation. Dans ce cas, il s'agit d'un nouveau système d'organisation des productions en vue de satisfaire de manière efficace les besoins alimentaires des producteurs. L'exploitant agricole qui produit du maïs en plus de ses cultures de légumes sait très bien que cette céréale lui permettra de couvrir ses besoins en céréales au cours de la période de soudure, et ce à un coût qui est inférieur à celui qu'il aurait supporté s'il devrait l'acheter sur les marchés locaux. Ainsi, l'exploitant agricole engagé dans la PI est passé d'un comportement adaptatif (mémoire sur le passé) à un comportement rationnel (utilisation de toutes les informations disponibles).

L'accumulation de valeurs. Cette logique est la plus présente et la plus affirmée sur tous les sites enquêtés, à l'exception de celui d'Iribakat. Sur les quatre sites concernés, on assiste à la mise en œuvre de véritables entreprises individuelles agricoles avec le recrutement d'ouvriers, l'utilisation de ressources financières importantes, et une commercialisation en gros des produits. Dans cette région, même les petits producteurs aspirent à vendre leurs biens agricoles aux importateurs. Ainsi, la spécialisation à l'export demeure le déterminant essentiel des systèmes de production et de culture. Cependant, l'observation approfondie des dynamiques locales montre que le sous-secteur de la PI reste dominé, sur chacun des sites agricoles enquêtés, par quelques grands exploitants agricoles qui contrôlent toutes les étapes de la production, de la commercialisation des biens, et de la répartition des revenus. Sur certains sites (Doguéraoua et Toro en particulier), ces grands exploitants sont issus de la chefferie traditionnelle qui dispose des terres les plus fertiles. A Tabalak et Zangarata/Tamaské, ce groupe d'exploitants nantis est constitué de commerçants ou d'exodants fortunés qui ont décidé d'investir dans la PI. Sur le site d'Iribakat

qui est localisé en zone pastorale, les grands exploitants se recrutent parmi les grands éleveurs qui ont perçu la nécessité de développer des activités maraichères irriguées en complément de leurs activités traditionnelles, lesquelles font face à de multiples contraintes de développement.

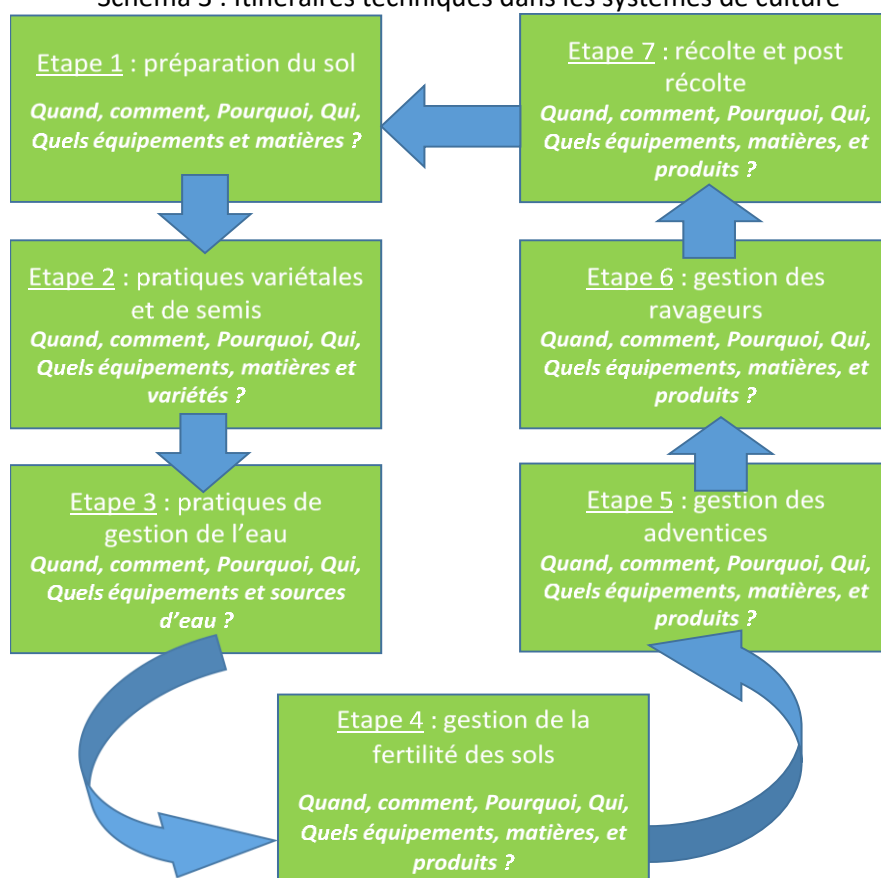
Enfin, il n’y a guère de changements significatifs dans le statut foncier et les superficies des parcelles au cours des deux dernières années. Cependant, les producteurs affirment être confrontés à une diminution de la fertilité des sols sur les sites enquêtés. Cette tendance est beaucoup plus forte sur les sites de Zangarata/Tamaské, Tabalak, et Doguéraoua.

D4. Itinéraires techniques et pratiques culturelles des systèmes de culture

Comme indiqué dans l’introduction, la description de l’itinéraire technique est essentielle pour caractériser les systèmes de culture. Cet itinéraire technique comprend toutes les étapes de mise en œuvre de la culture, depuis la préparation du sol jusqu’aux travaux post récolte. Les itinéraires techniques doivent être évalués à la fois par site de la PI, par type de système de culture, et par culture. Cependant, certaines étapes des itinéraires techniques sont réalisées soit en une fois sur toute la parcelle, soit de manière simultanée pour un groupe de cultures sur les cinq sites enquêtés. Nous avons considéré sept chantiers distincts pour caractériser les itinéraires techniques sur les cinq sites de la PI enquêtés (schéma 3 ci-dessous) :

- (i) Le travail du sol
- (ii) Les pratiques de semis, incluant les choix variétaux
- (iii) Les pratiques de gestion de l’eau
- (iv) La gestion de la fertilité des sols
- (v) La gestion des adventices
- (vi) La gestion des ravageurs
- (vii) La gestion de la récolte et des travaux post récolte

Schéma 3 : Itinéraires techniques dans les systèmes de culture



1. Le travail du sol (annexe 7)

Comme dans les autres régions du Niger, les travaux de préparation du sol sont réalisés en général sur toute la parcelle et dépendent de la nature des systèmes de culture appliqués :

- Dans le **système de cultures maraichères (type 1)**, ces travaux du sol comportent le labour accompagné de la confection de planches. Les équipements utilisés sont : daba, houe, pelle, et râteau. L'utilisation du tracteur pour le labour, observée principalement à Doguéraoua, Zangarata/Tamaské, et Tabalak, demeure peu répandue dans la région de Tahoua. Par contre, les producteurs ont fréquemment recours à la charrue bovine dans les principaux bassins de production de l'oignon et de la tomate (Doguéraoua et Zangarata/Tamaské). L'application de la fumure de fond et l'enfouissement de résidus agricoles demeurent systématiques sur les sites de Doguéraoua, Zangarata/Tamaské, et d'Iribakat. A Toro, seule la fumure de fond est réalisée au moment du labour. Dans ce système de culture, le nombre moyen d'hommes/jour pour la préparation d'un hectare de terre est estimé à 11 h/j si tous les travaux sont réalisés manuellement. Ce nombre moyen d'homme/jour varie en fonction de la nature des sols (sol argileux, sablonneux, rocailleux, etc.) et de la structure des travaux à réaliser (épandage de la fumure organique, enfouissement des résidus agricoles, etc.). Sur les sites orientés vers l'exportation, la main d'œuvre familiale est associée aux ouvriers agricoles pour la mise en œuvre de ces travaux de préparation du sol. Les contrats de prestation de service pour la mise en œuvre de ces travaux préliminaires sont mobilisés principalement à Doguéraoua.

Photo 12 : planche sur une parcelle de la PI sur le site de Toro



- Dans le **système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières (type 2)**, il n'y a guère de différences significatives avec les résultats du système de cultures maraichères pures. Dans ce cas, le maïs, qui constitue la principale culture céréalière associée aux légumes, est cultivé soit sur les bords des planches d'oignon, de tomate ou d'autres légumes (Zangarata/Tamaské) ou dans des planches spécifiques (Tabalak). La taille des planches n'est pas modifiée. Les travaux sont réalisés par les ouvriers agricoles à Tabalak, et par la main d'œuvre familiale associée à des travailleurs extérieurs à Zangarata/Tamaské. Sur le site de la PI de Tabalak, la tomate, la courge, et le poivron sont cultivés à l'intérieur de sillons qui sont quasi-identiques à ceux réalisés par les jeunes Burkinabé sur le site de Téra (Région de Tillabéri).
- Dans le **système d'arboriculture pure (type 3)**, la préparation du sol comporte des travaux de défrichage et de creusement de trous destinés à recevoir les plants. A Toro et à Tabalak, les exploitants agricoles introduisent de la fumure organique dans ces trous placés en quinconce et des résidus agricoles en vue d'enrichir le sol. Par contre, à Doguéraoua, aucune application de fumure organique ou de résidus agricoles n'est réalisée avant la plantation des plants d'arbres fruitiers. Les écartements entre les plants d'arbres fruitiers varient d'une parcelle à une autre et d'un site de la PI à un autre. En général, les écartements demeurent faibles (moins de 5 mètres) et se traduisent par la création d'une forte densité d'arbres fruitiers sur la parcelle. Dans ce cas, les temps de préparation du sol sont plus faibles, (1 HJ pour la plantation de 100 arbres fruitiers). Les équipements employés restent limités aux petits matériels

agricoles (daba, houe, hilaire, pioche, coupe-coupe). Ces travaux restent essentiellement manuels et sont exécutés par la main d'œuvre familiale sur les trois sites enquêtés concernés par ce système de culture.

Photo 13 : plantation d'arbres fruitiers sur le site de Doguéraoua



- Dans les **systemes d'arboriculture avec cultures maraichères intercalaires (type 3)**, les travaux de préparation du sol sont réalisés en fonction de la nature des cultures. Pour les arbres fruitiers, la réalisation de billons ou de trous en quinconce après des travaux de défrichage des aires de culture constituent l'essentiel des activités de préparation de sol. Au niveau des cultures maraichères, les exploitants agricoles engagés dans la PI procèdent à un labour accompagné d'application de fumure de fond et d'enfouissement de résidus agricoles sur certains sites avant la confection des planches et/ou de sillons destinés à recevoir les semis. Sur les parcelles de la PI où l'arboriculture est pratiquée après l'installation des cultures maraichères, les arbres fruitiers sont en général plantés entre les planches de légumes de manière à recevoir l'eau d'irrigation en même temps que les légumes. Par contre, lorsque l'arboriculture est pratiquée avant l'installation des cultures maraichères (cas le plus fréquent), les planches sont disposées entre les arbres fruitiers de manière à assurer l'approvisionnement en eau de toutes les cultures au cours de la mise en œuvre des travaux d'exhaure/irrigation. Dans ce contexte, le temps de préparation du sol pour la production de cultures maraichères dépend de la densité des arbres fruitiers sur la parcelle : lorsque la densité est forte, la surface réservée aux cultures maraichères est plus faible et, ainsi le temps de préparation du sol pour ces cultures devient moindre même si la forte densité des arbres pourrait rendre les travaux de labour et de confection des planches plus ardu. Rappelons que si pour les cultures maraichères, la préparation du sol est réalisée au début de chaque campagne agricole par la PI (chaque quatre mois soit au plus 3 fois par année civile), dans le cas des arbres fruitiers, c'est une seule fois que cette opération préliminaire est réalisée jusqu'à leur disparition. Sur la plupart des sites, la plantation des arbres fruitiers est réalisée pendant l'hivernage ou en saison sèche et froide ; ce sont ces périodes qui sont favorables à un développement rapide des plantes pérennes.

Photo 14 : plantation d'arbres fruitiers et de cultures maraichères sur le site de Toro



- Enfin, dans le **systeme de type 4 (arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières)**, toutes les pratiques de préparation du sol, décrites ci-dessus, se retrouvent combinées pour permettre à l'exploitant agricole de réaliser ses campagnes agricoles de manière efficace. Dans ce type de système de culture, la densité des arbres fruitiers est souvent moins forte que dans le type précédent, et les cultures maraichères sont diversifiées pour permettre une occupation intensive de la parcelle. Ainsi, l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières telle que pratiquée à Iribakat exige plus d'efforts pour la préparation du sol, ce qui amène les exploitants agricoles à recruter des ouvriers agricoles au cours de cette période.

En définitive, deux principales remarques sont à souligner :

- ✓ Sur l'ensemble des sites enquêtés, ce sont les cultures de tomate et/ou d'oignon qui déterminent de manière cruciale les modalités de préparation du sol sur les parcelles.
- ✓ Chaque site de la PI comporte des pratiques spécifiques de préparation du sol qui sont adaptées à la nature du sol, à la disponibilité de l'eau, ainsi qu'au type de système d'exhaure/irrigation. Comme ces sites partagent dans une large mesure les mêmes conditions agronomiques de production, les différences identifiées d'un site à un autre restent mineures.

2. Les pratiques de semis, incluant les choix variétaux (annexes 8.a, 8.b, et 8.c)

Choix variétaux

Comme dans les autres régions enquêtées, la plupart des exploitants agricoles interrogés effectuent leurs choix de variétés / cultures avant le lancement de la campagne agricole. Plusieurs facteurs participent à ces choix : la disponibilité locale en semences/plants, l'adaptation perçue des variétés au contexte local biophysique et socio-économique, leurs prix, leurs rendements potentiels, la rentabilité économique et financière générée, etc. Sur certains sites, plusieurs exploitants agricoles ont acquis la capacité à produire des semences/plants qu'ils mettent à la disposition d'autres exploitants. Ceci contribue à améliorer l'accès des producteurs à du matériel végétal adapté aux conditions biophysiques des sites irrigués.

Les producteurs engagés dans la PI ont développé sur chaque site enquêté des pratiques variétales fondées sur leurs propres savoir-faire, leurs capacités techniques et financières à accéder aux semences/plants, et les

systèmes de culture qui y sont pratiqués. Dans la région de Tahoua, les producteurs ont bénéficié de multiples appuis techniques et en semences de la part des projets/programmes de développement dont notamment le PromAP/GIZ au cours de ses phases antérieures.

L'origine des semences dépend des catégories de culture considérées :

- Pour les cultures maraichères, les semences locales sont privilégiées sur la plupart des sites enquêtés. Ces semences sont produites dans des pépinières paysannes par des exploitants agricoles généralement formés aux techniques de production semencière à travers des appuis de projets/programmes. Dans le cas de l'oignon qui constitue la principale culture de rente dans cette région, la production et la commercialisation de semences sont devenues courantes sur l'ensemble des sites enquêtés : même à Iribakat (zone pastorale), certains exploitants agricoles se sont spécialisés dans la production de semences d'oignon. L'utilisation de semences importées est essentiellement réservée aux cultures de tomate, de poivron, d'aubergine, de chou, de laitue et de carotte. Ces semences importées sont en général achetées sur les marchés hebdomadaires locaux et auprès des institutions de distribution de semences à Tahoua. Quelques producteurs offrent toutefois des semences locales de tomate dans certains sites (trois des cinq sites enquêtés). Des tentatives de mise au point de semences améliorées locales pour ces cultures ont eu lieu sur certains sites enquêtés (notamment à Toro sur le site du CEP). Enfin, les variétés de culture choisies par les exploitants agricoles par la PI dans la région de Tahoua sont identiques à celles identifiées dans la région de Tillabéri²⁵.
- Pour les cultures céréalières (maïs), les semences sont locales et :
 - soit achetées sur les marchés hebdomadaires de la région ;
 - soit sélectionnées par les exploitants agricoles engagés dans la PI à partir de leurs productions respectives.
- Enfin, en arboriculture, les principaux fournisseurs sont les instituts de recherche (ICRISAT principalement), les projets/programmes de développement et les ONG de développement. De plus en plus, certains exploitants agricoles engagés dans la PI commencent à produire des plants d'arbres fruitiers et se forment aux techniques de greffage. C'est en particulier le cas sur les sites de Doguéraoua et de Tabalak. Des plants importés d'arbres fruitiers (surtout les manguiers et les bananiers) importés des pays voisins (Nigéria, Burkina Faso, Bénin) font également leur apparition sur les marchés régionaux. Les voyages d'échange régionaux, notamment ceux entre les régions d'Agadez et de Tahoua, se sont traduits par l'adoption et le développement de l'arboriculture sur les sites de PI qui étaient réputés spécialisés dans la monoculture de l'oignon. Sur la plupart des sites enquêtés, on retrouve depuis peu, à côté des plants de manguiers qui constituaient auparavant l'essentiel des arbres fruitiers présents dans la région, des goyaviers, des citronniers, des bananiers, et des pieds de pomme du sahel, de raisin, de romanier et de grenadier.

La majorité des producteurs enquêtés ignorent les caractéristiques techniques des semences/plants qu'ils choisissent d'utiliser sur leurs parcelles. Comme dans les autres régions de l'enquête, les exploitants agricoles interrogés ne font pas la différence entre les types de semences/plants utilisables (stériles, hybrides, traitées ou non). En l'absence de formation professionnelle, ils n'exploitent pas les informations contenues dans les notices explicatives placées sur les emballages. Malgré cette méconnaissance de la qualité de ces semences, ceux-ci affirment que leurs choix sont motivés essentiellement par les niveaux élevés de productivité/rendement que celles-ci permettent d'atteindre. De même, ils indiquent sélectionner ces semences pour s'adapter d'une part au goût des consommateurs (principalement pour la tomate et l'oignon à Doguéraoua et à Zangarata/Tamaské), et d'autre part aux conditions biophysiques de production (à Toro et Iribakat).

²⁵ Voir Rapport du diagnostic agricole dans la région de Tillabéri

Trois principales contraintes à l'accès aux semences sont relevées par les exploitants agricoles interrogés :

- ✓ **Les prix élevés des semences.** Paradoxalement, même sur les sites orientés vers les exportations, les producteurs considèrent que les prix des semences sont d'un niveau très élevé. Plusieurs exploitants agricoles engagés dans la PI s'endettent auprès des commerçants pour acquérir des semences.
- ✓ **L'indisponibilité des semences/plants.** Malgré la création de plusieurs institutions de distribution d'intrants agricoles et leur installation dans les chefs-lieux de région, les producteurs engagés dans la PI affirment faire face au manque de semences sur les marchés locaux à chaque campagne agricole. Sur tous les sites enquêtés, ils sont contraints soit de se déplacer à Tahoua pour acheter les semences/plants dont ils ont besoin, soit de lancer des commandes de semences auprès de commerçants et/ou d'instituts de recherche présents à Niamey. Selon ces producteurs agricoles, il n'existe pas sur les sites de la PI de distributeurs de semences/plants qui assurent de manière permanente et continue l'approvisionnement des exploitants agricoles en semences de cultures irriguées.
- ✓ **La présence sur les marchés de semences de mauvaise qualité.** Sur les marchés locaux des sites enquêtés, les producteurs mentionnent la présence de semences de mauvaise qualité. Selon les producteurs, ces semences se caractérisent alors soit par un faible taux de germination, soit par un cycle végétatif plus long que les semences locales, soit par la production de fruits de mauvaise qualité (difformes, de petite taille, au goût acide) qui ne peuvent pas être commercialisés. Ces semences de mauvaise qualité concernent principalement les légumes (oignon, tomate, poivron, aubergine, et piment).

Pratiques de semis/plantation

Les pratiques de semis et de plantation dans la région de Tahoua ne sont pas différentes de celles décrites dans les régions de Tillabéri et d'Agadez. Elles dépendent de la nature des cultures/plants et du type de système de culture. Trois types de pratiques de semis sont observés pour les cultures maraichères et céréalières :

- ✓ Semis direct sans repiquage (maïs, moringa, carotte). Le maïs et le moringa sont semés dans des poquets en ligne ou en quinconce, selon la préférence de l'exploitant agricole. Pour la carotte, le semis s'effectue à la volée dans la planche et, après germination, des éclaircies sont réalisées entre les plants. Ce type de semis direct sans repiquage est réalisé à la main ; la daba et le coupe-coupe servent au creusement des poquets.
- ✓ Semis en pépinière puis repiquage sur les planches (laitue, chou, tomate, oignon, poivron, piment, aubergine). Dans ces cas, les semis sont réalisés à la volée. Les jeunes plants issus de la pépinière sont ensuite repiqués en ligne ou en quinconce sur les planches. Le semis et le repiquage sont effectués à la main. Dans certains cas, les producteurs s'aident de bouts de bois, d'une binette, de coupe-coupe, etc.
- ✓ Prégermination avant plantation (patate douce, pomme de terre).

Dans les systèmes d'arboriculture (pure ou associée), il n'existe pas de différences significatives de profondeur des trous de plantation entre les sites enquêtés dans la région de Tahoua. Les plants d'arbres fruitiers sont mis en terre à une profondeur moyenne. Sur la plupart des parcelles de PI, les jeunes plants d'arbres fruitiers sont directement reliés au réseau de rigoles d'irrigation afin d'assurer l'arrosage des arbres en même temps que les cultures maraichères. Dans de rares cas, comme à Toro, les arbres fruitiers sont arrosés indépendamment des planches des cultures maraichères.

A l'image des autres régions du Niger, les exploitants agricoles utilisent des ombrières dans l'entretien des pépinières de légumes (accélération de la germination en saison sèche et froide, protection des semis contre les insectes).

De même, il a été observé à Iribakat et à Doguéraoua le mélange des semences avec de la matière organique (sable contenant de la fumure) avant le semis de certains légumes (tomate, chou, et oignon).

Les exploitants agricoles mobilisent essentiellement la main d'œuvre familiale pour installer leurs cultures. A Doguéraoua, les ouvriers agricoles ne sont employés pour réaliser ces tâches que sur les parcelles où les

cultures principales sont l'oignon et la tomate. A Iribakat et à Zangarata/Tamaské, la main d'œuvre familiale est complétée par des ouvriers agricoles pour réaliser les semis des cultures maraichères et céréalières.

En arboriculture, la main d'œuvre familiale, en particulier le chef d'exploitation en particulier, assure la réalisation des travaux de plantation des arbres fruitiers.

Enfin, les superficies semées varient en fonction du site de PI et des cultures pratiquées :

- ✓ Dans les **systèmes de cultures maraichères (type 1)**, les superficies exploitées par campagne agricole sont supérieures à 1 ha sur les sites de Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské, et comprises entre 0,5 ha et 0,7 ha sur les sites d'Iribakat et de Toro. Les quantités de semence utilisées varient en fonction de la superficie exploitée et de la nature des cultures. Pour l'oignon, les quantités de semences appliquées sur les parcelles de la PI sont supérieures à 3 kg par hectare. Les quantités de semences employées les plus élevées à l'hectare sont paradoxalement observées à Iribakat où, en raison de la mauvaise qualité des semences selon les producteurs interrogés, les exploitants agricoles sont contraints d'employer des quantités élevées de semences dans leurs pépinières (une dizaine de kg par hectare).

Certains exploitants agricoles constituent des pépinières en vue de commercialiser des jeunes pousses sur les sites de PI. Mais, il est incontestable que ces données sur les quantités de semences utilisées à l'hectare sont soit surestimées ou sous-estimées par les exploitants agricoles. Pour la tomate, par exemple, les exploitants agricoles de Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské indiquent utiliser plus de 500 g de semences à l'hectare alors que ceux de Toro et d'Iribakat indiquent des quantités inférieures à celle-ci. Sur tous les sites enquêtés, les quantités de semences employées sont en général supérieures aux quantités optimales qui sont de l'ordre de 3 g/m², 250 g/ha, 2 kg/ha respectivement pour l'aubergine, la tomate, et le poivron. Pour les autres légumes (laitue, chou, piment), les quantités employées à l'hectare ne dépassent pas 300 g en fonction des variétés de semences adoptées.

- ✓ Au niveau des **céréales**, les superficies varient selon les types de semis réalisés sur les parcelles. Dans le cas où le maïs est semé sur les bordures des planches de légumes, le nombre de pieds à l'hectare, et donc la quantité de semences à l'hectare, demeure plus faible. A Tabalak où cette pratique est répandue, les exploitants agricoles utilisent en moyenne 500 g/0,25 ha. Sur le site d'Iribakat où le maïs est cultivé avec une forte densité, l'un des exploitants agricoles interrogés estime avoir employé 2 kg/0,05 ha de semences. Sur les sites enquêtés, il n'existe pas de système de cultures céréalières pures. Dans le cadre de la PI, le maïs est toujours cultivé en association avec les légumes et/ou les arbres fruitiers, de telle sorte que les espaces réservés aux céréales demeurent en général faibles. Sur la plupart des parcelles dédiées aux cultures maraichères, il a été constaté que les exploitants agricoles sèment du maïs pour, selon eux, maintenir l'humidité et réduire le taux d'évaporation. Il ne s'agit alors que de quelques pieds dont nous n'avons pas tenu compte pour la caractérisation du système de cultures.

Photo 15 : culture de maïs sur une parcelle d'Iribakat



- ✓ Concernant les **arbres fruitiers**, les écartements entre les plants d'arbre sont en général compris entre 10 et 15 m dans le système de l'arboriculture pure. Dans les autres systèmes de culture où l'arboriculture est pratiquée en association, les écartements sont inférieurs à 10 m et les pieds d'arbres sont concentrés sur une partie de la parcelle entre les planches de légumes et/ou de céréales. Sur les cinq sites enquêtés, c'est seulement à Doguéraoua que l'on retrouve des parcelles ayant plus de 200 pieds d'arbres fruitiers à l'hectare. Sur la plupart des parcelles, le nombre d'arbres fruitiers est inférieur à 100 pieds sur une superficie d'un hectare.

Plusieurs contraintes dans la gestion des semis ont été indiquées par les exploitants agricoles :

- ✓ Dans le système de cultures maraichères, les exploitants agricoles se plaignent des attaques de chenilles et d'insectes sur les pépinières d'oignon, principalement à Doguéraoua. A Toro, les producteurs indiquent que la rosée allonge les temps de germination des semences en saison hivernale ; faisant dans certains cas pourrir les semences mises en terre ce qui compromet la levée ;
- ✓ Dans le système de cultures maraichères et céréalières, plusieurs ravageurs s'attaquent aux pépinières d'oignon et de tomate à Tabalak et à Zangarata. Sur ce dernier site, les exploitants agricoles engagés dans la PI indiquent que la faiblesse de leurs capacités financières les empêche de recruter de la main d'œuvre pour le repiquage de l'oignon.
- ✓ En arboriculture, les exploitants agricoles engagés dans la PI expliquent ne pas disposer de ressources financières suffisante pour recruter de la main d'œuvre pour planter les arbres fruitiers. Les contraintes de financement et de travail les obligent à procéder en plusieurs étapes pour occuper toute la superficie des parcelles.

3. Les pratiques de gestion de l'eau (annexe 9.a, 9.b, 9.c, 9.d)

Les pratiques de gestion de l'eau concernent l'ensemble des activités consistant à planifier, développer, distribuer et gérer l'utilisation efficace et la répartition optimale des ressources en eau en vue d'exploiter les parcelles irriguées, à la fois des points de vue qualitatif et quantitatif. Ces pratiques dépendent de manière cruciale de la nature des ressources en eau disponibles sur le site de la PI, des capacités techniques et financières des exploitants agricoles, et des systèmes de culture appliqués sur les parcelles. Elles comprennent (i) l'exhaure et/ou la collecte/retenue d'eau, ainsi que (ii) l'irrigation.

Comme dans les régions de Tillabéri et d'Agadez, la pratique la plus courante de gestion de l'eau dans la région de Tahoua consiste en la combinaison ou la réalisation simultanée des activités d'exhaure et d'irrigation à travers l'utilisation d'une motopompe reliée à des tuyaux d'irrigation, organisés dans certains cas sous la forme d'un réseau californien. Dans les cinq sites enquêtés, les pratiques traditionnelles d'exhaure/irrigation, identifiées sur les sites de Guessé et de Sarando dans la région de Tillabéri, ont totalement disparu au profit de systèmes innovants axés sur des équipements modernes (forages, motopompes, tuyaux en PVC, bassins ou château d'eau) qui permettent aux exploitants agricoles d'accéder en toute saison aux sources d'eau et d'irriguer leurs parcelles avec efficacité. A Iribakat, cette pratique de gestion de l'eau a été améliorée sur certaines parcelles par la construction d'un bassin d'eau qui est relié aux parcelles par le biais d'un tuyau. Le principal avantage de ce système demeure la réduction significative des coûts en carburant, l'irrigation s'effectuant de façon gravitaire, sans la motopompe.

Contraintes perçues dans la mise en œuvre des pratiques de gestion de l'eau

Trois principales contraintes sont observées :

- ✓ Les prix élevés des motopompes et des tuyaux qui, selon la majorité des exploitants agricoles interrogés, demeurent hors de portée de la plupart des producteurs. Certains projets/programmes fournissent ces équipements à crédit ou en subventionnent l'acquisition. Cependant, les exploitants interrogés pensent que les subventions sont souvent détournées par les mairies qui attribuent les équipements à des personnes non engagées dans la production maraichère. Ces dernières vendent alors ces équipements (acquis gratuitement) aux producteurs locaux qui devraient en être les bénéficiaires légitimes. Pour les crédits, les prix fixés par les projets/programmes et/ou les institutions de crédit sont fréquemment prohibitifs (le double ou le triple du prix du marché). Les modalités de remboursement demeurent très

contraignantes, de telle sorte que la plupart des producteurs sont incapables de rembourser les prêts proposés. Enfin, ces programmes d'appui en équipements demeurent rares et ne peuvent constituer une source durable de renforcement des producteurs en équipement. L'absence de renouvellement des équipements se traduit par une vétusté, à la fois des motopompes et des tuyaux, qui génère des pertes d'eau en quantité importante (tuyaux troués à plusieurs endroits qui sont colmatés avec des bouts de chambre à air ou avec des sachets en plastique) et une surconsommation de carburant.

- ✓ Le prix élevé de l'essence/huile de moteur et leur disponibilité sur les sites de production. Même si tous les sites bénéficient d'essence à prix bas car importée frauduleusement du Nigéria, ces contraintes ont conduit des exploitants à adopter l'usage du gaz domestique dans le fonctionnement des motopompes. Cette innovation technique, embryonnaire dans la région de Tillabéri, demeure plus répandue dans celle de Tahoua. Selon la plupart des exploitants enquêtés, le manque de ressources financières lors des campagnes agricoles est à l'origine de difficultés dans la mise en œuvre de leurs pratiques de gestion de l'eau. Ils sont fréquemment contraints de s'endetter pour réaliser les travaux d'exhaure/irrigation sur leurs parcelles.

Photo 16 : motopompe à carburateur hybride sur une parcelle du site de Toro



- ✓ La réduction du niveau de la nappe d'eau en saison sèche et chaude qui se traduit par (i) le surcreusement des puits maraichers ou le fonçage de nouvelles infrastructures hydrauliques, et (ii) un allongement de la distance séparant la source d'eau de la parcelle irriguée dans le cas de plan d'eau de surface, ou même d'exploitation de la nappe phréatique. Il s'ensuit un accroissement de la consommation de carburant et une surexploitation des motopompes à l'origine des niveaux élevés des charges d'exploitation et des multiples pannes de moteur. Etant donné que la campagne agricole irriguée se déroule au début de la période de soudure, elle est déterminante dans la formation des revenus des exploitants agricoles qui bénéficient au cours de celle-ci de prix rémunérateurs élevés. Sur le site irrigué d'Iribakat, les sécheresses successives des années 2000 et 2010 ont conduit certains exploitants agricoles à abandonner leurs parcelles. Même à Tabalak, pourtant bénéficiaire d'une source d'eau de surface quasi-permanente, les pénuries d'eau se font de plus en plus courantes en saison sèche et chaude, provoquant souvent des déplacements d'exploitants agricoles vers d'autres sites irrigués.

Photo 17 : pratique d'exhaure/irrigation à Zangarata/Tamaské



Planification des activités d'exhaure/irrigation

Sur la plupart des parcelles enquêtées, les exploitants agricoles mettent en œuvre une planification non formelle qui est définie en fonction des besoins en eau des cultures, des capacités financières de l'exploitant agricole, et des conditions biophysiques de production (tableau 11) :

- ✓ Dans le système de **cultures maraichères pures (type 1)**, les opérations d'exhaure/irrigation sont réalisées en saison sèche et chaude 1 fois tous les 2 jours. Ces opérations ont une durée comprise entre 8 heures (Iribakat, Zangarata/Tamaské, Toro) et 10 heures (Doguéraoua, Tabalak). En saison sèche et froide, les différences entre les sites sont significatives :
 - Sur les sites de Doguéraoua, Toro, Tabalak, et Zangarata/Tamaské, la fréquence et la durée des travaux d'exhaure/irrigation sont maintenues en saison sèche et froide. Les exploitants agricoles n'adaptent pas donc pas le rythme de leurs opérations d'exhaure/irrigation aux conditions climatiques et de disponibilité de l'eau.
 - Sur le site d'Iribakat, la fréquence des activités d'exhaure/irrigation est modifiée en SSF et passe à 1 fois tous les 3 à 5 jours, avec une durée unitaire de 10 heures. Selon les exploitants agricoles, cet intervalle de temps résulte de la prise en compte des besoins réels ou effectifs en eau des cultures en saison sèche et froide. Au cours de cette saison, ces besoins varient fortement dans cette zone pastorale du nord Tahoua (ensoleillement, évaporation fluctuante, vents de sable, etc.).
- ✓ Dans le **système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières (type 2)**, il n'y a pas de différences importantes avec le système de cultures maraichères pures au niveau des pratiques d'exhaure / irrigation sur les sites enquêtés :
 - A Tabalak, l'exhaure/irrigation s'effectue selon une fréquence de 1 fois tous les 4 jours en SSF et en hivernage et l'opération dure 9 heures. Par contre, en SSC, cette fréquence passe à 1 fois tous les 3 jours et l'opération dure 12 heures.
 - A Zangarata/Tamaské, l'exhaure et l'irrigation sont pratiquée 1 fois tous les 3 jours durant 8 heures.
- ✓ Dans le **système d'arboriculture pure**, les trois sites enquêtés présentent des fréquences uniformes. L'exhaure et l'irrigation sont réalisées 1 fois par semaine mais sa durée varie d'un site à un autre : 2, 4 et 5 heures respectivement sur les parcelles de Doguéraoua, Tabalak, et Toro en SSC. A Doguéraoua et

à Tabalak, la fréquence et la durée des opérations d'exhaure/irrigation sont maintenues en SSF. Par contre, à Toro, les exploitants agricoles réduisent à 3 heures la durée de celles-ci au cours de la SSF.

- ✓ Au niveau du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères, deux cas s'observent :
 - Celui des sites d'Iribakat, Doguéraoua, Tabalak, et Zangarata/Tamaské avec des fréquences d'exhaure/irrigation égales à 1 fois/3 jours ou 1 fois/4 jours respectivement en SSC et en SSF. Pour la parcelle enquêtée d'Iribakat, les durées sont respectivement de 5 heures et 2 heures en SSC et SSF. Pour Doguéraoua, cette durée ne change pas d'une campagne à une autre ; elle est fixée à 10 heures. Sur les sites de Tabalak et de Zangarata/Tamaské, celle-ci atteint 8 heures en SSF.
 - Celui du site de Toro avec une fréquence d'exhaure/irrigation de 1 fois/semaine caractérisée par une durée de 12 heures.
- ✓ Enfin, dans le système **d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières**, les exploitants agricoles du site d'Iribakat assurent leurs activités d'exhaure/irrigation 1 fois tous les 2 jours et 1 fois tous les 4 jours respectivement en SSC et en SSF. L'opération dure 12 heures en toute saison.

Tableau 11 : modalités de planification de l'exhaure/irrigation

Site	Type de système de culture	Planification de l'exhaure/irrigation			Durée moyenne d'une exhaure/irrigation (nb. d'heures)		
		Hivernage	SSC	SSF	Hivernage	SSC	SSF
Iribakat	Cultures maraichères	0	1 fois/2j	1 fois/3-5j	0	10	10
	Arboriculture associée aux cultures maraichères	0	1 fois/2j	1 fois/3-4j	0	5	2
	Arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières	0	1 fois/2j	1 fois/3-4j	0	12	12
Doguéraoua	Cultures maraichères	0	1 fois/2 j	1 fois/ 2 j	0	10	10
	Arboriculture	0	1 fois / 7 j	1 fois / 7 j	0	2	2
	Arboriculture associée aux cultures maraichères	0	1 fois / 2 j	2 fois / 7 j	0	10	10
Toro	Cultures maraichères	1 fois / 2 j	0	0			
	Arboriculture	0	1 fois/7 j	1 fois / 7 j	0	5	3
	Arboriculture associée aux cultures maraichères	0	0	1 fois/ 7 j	0	0	12
Tabalak	Cultures maraichères et céréalières	1 fois/ 4 j	1 fois/3 j	1 fois/4 j	9	12	9
	Arboriculture	0	1 fois/7 j	1 fois/7j	0	4	4
	Arboriculture associée aux cultures maraichères	0	0	1 fois/4 j	0	0	8
Zangarata / Tamaské	Cultures maraichères	0	1 fois/2 j	1 fois/2 j	0	8	8
	Cultures maraichères et céréalières	0	0	1 fois/3 j	0	0	8
	Arboriculture associée aux cultures maraichères	0	0	1 fois/3 j	0	0	8

Stratégie de lutte contre l'évaporation, la pollution, et l'érosion hydrique

Les exploitants agricoles enquêtés ne mettent pas en œuvre de stratégie spécifique de lutte contre l'évaporation, la pollution et l'érosion hydrique. Toutefois, quelques producteurs ont des pratiques qui contribuent à la préservation de l'environnement :

- ✓ Les producteurs d'Iribakat placent des tiges de céréales (mil, sorgho, maïs), ce qui permet de limiter l'évaporation ;
- ✓ Pour lutter contre l'érosion hydrique, les exploitants utilisent des troncs d'arbres, du tissu, ou toutes matières pouvant faciliter l'écoulement de l'eau sans creuser le sol. Dans certains cas, les canalisations d'irrigation sont renforcées avec des terres argileuses plus résistantes à la pression hydrique. Il s'agit de

mesures rudimentaires qui n'empêchent pas la dégradation du sol autour des planches, obligeant ainsi les exploitants agricoles à mener quotidiennement des travaux de remblais et d'entretien des planches.

Photo 18 : mesure de lutte contre l'érosion hydrique sur une parcelle du site de Zangarata/Tamaské



Selon les producteurs enquêtés, **les activités de production agricole par la PI n'ont entraîné aucune pollution des eaux de surface ou de la nappe phréatique sur les sites enquêtés**. Cette perception devrait toutefois être confrontée à la réalisation d'analyses approfondies et périodiques des sols, des eaux et des produits agricoles sur les sites à fort développement de la PI, afin de mieux comprendre l'impact de celle-ci sur la qualité des ressources en eaux et l'évolution de la fertilité des sols à court, moyen, et long termes.

A Tabalak, le CDA et plusieurs exploitants agricoles s'inquiètent de l'impact négatif que l'application intensive et généralisée d'engrais chimique et d'insecticides/herbicides/fongicides pourrait générer sur la fertilité des sols et la qualité de l'eau. Les sources d'eau utilisées pour l'irrigation étant aussi employées pour assurer l'abreuvement des animaux et la consommation en eau des populations locales sur ces sites irrigués, il demeure nécessaire d'instaurer des dispositifs de contrôle permanent et continu de la qualité des eaux.

Main d'œuvre et consommation de carburant dans la pratique de gestion de l'eau

Les opérations d'exhaure/irrigation sont en général conduites par de la main d'œuvre familiale aidée sur certains sites par de la main d'œuvre salariée. A Doguéraoua (cultures maraichères) et à Tabalak (cultures maraichères et céréalières), il existe des parcelles sur lesquelles ces travaux d'exhaure/irrigation sont réalisés exclusivement par la main d'œuvre salariée.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le volume de travail consacré à ces activités ne dépend pas principalement des superficies cultivées, ni des saisons : il dépend plus du système de culture mis en œuvre par les chefs d'exploitation sur chaque parcelle.

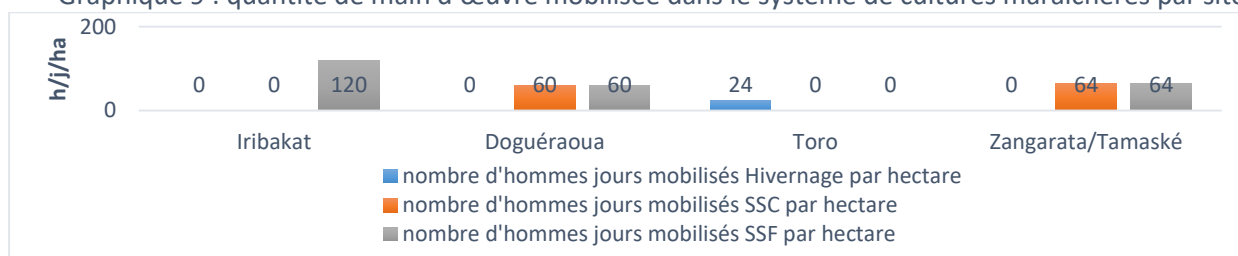
Dans les systèmes de cultures maraichères (pures ou en association avec d'autres cultures), la quantité de main d'œuvre mobilisée est élevée. Elle varie de 23 HJ/ha à 480 HJ/ha pour une seule saison (Graphiques 9-13) :

- Sur le site de Doguéraoua, les systèmes de culture de type « cultures maraichères pures » et « arboriculture associée aux cultures maraichères » mobilisent plus de main d'œuvre en SSF et en SSC que le système d'arboriculture pure avec respectivement 60 HJ / ha pour les deux premiers systèmes de culture contre 32 HJ ha pour ce dernier. A Iribakat, le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières mobilise 480 HJ/ha en SSC. Il faudrait souligner que cette parcelle ne disposait pas de bassin d'eau avant 2020 pouvant permettre de réduire la durée des temps d'exhaure. Aussi, cette parcelle mobilise quatre hommes à mi-temps et 3 enfants (garçons) à temps partiel sur toute l'année. Contrairement aux autres sites de la PI, les exploitants agricoles de la PI d'Iribakat sont contraints de commercialiser leurs produits sur des marchés éloignés du site de

production. Aussi, situé en zone pastorale, les risques liés aux animaux demeurent élevés et obligent les exploitants agricoles à rester toute la journée sur les parcelles.

- Sur le site de Toro, le volume de main d'œuvre mobilisé au cours d'une saison sur toutes les parcelles enquêtées est compris entre 24 et 48 HJ/ha. De même à Tabalak, 180 HJ/ha par saison ont été mobilisés sur les parcelles enquêtées relativement au système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières (les trois saisons de l'année) et celui de l'arboriculture associée aux cultures maraichères (en SSF).
- A Zangarata/Tamaské, c'est le système de cultures maraichères pures qui mobilise plus de main d'œuvre avec 64 HJ/ha en SSC contre 32 HJ/ha et 40 HJ/ha en SSF respectivement pour le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières et le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères.
- Selon certains exploitants agricoles, alimenter les plantes en eau à l'excès s'explique par un emploi en grande quantité d'engrais chimiques. D'autres producteurs justifient une irrigation fréquente par la nécessité de maintenir constant le niveau d'humidité de la parcelle tout au long de la campagne agricole afin d'obtenir de meilleurs rendements agricoles.

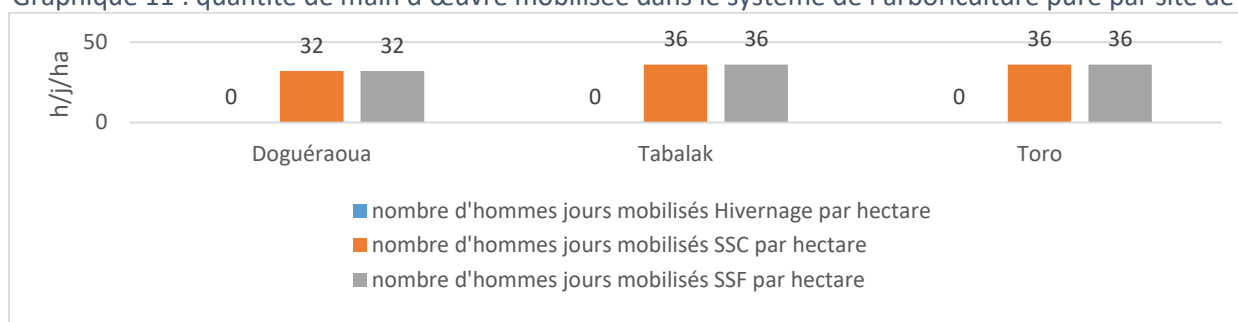
Graphique 9 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères par site



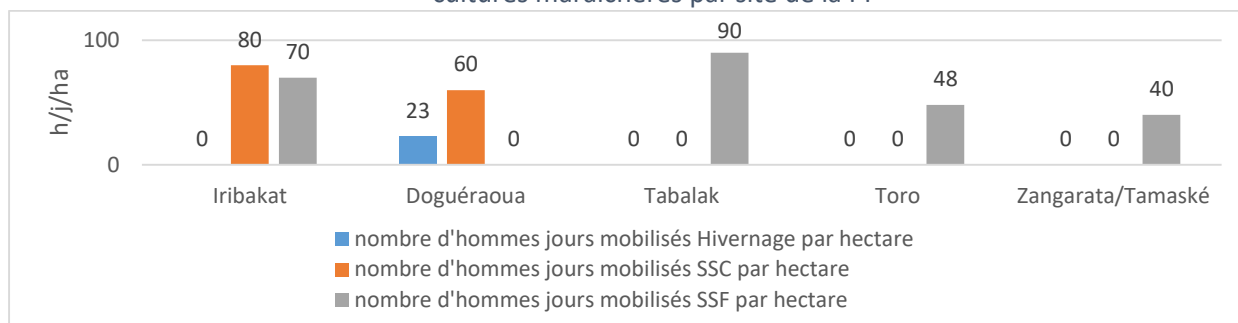
Graphique 10 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières par site



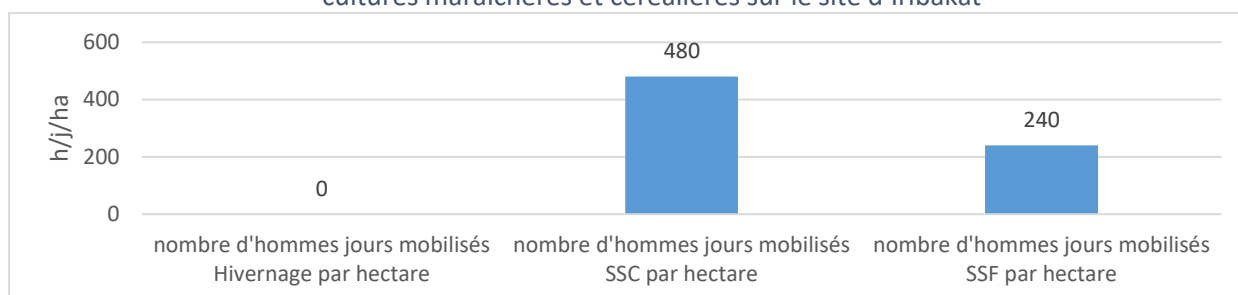
Graphique 11 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture pure par site de la PI



Graphique 12 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères par site de la PI



Graphique 13 : quantité de main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat



Le choix d'un système d'exhaure/irrigation axé sur l'utilisation de motopompes à moteur thermique entraîne des charges de carburant et d'entretien de celle-ci (huile de vidange et réparations diverses).

A Tahoua comme dans les deux régions de l'étude diagnostic, deux visions de l'exhaure/irrigation avec une motopompe s'affrontent :

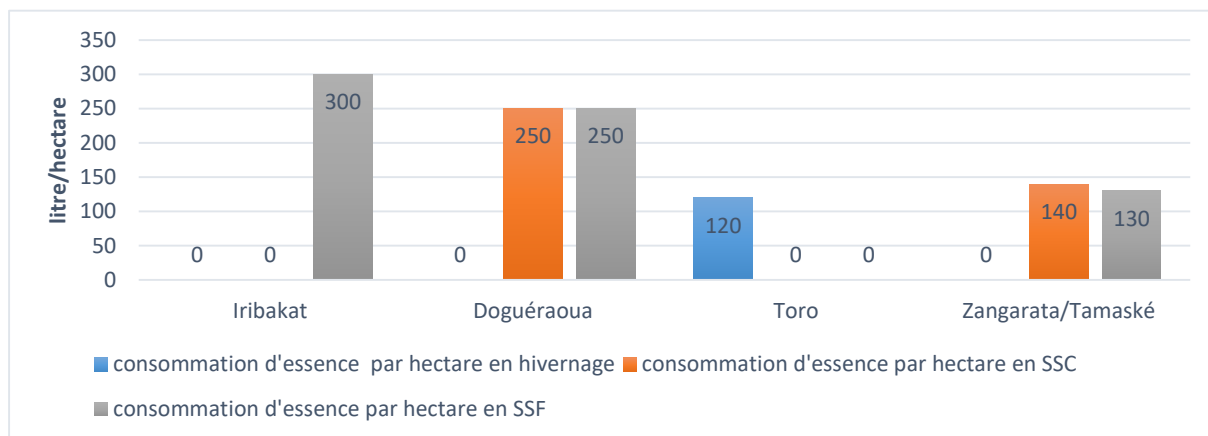
- ✓ Sur les sites orientés vers l'exportation (Doguéraoua, Zangarata/Tamaské, Tabalak et Toro), les exploitants agricoles estiment nécessaire de fournir le maximum d'efforts pour réaliser de hauts rendements -ce qui implique une alimentation continue des planches en eau-, tout en cherchant à réduire les coûts en carburant. Cette vision est partagée par la plupart des exploitants agricoles par la PI de la région de Tahoua qui visent la maximisation des rendements sur leurs cultures de rente. Ceux qui mettent en œuvre cette vision constituent les principaux acteurs de l'adoption du gaz butane comme carburant dans l'exhaure/irrigation ; ils tentent de minimiser leurs coûts en carburant par des innovations technologiques.
- ✓ D'autres producteurs considèrent qu'il faut apporter aux plantes uniquement la quantité d'eau dont elles ont besoin pour réduire de manière significative les coûts en carburant et obtenir des rendements qui permettent au moins de garantir l'équilibre financier d'exploitation de la parcelle (un excédent brut d'exploitation au moins égal à zéro). Cette vision est majoritaire chez les chefs d'exploitation à faible capacité financière dont la production est essentiellement orientée vers la subsistance.

Les consommations les plus élevées en carburant sont observées sur les parcelles de grande superficie (Doguéraoua et Zangarata/Tamaské), mais la consommation d'essence n'est pas proportionnelle à la taille des parcelles (Graphiques 14-18). Cela pourrait s'expliquer soit par des rendements décroissants des moteurs des motopompes, ou par l'état de leur fonctionnement. Cependant, la justification la plus plausible est celle d'une exploitation plus intensive des petites parcelles avec une grande diversification des cultures et/ou le choix de cultures maraichères consommatrices de quantité d'eau plus importante.

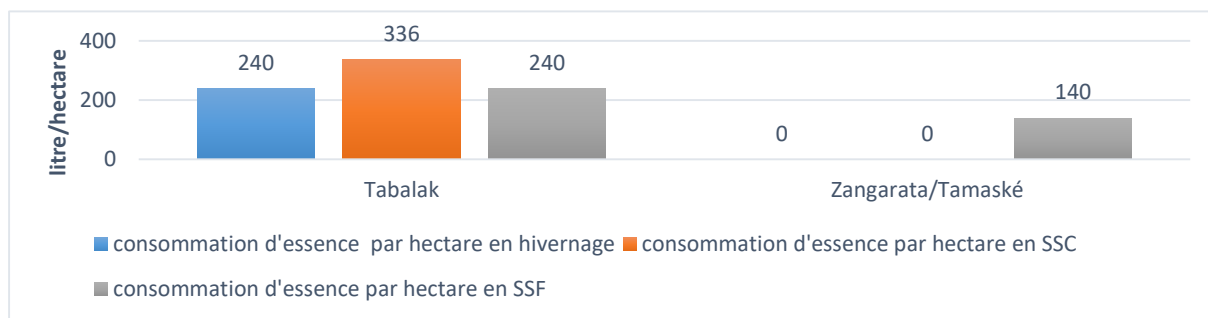
La consommation d'essence pour l'exhaure/irrigation n'est pas nécessairement plus élevée en saison sèche et chaude qu'en saison sèche et froide : dans la plupart des systèmes de culture (trois des cinq types de systèmes de culture enquêtés), la consommation d'essence par hectare en saison sèche et froide est supérieure à celle réalisée en saison sèche et chaude. On observe à ce niveau des différences entre les sites enquêtés : si Iribakat présente à la fois la quantité d'essence consommée à l'hectare la plus importante (600 litres/ha en SSC) et la plus faible (19 litres/ha en SSF), par contre les principaux bassins d'exportation d'oignon

et de tomate (Doguéraoua, Tabalak, et Zangarata/Tamaské) réalisent des niveaux moyens de consommation d'essence relativement élevés avec un faible degré de variabilité.

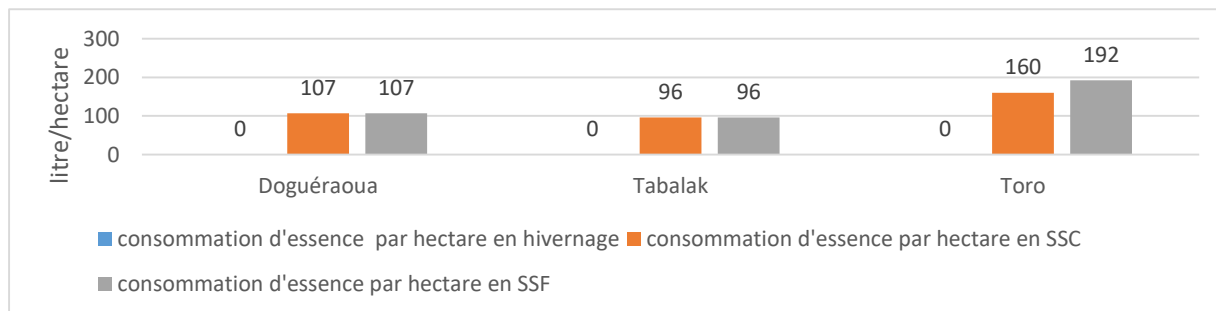
Graphique 14 : consommation d'essence par saison et par site dans le système de cultures maraichères



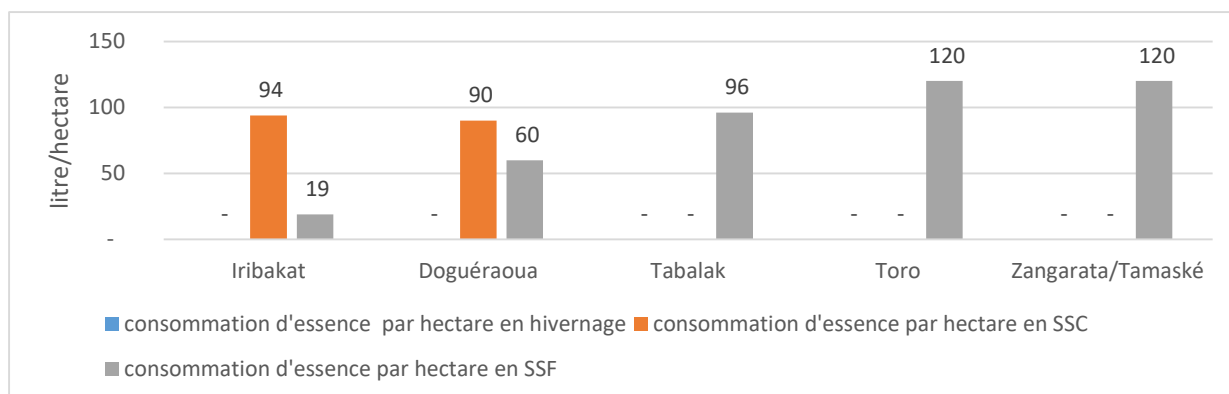
Graphique 15 : consommation d'essence par saison et par site de la PI dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières



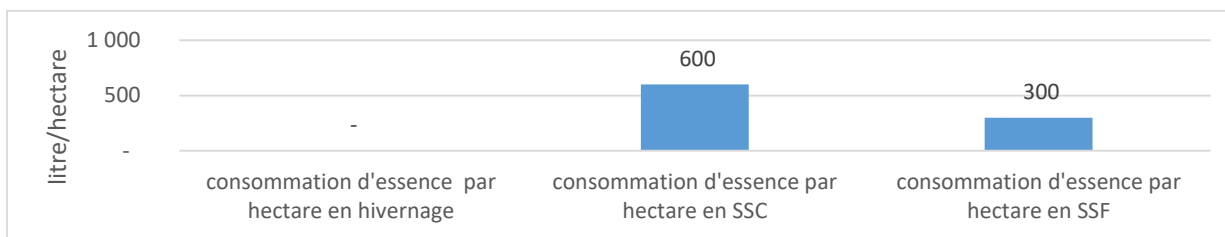
Graphique 16 : consommation d'essence par saison et par site de la PI dans le système de l'arboriculture pure



Graphique 17 : consommation d'essence par saison et par site de la PI dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères



Graphique 18 : consommation d'essence par saison dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat



4. La gestion de la fertilité des sols (annexes 10.a, 10.b, 10.c)

De manière générale, la fertilité du sol se définit comme « la capacité du sol à répondre aux besoins physiques, chimiques et biologiques nécessaires à la croissance des plantes, pour leur productivité, leur reproduction et leur qualité (considérée en termes de bien-être humain et animal dans les cas des plantes utilisées comme nourriture ou comme fourrage), de manière adaptée au type de plante, au type de sol, à l'usage des sols et aux conditions climatiques »²⁶. La fertilité du sol est déterminée par ses composantes chimiques, physiques, et biologiques. Un sol fertile dispose des propriétés générales suivantes :

- ✓ Une profondeur de sol suffisante pour le développement du système racinaire et pour retenir une quantité d'eau suffisante ;
- ✓ Un bon drainage, permettant une aération du sol suffisante pour la respiration racinaire même si certaines plantes sont adaptées aux sols saturés en eau, comme le maïs ou le riz ;
- ✓ Une quantité de matière organique suffisante pour permettre une rétention d'eau suffisante et une bonne structure du sol ;
- ✓ Un pH adapté aux besoins des plantes, généralement situé entre 5,5 et 7,0 (FAO) ;
- ✓ Une concentration suffisante des différents nutriments indispensables aux plantes, sous des formes assimilables ;
- ✓ La présence de microorganismes favorables au développement des plantes.

Les pratiques de gestion de la fertilité du sol visent à maintenir un équilibre entre l'utilisation du sol par l'homme (exploitation des terres conduisant à des exportations minérales) et son aptitude à se renouveler et à maintenir ses dispositions culturales à court, moyen et long terme. Elles comprennent à la fois les travaux de structuration physique et d'aération du sol (labour, sarclage, binage), et la fertilisation par des apports chimiques et organiques effectués soit de manière directe (épandage de fumure organique et/ou d'engrais chimique, enfouissement de végétaux, etc.) ou indirectement à travers les rotations et/ou associations culturales sur les parcelles.

Dans la présente sous-section, nous nous intéresserons plus spécifiquement aux pratiques de gestion de la fertilité du sol à travers les apports directs d'engrais chimiques et de fumure organique sur les parcelles de PI enquêtée.

Généralités sur les pratiques de gestion de la fertilité des sols sur les cinq sites enquêtés

Les parcelles enquêtées sont caractérisées par des degrés divers de fertilité du sol. La fertilisation est effectuée selon diverses modalités :

- ✓ **Dans le système de cultures maraichères (type 1)**, les exploitants agricoles associent l'engrais chimique et la fumure organique sur leurs parcelles. Cette combinaison de fertilisants chimiques et organiques est employée dans la mise en œuvre des fumures de fond et d'entretien qui sont essentielles pour l'oignon, l'aïl, et la tomate, lesquelles constituent les principales cultures de rente dans cette région. L'application d'engrais chimique s'effectue en général sur toute la surface exploitée à travers plusieurs apports successifs. A Iribakat, elle est effectuée de manière localisée à la fois en surface et en profondeur.

²⁶ LK Abbott, DV Murphy, *Soil biological fertility- A key to sustainable land use in agriculture*, Kluwer Academic Publishers, 2003

- ✓ **Dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières**, deux modalités de fertilisation du sol ont été identifiées :
 - Celle du site de Tabalak où seul l’engrais chimique est appliqué sur les cultures maraichères, les céréales étant considérées comme des cultures secondaires dont les niveaux de rendement ne constituent pas des objectifs prioritaires pour le chef d’exploitation. Sur cette parcelle enquêtée, le maïs est cultivé sur les bords des planches d’oignon et de tomate. Cet exploitant agricole explique que la fumure organique contribue à la prolifération des mauvaises herbes et de certains ravageurs qui attaquent en particulier l’oignon, la tomate, et le poivron. Sa stratégie de fertilisation du sol à moyen terme consiste à laisser les résidus de culture sur sa parcelle après chaque campagne agricole.
 - Celle du site de Zangarata/Tamaské qui est identique aux pratiques de fertilité du sol mises en œuvre dans le cadre du système de cultures maraichères pures. Comme sur la première parcelle, l’engrais chimique est appliqué en surface sur toutes les planches. Mais, dans ce cas, cette application de fertilisants chimiques est toujours combinée avec l’épandage de fumier et de compost.
- ✓ **Dans les systèmes d’arboriculture pure, il a été observé deux cas :**
 - Celui du site de Doguéraoua où l’exploitant agricole n’utilise aucun fertilisant sur sa parcelle comme sur la plupart des parcelles de la région de Tillabéri. Plusieurs exploitants agricoles enquêtés estiment que les arbres fruitiers, à travers les rejets de feuilles/branchages et le biotope créé, génèrent suffisamment de résidus qui contribuent à fertiliser le sol de manière permanente, de telle sorte que tout apport additionnel en fertilisant chimique ou organique demeurerait superflu.
 - Celui du site de Toro sur lequel l’exploitant agricole effectue plusieurs apports d’engrais minéral en combinaison avec du fumier et du compost localisés autour du pied d’arbre. Il s’agit d’une fumure d’entretien destinée à accroître les rendements agricoles dans un système de production orienté principalement vers l’accumulation du capital. Sur les parcelles de ce type, la stratégie de fertilisation à moyen et long terme du sol est définie par des opérations continues d’entretien des arbres fruitiers pendant toute l’année.
- ✓ **Dans les systèmes de type arboriculture associée aux cultures maraichères**, les pratiques de fertilisation du sol se caractérisent par l’association d’engrais chimique et de fumure organique (fumier, compost, et résidus de culture). A Toro, seul l’engrais chimique est appliqué sur les planches de légumes. Sur cette dernière parcelle, les exploitants agricoles laissent les résidus de culture sur place.
- ✓ **Dans les systèmes de type arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières à Iribakat**, la gestion de la fertilité du sol est pratiquée de façon similaire aux systèmes de cultures de type arboriculture associée aux cultures maraichères. Les applications d’engrais chimique et de fumure sont réalisées en surface sur toute la parcelle.

Trois observations complémentaires peuvent être faites :

- ✓ Les modalités d’acquisition de l’engrais chimique et de la fumure organique sont identiques sur tous les sites de PI enquêtés. L’engrais chimique est acheté au comptant ou à crédit auprès des coopératives locales et, à défaut sur les marchés hebdomadaires ou locaux. La fumure organique, est en général issue du bétail du chef d’exploitation, qui fait l’objet de parcage sur certains sites (Zangarata/Tamaské et Doguéraoua). Elle est parfois ramassée dans le village auprès d’éleveurs locaux.
- ✓ Deux principales contraintes sont perçues par les exploitants agricoles par la PI dans la gestion de la fertilisation :
 - Le manque de ressources financières pour acquérir l’engrais chimique.
 - Les coûts élevés du transport de la fumure organique collectée dans les villages.
 - Même si les exploitants agricoles ne mentionnent pas de manière explicite les contraintes liées aux niveaux élevés des prix et les faibles stocks de l’engrais chimique détenus par les coopératives locales et/ou disponibles sur les sites de la PI, il est incontestable que tous les sites enquêtés font

face à cette double contrainte qui conduit les producteurs à faire appel aux intermédiaires commerciaux qui de plus en plus deviennent aussi des distributeurs d'intrants agricoles sur les sites de production.

- ✓ Les stratégies de fertilisation des sols sont axées essentiellement sur l'application combinée d'engrais chimiques et de fumure organique. Comme dans la région de Tillabéri, l'usage d'engrais chimique est plus développé sur les parcelles dont l'exploitation est orientée vers l'accumulation du capital (Doguéraoua, Tabalak, Zangarata/Tamaské, Toro). Sur ces sites, les quantités d'engrais chimique appliquées sont relativement élevées. Les faibles capacités financières des exploitants agricoles ne leur permettent pas de dépasser les normes nationales et internationales.

Pratiques de gestion de la fertilité du sol par application de l'engrais chimique

Deux principaux engrais chimiques sont appliqués par les chefs d'exploitation : le NPK 15-15-15 et l'Urée. Les modalités d'application de ces deux types d'engrais varient en fonction des saisons, des systèmes de culture, et des sites de PI :

- ✓ Sur le site de **Iribakat**, l'urée est appliquée en SSC dans les systèmes de cultures maraichères et dans les systèmes de culture du type arboriculture associée aux cultures maraichères. Par contre, dans le système de cultures d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières, ce type d'engrais chimique est appliqué en SSF. En hivernage tout comme en SSC, l'exploitant agricole n'applique pas d'engrais chimique. Concernant le NPK 15-15-15, il est appliqué seulement en SSF au sein du système de cultures maraichères pures. Les doses d'engrais chimique appliquées à Iribakat ne dépassent guère 50 kg/ha pour tous les types d'engrais chimique et de système de culture.
- ✓ A **Doguéraoua**, l'urée et le NPK 15-15-15 sont appliqués respectivement en SSC et SSF dans le système de cultures maraichères pures. Dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères, c'est le NPK 15-15-15 qui est appliqué à la fois en SSC et en SSF.
- ✓ A **Toro**, ces deux types d'engrais chimique sont associés pendant l'hivernage dans la mise en œuvre du système de cultures maraichères. Cette association de ces deux types d'engrais chimique est réalisée pour toutes les saisons dans les systèmes d'arboriculture pure comme associée aux cultures maraichères.
- ✓ Dans le site de **Tabalak**, les exploitants agricoles appliquent en toute saison une association d'urée et de NPK 15-15-15 dans les systèmes de cultures maraichères associées aux cultures céréalières et ceux de type arboriculture associée aux cultures maraichères.
- ✓ Enfin, à **Zangarata/Tamaské**, il est appliqué de l'urée en SSC et SSF dans le système de cultures maraichères pures. Le NPK 15-15-15 n'est appliqué en SSF que dans le système de cultures maraichères et céréalières. Ces deux engrais chimiques sont appliqués en association dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères.

Ces engrais chimiques sont appliqués selon des doses qui demeurent largement en dessous des normes nationales et internationales, malgré une forte propension à accroître les quantités appliquées d'une année sur l'autre principalement sur les sites de Tabalak et de Doguéraoua.

Sur la majorité des parcelles enquêtées à système de cultures de type cultures maraichères pures, les apports en engrais chimique sont réalisés d'abord au moment du labour en combinaison avec de la fumure organique ou de l'urée associée au fumier/compost, puis lors du repiquage et de la croissance des feuilles et des tiges (urée avec de la fumure organique/compost selon les types de culture). Pour les légumes à cycle végétatif long (aubergine, tomate, poivron, piment), les exploitants agricoles procèdent à l'application de l'urée et/ou du NPK 15-15-15, selon les parcelles et après chaque récolte, pour renforcer les aptitudes de production des cultures. Pour les arbres fruitiers et le moringa, les producteurs appliquent ces deux types d'engrais chimique en association pour favoriser le développement des tiges et des feuilles. Ces applications sont effectuées de manière échelonnée, notamment pour le moringa qui, après chaque cueillette de feuilles, reçoit des amendements.

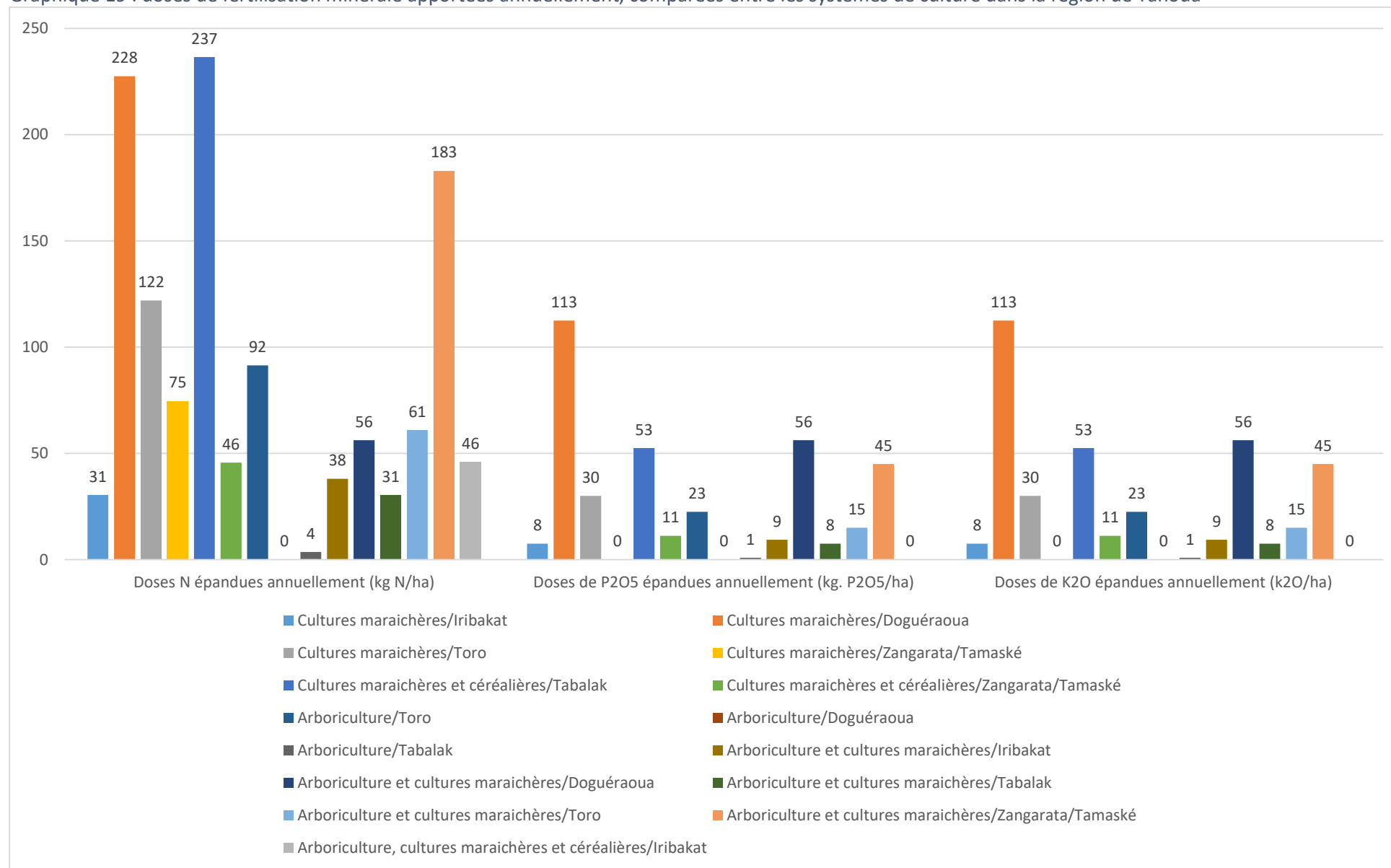
Les doses d'engrais chimique épandu ne dépendent pas de la saison : dans la plupart des cas, ce sont les mêmes doses qui sont appliquées en saison sèche / froide et en saison sèche / chaude. Cependant, l'engrais chimique est faiblement utilisé en saison hivernale, période au cours de laquelle les activités de production sont réduites sur les sites enquêtés.

C'est la main d'œuvre familiale qui assure l'épandage de l'engrais, à l'exception des parcelles exploitées avec de la main d'œuvre salarié à Tabalak et Doguéraoua. L'épandage d'engrais est effectué à la main. Une binette ou une daba est parfois utilisée en complément pour l'enfouissement. La main d'œuvre mobilisée pour l'épandage représente moins d'un HJ/ha. Nous avons relevé pour cette opération 0,5 HJ/ha, 0,35 HJ/ha, et 0,60 HJ/ha respectivement dans les systèmes de cultures maraichères pures, les systèmes de cultures maraichères associées aux cultures céréalières, et les systèmes d'arboriculture pure. Dans le cas des systèmes de type arboriculture associée (aux cultures maraichères ou aux cultures maraichères et céréalières), les quantités moyennes de travail mobilisées dans les travaux d'application de l'engrais chimique sont estimées à 0,2 HJ/ha.

Le graphique 19 ci-dessous, présentant une comparaison des doses de fertilisants chimiques appliqués annuellement dans les différents systèmes de culture dans la région de Tahoua, suggèrent trois principales remarques :

- i. Les doses annuelles d'azote apportées sur les parcelles enquêtées demeurent largement supérieures à celles de phosphore et de potassium. D'une part, dans le système de cultures maraichères pures, ce sont les parcelles de Doguéraoua (227,5 kg/ha) et de Zangarata/Tamaské (236,5 kg/ha) qui reçoivent les doses les plus importantes dans l'année par hectare. D'autre part, dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières, les doses annuelles les plus importantes sont observées à Tabalak avec 183 kg/ha.
- ii. Au niveau des doses appliquées de phosphore et de potassium, le système de cultures maraichères pures à Doguéraoua enregistre les doses les plus importantes avec respectivement 112,5 kg/ha. Aussi, il apparaît que ces doses demeurent quasi-égales sur l'ensemble des parcelles enquêtées.
- iii. Sur tous les sites enquêtés, les doses appliquées dans les systèmes de cultures diversifiées demeurent les plus faibles à la fois pour l'azote, le phosphore, et le potassium.

Graphique 19 : doses de fertilisation minérale apportées annuellement, comparées entre les systèmes de culture dans la région de Tahoua



Pratiques de gestion de la fertilité du sol par application de la fumure organique

Dans la région de Tillabéri, le fumier constitue le principal fertilisant organique appliqué par les exploitants agricoles engagés dans la PI. Il n'en est pas de même pour la région de Tahoua dont certains sites enquêtés sont situés dans la zone pastorale. A Tahoua, le fumier reste très peu appliqué, particulièrement sur les sites de Toro et de Tabalak. Même sur le site d'Iribakat où la fumure organique est disponible, les quantités appliquées demeurent inférieures à celles relevées sur la plupart des parcelles de la région de Tillabéri (Tableau 12).

Tableau 12 : quantité moyenne de fumure organique appliquée (kg/ha/an)

Systèmes de culture	Iribakat	Doguéraoua	Toro	Tabalak	Zangarata/Tamaské
Cultures maraichères	450	2 700	0	-	625
Cultures maraichères associées aux cultures céréalières	-	-	-	0	300
Arboriculture pure	-	0	750	600	-
Arboriculture associée aux cultures maraichères	213	1 500	0	450	1 500
Arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières	6 000	-	-	-	-

Dans la région de Tahoua, l'épandage de matière organique est en général réalisé par de la main d'œuvre familiale, avec des outils rudimentaires (râteaux, pelles, daba, houe). La matière organique est épandue sur toute la superficie de la parcelle au moment du labour. Elle peut aussi être incorporée aux planches lors de leur confection. Elle peut enfin être apportée tout au long de la croissance des tiges et des feuilles, mais dans des quantités moins importantes et de manière épisodique. Certains producteurs apportent de la matière organique au moment de la floraison et de l'apparition des fruits, selon le type de système de culture pratiqué.

Les pratiques d'épandage de fumure organique se poursuivent tout au long de la campagne agricole. L'intensité de main d'œuvre mobilisée pour cette opération varie en fonction des quantités appliquées, mais représente en moyenne moins de 8 HJ/ha pour une campagne. Sur tous les sites enquêtés, le transport du fumier constitue une contrainte majeure pour les producteurs : dans plusieurs cas, les exploitants sont contraints de se rendre dans les villages voisins pour ramasser ou acheter la fumure organique et la transporter sur leurs parcelles respectives. Le transport de la fumure organique mobilise plus de main de main d'œuvre que son épandage. Sur le site d'Iribakat, les exploitants agricoles interrogés estiment que le transport de la fumure organique mobilise jusqu'à 20 HJ/ha en moyenne par saison.

L'épandage de fumure organique post-labour s'effectue souvent en même temps que l'épandage d'engrais chimique (urée ou NPK). Selon les producteurs engagés dans la PI, cette stratégie permet d'une part de compenser les faibles quantités d'engrais chimique appliquées et d'autre part de réduire les risques de dégradation du sol sur les parcelles. La majorité des exploitants, surtout à Tabalak et à Doguéraoua, indiquent que l'utilisation massive de la fumure organique conduit en général à la production de légumes de meilleure qualité et qui se conservent mieux que les légumes cultivés exclusivement avec de l'engrais chimique. Ce récent revirement d'attitude vis-à-vis de la fumure organique des producteurs de la région de Tahoua résulte des fortes pressions exercées par les importateurs Béninois et Togolais, qui ne cessent d'expliquer la nécessité de produire l'oignon et la tomate sans engrais chimique, ni pesticides. Néanmoins, la plupart des exploitants agricoles arguent que la qualité des produits agricoles dépend beaucoup plus des variétés exploitées et de la maîtrise des techniques productives que du type de fertilisant utilisé.



Autres formes de pratique de gestion de la fertilité du sol

Dans la région de Tahoua, les rotations culturales sont peu pratiquées sur les sites enquêtés. On observe une répétition des mêmes cultures au cours des mêmes campagnes sur au moins deux ans. Les changements de culture qui sont effectués d'une année sur l'autre ne s'inscrivent pas dans le cadre d'une pratique de gestion

de la fertilité mais plutôt d'une réponse à un choc externe (variation des prix sur les marchés, introduction de nouvelles cultures à forte valeur ajoutée, changement dans les capacités financières des exploitants agricoles, etc.). Le changement de culture est plus fréquemment opéré sur le long terme que sur le court terme.

Deux observations peuvent être faites à partir des résultats de l'enquête de terrain :

- ✓ Les choix des cultures maraichères à emblaver sont essentiellement déterminés par le marché et les besoins de subsistance. En fonction de ces deux critères, chaque site s'est spécialisé dans des cultures maraichères distinctes : oignon et tomate à Doguéraoua, Oignon à Toro et à Zangarata/Tamaské, oignon, tomate et maïs à Tabalak et Iribakat. Cette spécialisation dans certaines cultures maraichères se maintient tant que les conditions du marché sont favorables et les orientations stratégiques des systèmes de production restent pertinentes. Elle peut donc se perpétuer à moyen et long terme. Ainsi, les pratiques de gestion de la fertilité du sol par assolement ne sont pas encore ancrées dans les systèmes de culture/production.
- ✓ Les producteurs n'ont pas pour priorité la gestion de la fertilité des sols sur le long terme, notamment en mobilisant des rotations culturales. Les producteurs qui ont bénéficié de formations par des projets/programmes pensent que l'application de la fumure organique/compost et de l'engrais chimique sont les instruments exclusifs de fertilisation du sol dans la petite irrigation. Les cultures spécialisées pratiquées par d'autres producteurs ont été orientées par des subventions en semences et en fertilisants, consenties par des programmes ou projets de développement. Même sur le site de Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské où la petite irrigation vise essentiellement l'accumulation de capital, la pratique de rotations n'est pas adoptée. Plusieurs exploitants interrogés ne voient pas comment la pratique de l'assolement pourrait se traduire par une amélioration significative du niveau des rendements et surtout permettre la conservation d'un degré élevé de fertilité des sols, sans amendements en engrais à moyen et long terme.

Photo 19 : sac d'urée distribué par la CAIMA	Photo 20 : fumier transporté par une femme sur le site d'Iribakat
	

5. La gestion des adventices (annexes 11.a et 11.b)

La gestion des adventices est réalisée de façon exclusivement manuelle (labour/arrachage/sarclage manuel/sarclo-binage) sur tous les sites enquêtés à l'exception d'Iribakat. A Iribakat, les producteurs utilisent du glyphosate (Force up) dans tous les systèmes de cultures (cultures maraichères, arboriculture associée aux cultures maraichères, et arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières) et au cours de toutes les saisons. Cet herbicide est acquis sur les marchés locaux (achat auprès de commerçants à Tabalak ou à Tahoua). Il est appliqué deux fois par saison, avant le repiquage et au moment de la prolifération des mauvaises herbes deux à trois semaines après le repiquage. Les exploitants agricoles l'appliquent sans aucune protection (équipements de sécurité recommandés-habits, gants, bottes-). L'épandage d'herbicide chimique mobilise 0.4 HJ/ha (en moyenne 3 heures/ha). Les quantités appliquées ne dépassent pas 960 g de glyphosate /hectare à chaque saison.

Selon le chef d'exploitation, l'emploi de l'herbicide chimique s'explique par leur efficacité à empêcher le développement des mauvaises herbes pendant toute la campagne et leur faible prix par rapport aux coûts qui auraient dû être supportés dans une gestion manuelle des adventices. Toujours selon celui-ci, plusieurs plantes envahissantes prolifèrent sur les parcelles de la PI à Iribakat que les multiples opérations d'arrachage, de labour, et de sarclage n'ont pas pu éradiquer. La combinaison du sarclage et de l'épandage de glyphosate permet selon lui d'éradiquer de manière définitive les plantes invasives des parcelles de la PI.

Photo 20 : herbicide appliqué sur les parcelles du site d'Iribakat



Les bio-herbicides sont méconnus de tous les exploitants agricoles interrogés. Certains exploitants agricoles enquêtés à Iribakat et à Tabalak affirment appliquer des bio-herbicides sans connaître leur composition, mais ils confondent en général les bio-insecticides avec les bio-herbicides.

Sur la plupart des sites, les producteurs utilisent des produits chimiques qui cumulent plusieurs fonctions : insecticides, herbicides et fongicides (voir sous-section sur les ravageurs). Cependant, pour ces exploitants agricoles, seule la fonction insecticide est visée dans l'application de ces produits sur les parcelles. La manipulation de ces produits toxiques sans une connaissance satisfaisante de leurs natures constitue un risque important pour la santé des producteurs et des consommateurs.

Comme indiqué ci-dessus, les pratiques de gestion des adventices sont essentiellement réalisées de façon manuelle par la main d'œuvre familiale et/ou des ouvriers agricoles :

- ✓ **Dans les systèmes de cultures maraichères**, l'arrachage à la main demeure le principal moyen de lutte contre les mauvaises herbes après les semis, au cours du développement des cultures. Le labour permet de contrôler les adventices avant le semis : lors du labour, la parcelle est débarrassée de toutes les herbes indésirables en vue de la préparation des planches. Pendant le cycle cultural, le sarclage et le binage sont réalisés de manière superficielle à la main et/ou avec une binette sur les principales cultures

maraichères (oignon, tomate, ail, chou, laitue, carotte, piment, aubergine, etc.). Sur les parcelles enquêtées, le sarclo-binage est réalisé pour toutes les cultures trois semaines après le semis ou le repiquage. Le contrôle des adventices est l'une des activités de l'itinéraire technique qui mobilise le plus de main d'œuvre pendant les saisons agricoles : en fonction de la superficie exploitée, cette pratique peut mobiliser de 20-30 HJ/ha en SSC à 20-40 HJ/ha en SSF. La pression des adventices dans les systèmes irrigués apparaît peu sensible aux saisons agricoles.

- ✓ Dans les systèmes de culture de type maraichage associé aux cultures céréalières, le traitement des adventices est réalisé selon deux modalités distinctes sur les parcelles enquêtées :
 - A Tabalak, le chef d'exploitation emploie des ouvriers agricoles pour réaliser des travaux de sarclo-binage qui mobilise 72 HJ/ha par saison, répartis en 3 opérations par campagne agricole.
 - Sur le site de Zangarata/Tamaské, le chef d'exploitation mobilise la main d'œuvre familiale pour l'arrachage des mauvaises herbes. L'opération est réalisée deux fois par saison et mobilise en moyenne 39 HJ/ha.
- ✓ **Dans les systèmes de culture de type arboriculture pure**, deux modalités de traitement manuel des adventices sont observées :
 - Sur les sites de Doguéraoua et de Tabalak, les exploitants agricoles pratiquent l'arrachage manuel ou utilisent de petits équipements aratoires (houe, daba, hilaire) sur toute la superficie de la parcelle à tout moment de l'année. En hivernage, ils procèdent au moins à deux sarclages. Sur ces deux sites, les producteurs estiment la quantité de main d'œuvre mobilisée par année pour la réalisation de ces travaux d'arrachage des mauvaises herbes à 20 HJ/ha/an à Tabalak et à 27 HJ/ha/an à Doguéraoua.
 - Sur le site de Toro, les exploitants réalisent un sarclo-binage autour des pieds des arbres dès qu'ils constatent un fort développement des mauvaises herbes. La quantité moyenne de main d'œuvre mobilisée pour ce travail est estimée à 24 HJ/ha/an. Toutefois, cette quantité de travail peut être multipliée au moins par trois sur certaines parcelles où les exploitants agricoles effectuent un arrachage manuel continu des adventices,.
- ✓ **En arboriculture associée aux cultures maraichères**, les producteurs engagés dans la PI procèdent à des travaux d'arrachage et de sarclo-binage 2 fois par saison sur toute la parcelle. Les quantités de travail mobilisées varient d'une parcelle à l'autre. Elles sont estimées à 23, 25, 35 et 45 HJ/ha/saison respectivement sur les sites de Doguéraoua, Toro/Tabalak, Iribakat, et Zangarata/Tamaské. Comme dans les autres systèmes de culture, ce sont les équipements traditionnels qui sont employés pour la réalisation de ces travaux de traitement manuel des adventices.
- ✓ **En arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat**, un sarclage est réalisé au cours de chaque saison. Celui-ci mobilise près de 24 HJ/ha chaque saison. Les pratiques de gestion des adventices dans ce système de cultures ne sont pas différentes de celles développées dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères.

La principale contrainte perçue par les exploitants agricoles dans la gestion des adventices sur la plupart des sites de la PI enquêtés est l'ignorance de méthodes durables d'éradication des mauvaises herbes sur les parcelles. A cette contrainte s'ajoute, selon les chefs d'exploitation enquêtés, le manque de ressources financières pour accéder aux herbicides chimiques. Ils estiment que l'efficacité du contrôle des adventices repose sur la possibilité de mobiliser une faible quantité de main d'œuvre à des coûts faibles, sans devoir pas recourir à un herbicide chimique.

6. La gestion des ravageurs (annexes 12.a et 12.b)

Les pratiques de gestion des ravageurs sur les parcelles de la PI concernent l'ensemble des moyens et méthodes mobilisés pour lutter contre les organismes considérés comme nuisibles, parce qu'ils sont préjudiciables à la production agricole. Sur les 15 parcelles enquêtées dans le cadre de la caractérisation des systèmes de culture, les principaux ravageurs identifiés par les producteurs sont des insectes et des chenilles qui s'attaquent principalement à l'oignon, à la tomate, au chou, à la laitue, à la patate douce, à la carotte, et

au poivron. Les problèmes liés aux champignons ne sont pas connus des exploitants agricoles qui affirment ignorer l'existence de produits fongicides.

Comme dans les deux autres régions d'intervention du PromAP, trois principaux modes de gestion des ravageurs ont été identifiés :

✓ **L'application exclusive d'insecticides chimiques.** C'est le cas général sur les parcelles des sites d'Iribakat, Tabalak, Toro, et Zangarata. Les insecticides couramment appliqués sont : le « COTOFAN », le « DD FORCE », le « RAMBO », le « DOSUBAN B. SUPER », et le « KARTO SUPER 2 EC ». Les insecticides disponibles sur les marchés hebdomadaires locaux et à Tahoua, ne sont pas tous autorisés par les services techniques. A l'exception de certaines parcelles situées sur les sites d'Iribakat et de Toro, les équipements recommandés pour la pulvérisation de ces produits chimiques sont employés conformément aux normes nationales. Les épandages sont réalisés sur toute la parcelle principalement en hivernage et pendant la saison sèche et froide. Les applications s'effectuent le soir au moment où les ravageurs (insectes, chenilles, vers de terre, etc.) attaquent les cultures. Selon la majorité des exploitants interrogés, ces insecticides chimiques sont efficaces. Certains exploitants font toutefois remarquer qu'il est difficile d'accéder aux habitats naturels des ravageurs (clôtures en palissade, notamment). Ils indiquent aussi que les multiples applications ne permettent pas d'en réduire la prolifération et la fréquence des attaques. Chaque application d'insecticides chimiques mobilise au plus 1 HJ/ha. Les quantités appliquées varient d'un site à un autre, et surtout d'un système de culture à un autre :

- Les systèmes de maraîchage irrigué pur absorbent les plus grandes quantités d'insecticides, avec en moyenne, tous produits confondus, des doses de 3,5 l/ha en SSF, 0,6 l/ha en hivernage, 0,5 l/ha en SSC et 1 l/ha en SSF respectivement sur les parcelles d'Iribakat, de Toro, et Zangarata/Tamaské. A Tabalak où les cultures maraichères sont associées aux cultures céréalières (maïs), les quantités indiquées par les exploitants agricoles sont plus importantes : 5 l/ha de RAMBO et 6 l/ha de SHARP SHOSTER sont appliqués au cours de chaque saison (hivernage, SSF, SSC). A Toro, la parcelle conduite en maraîchage associé aux cultures céréalières a reçu moins de 1 l/ha/saison.
- Dans les systèmes d'arboriculture, les exploitants agricoles appliquent très peu d'insecticides chimiques (moins d'un litre/ha au cours de l'année).

Lorsque l'arboriculture est associée aux cultures maraichères (Toro et Zangarata/Tamaské) ou aux cultures maraichères et céréalières (Iribakat), le nombre d'application augmente en même temps que les quantités appliquées.

Photo 21 : produits phytosanitaires utilisés sur les parcelles





- ✓ **L'application d'une combinaison d'insecticides chimiques et de bio-insecticides.** Cette pratique a été identifiée sur plusieurs parcelles d'Iribakat, de Tabalak et de Zangarata/Tamaské. Plusieurs types de bio-insecticide sont appliqués sur les parcelles : la cendre versée sur les feuilles des cultures (Iribakat, Doguéraoua), la bouse de vache brûlée (Doguéraoua), la décoction de fruits locaux (balanites aegyptiaca, calotropis procera, etc.) à (Zangarata/Tamaské), et la potion produite à base de savon Lavibel (ou savon de Marseille), de poudre à laver (« So Clean »), de tabac, de poudre de graines de Neem, et de piment. Selon les producteurs, ces solutions agro-écologiques, qui sont appliquées sur les planches et aux pieds des arbres, dissuadent les ravageurs de s'attaquer aux cultures en raison de leur saveur amère et de leur odeur suffocante. Les utilisateurs de bio-insecticide sont en général des exploitants qui ne disposent pas des ressources financières nécessaires à l'achat des insecticides chimiques sur le marché.
- ✓ **L'absence utilisation d'insecticides, au profit de mesures préventives de lutte contre les ravageurs** destinées à réduire les risques de prolifération des parasites et des insectes. A Doguéraoua et à Toro, les exploitants agricoles estiment que les insecticides chimiques ne sont pas efficaces. Ils préfèrent s'attaquer aux habitats potentiels des ravageurs et évitent certaines cultures (aubergine par exemple), qui sont selon eux propices au développement de parasites. Ils indiquent que la réalisation de labours et les sarclages permettent de réduire les risques d'attaques de ravageurs. Ils installent des dispositifs de surveillance des cultures au moment où celles-ci arrivent à maturité.

Contrairement aux idées reçues, les exploitants agricoles n'appliquent pas d'insecticides ou de bio-insecticides de façon systématique, mais interviennent uniquement s'ils identifient des menaces d'attaques de ravageurs pouvant mettre en péril les récoltes. Dans certains cas, les exploitants appliquent de faibles doses d'insecticides chimiques les périodes à risque (germination, floraison, apparition des fruits) lorsqu'ils sentent un danger imminent pour leurs cultures.

En définitive, les pratiques de gestion des ravageurs prennent en compte les dangers liés à l'application d'insecticides chimiques. Sur la plupart des parcelles enquêtées, des mesures de protection pour réduire les risques de pollution et de contamination des aliments sont observées lors des récoltes (temps suffisamment longs observés après les applications d'insecticides chimiques avant les récoltes). Par contre, les exploitants agricoles engagés dans la PI se sentent abandonnés par les services techniques de l'Etat et les organisations de producteurs dans l'identification et la mise en œuvre de méthodes de lutte intégrée contre les ravageurs plus efficaces et plus protectrices de l'environnement, en particulier dans l'éradication de certains parasites s'attaquant notamment à l'oignon, à la tomate, à l'ail, et aux arbres fruitiers (manguiers notamment).

7. La gestion de la récolte et des travaux post récolte (annexes 13.a, 13.b, 13.c, et 13.d)

Considérée comme la période charnière séparant la phase de pré-récolte (le processus de production) de celle post-récolte, la récolte est l'ensemble des travaux agricoles permettant aux producteurs de collecter, au terme de la campagne agricole, les plantes, les fruits et les légumes cultivés par cueillette, fauchage, arrachage ou tout autre moyen. Sur les sites de PI enquêtés dans la région de Tahoua, ces travaux de récolte sont notamment déterminés par :

- ✓ **Le besoin pressant de liquidité pour faire face aux dépenses courantes familiales ou à d'autres dépenses imprévues** qui oblige fréquemment les producteurs à vendre leurs cultures soit avant maturité, directement après la récolte, en détail ou en gros, sans transformer ou chercher à conserver leurs produits.
- ✓ **La nature des cultures** dont certaines sont hautement périssables tandis que d'autres se prêtent à la vente sur pieds qui est très rare dans la région de Tahoua. C'est principalement à Doguéraoua que les exploitants agricoles procèdent à la vente sur pieds des fruits (mangue, goyave, noix d'acajou) pour réduire les risques de perte post récolte.

La principale stratégie développée par les exploitants agricoles consiste à réduire leurs interventions dans les activités de récolte en recourant à des acheteurs grossistes qui réalisent celles-ci à leurs places, conditionnent les produits achetés, et transportent ceux-ci jusqu'aux marchés de destination finale. A Doguéraoua et à Zangarata/Tamaské, des acheteurs de tomate béninois et togolais viennent avec leurs cartons pour conditionner la récolte, puis assurent le transport des produits achetés jusque sur leurs marchés locaux.

A Toro, en raison de l'absence d'une piste praticable par les gros camions, les producteurs sont contraints de récolter et de conditionner eux-mêmes leurs produits afin de les transporter soit jusqu'à la route goudronnée Tahoua-Arlit, soit à Tahoua (en cas d'absence de clients sur cette route nationale). A Tabalak, les exploitants agricoles privilégient une vente directe après la récolte.

Sur la plupart des sites de PI, ce sont les intermédiaires commerciaux qui supportent les coûts liés à la récolte et au conditionnement des produits (oignon, ail, et tomate) dans le cas d'une vente à des importateurs.

Sur le site d'Iribakat, tous les travaux de récolte, de conditionnement, et de transport sont financés par les exploitants agricoles. L'enclavement du site ne permet pas aux clients de s'approvisionner directement sur les lieux de production.

Pour la majorité des exploitants agricoles, leur incapacité à conditionner, conserver, et transformer la récolte résulte d'une part d'un manque de moyens financiers qui leur permettraient d'attendre des moments favorables de vente et ainsi, de mieux valoriser leurs productions respectives, et d'autre part de l'absence d'infrastructures de conservation et de transformation des produits maraichers. Sur quelques sites de la PI, il a été observé des opérations de transformation des produits agricoles par séchage :

- ✓ A Iribakat, plusieurs exploitants agricoles procèdent au séchage d'une partie de leurs récoltes de tomate et de poivron (moins de 50% de la récolte). En réalité, les exploitants agricoles n'ont guère le choix ; ils sont contraints de sécher les productions invendues pour éviter
- ✓ Sur les sites de Tabalak et Toro, le séchage du poivron, de la tomate, et de l'oignon demeure répandu auprès principalement de certains producteurs qui, en se spécialisant dans le séchage de ces produits agricoles, établissent des contrats d'approvisionnement avec des commerçants de Tahoua.

Sur tous les sites de PI enquêtés, les exploitants agricoles produisent les mêmes produits agricoles au même moment. Chaque producteur est conscient de la nécessité de vendre au plus vite avant les périodes de forte abondance des produits maraichers sur les marchés. La peur de la mévente et de la vente à perte (prix non rémunérateurs) a conduit les producteurs à s'organiser par eux-mêmes avant les opérations de récolte pour trouver des débouchés et diversifier leurs modalités de récolte. L'absence de structures organisées de commercialisation des produits de la petite irrigation et les incertitudes qui en résultent ont façonné les systèmes de récolte/post récolte sur les cinq sites.

Les résidus de récolte peuvent avoir plusieurs destinations :

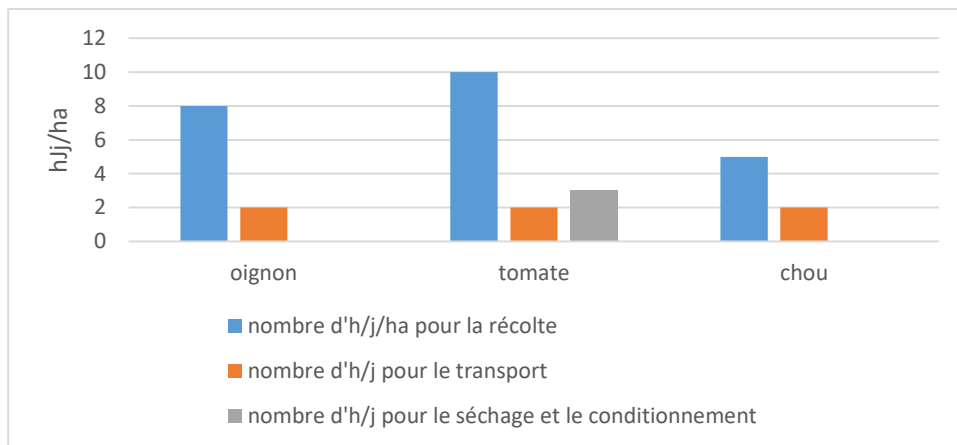
- ✓ En général, ils sont laissés sur les parcelles pour permettre aux animaux de les pâturer. Les chefs d'exploitation pratiquant l'embouche collectent certains résidus pour l'alimentation du bétail ;

- ✓ Sur les sites d'Iribakat et de Doguéraoua, les résidus de récolte non consommés par le bétail sont brûlés avant le labour. Selon ces exploitants agricoles, cette opération permet d'une part de fertiliser le sol et d'autre part de détruire les adventices et les habitats des ravageurs ;
- ✓ A Zangarata/Tamaské, les résidus d'oignon sont vendus aux femmes transformatrices qui les font sécher et/ou cuire avant de les commercialiser. A Iribakat, certains exploitants agricoles collectent les résidus sur leurs parcelles pour les vendre aux éleveurs.

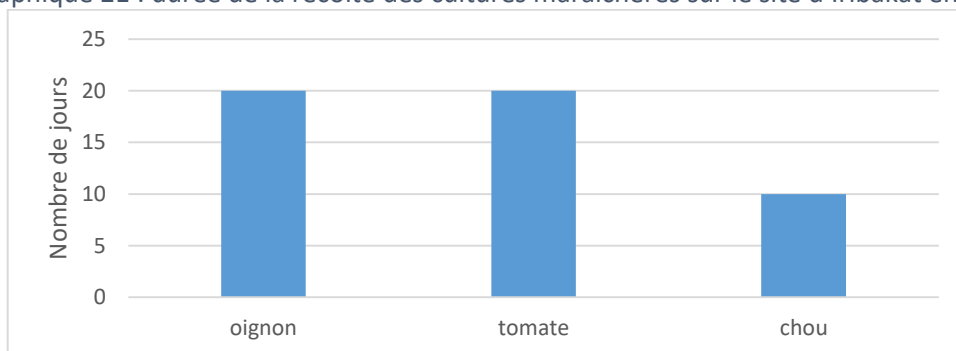
Le temps de travail consacré à la récolte et aux opérations post récolte dépendent de plusieurs facteurs :

- ✓ **Dans le système de cultures maraichères pures**, les graphiques 19-22 montrent d'abord que la récolte dure pour toutes les cultures moins longtemps sur les sites de Doguéraoua et Toro que sur les autres sites (moins de 15 jours). A Doguéraoua, cette durée moins longue des récoltes s'explique principalement par la mobilisation d'une quantité plus importante de main d'œuvre. A Toro, la durée moins longue des récoltes peut s'expliquer par les niveaux de rendements, plus faibles que sur les autres sites. Par ailleurs, les durées les plus longues de récolte sont enregistrées sur les cultures de tomate, d'ail, et d'aubergine. Cependant les récoltes durent moins longtemps dans la région de Tahoua que dans celle de Tillabéri. C'est à Doguéraoua sur les cultures de tomate et d'oignon que l'intensité de mobilisation de la main d'œuvre pour les opérations de récolte et post récolte est la plus importante. Ces opérations y nécessitent en moyenne 40 HJ/ha en SSC et 60 HJ/ha en SSF.

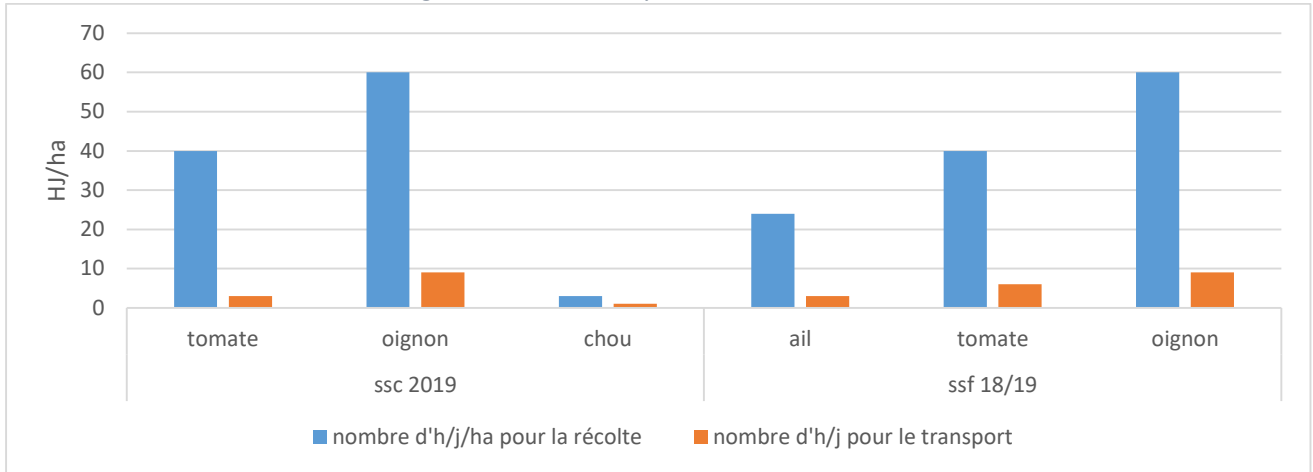
Graphique 20 : Intensité de mobilisation de la main d'œuvre pour les travaux de récolte et post récolte à Iribakat dans le système de cultures maraichères pures en SSC



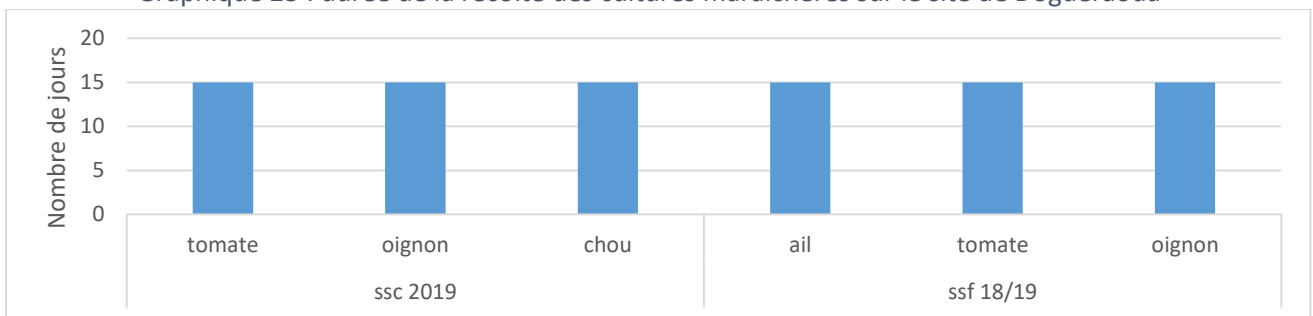
Graphique 21 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site d'Iribakat en SSC



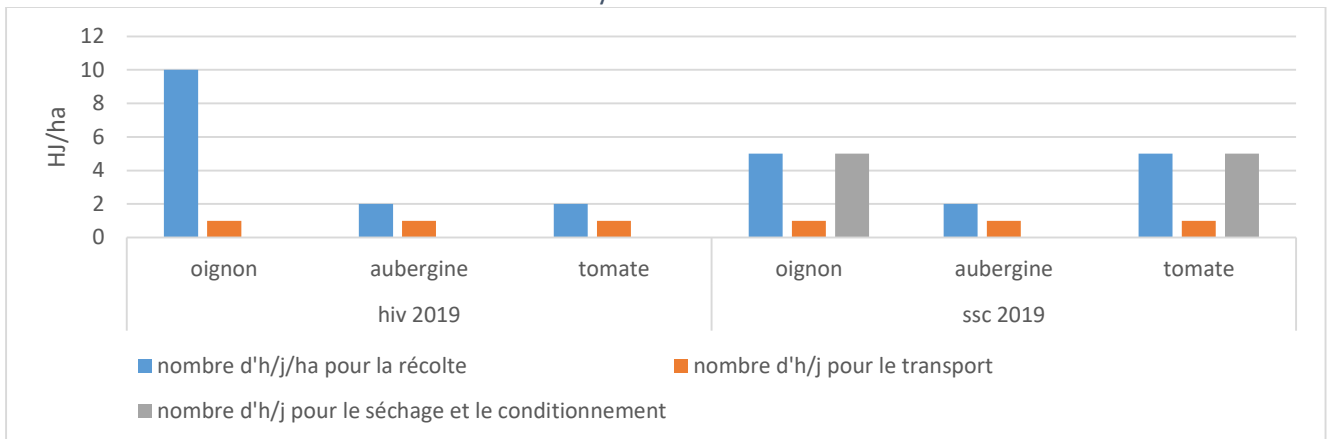
Graphique 22 : structure des quantités de travail mobilisées par hectare pour les travaux de récolte et post récolte à Doguéraoua dans le système de cultures maraichères



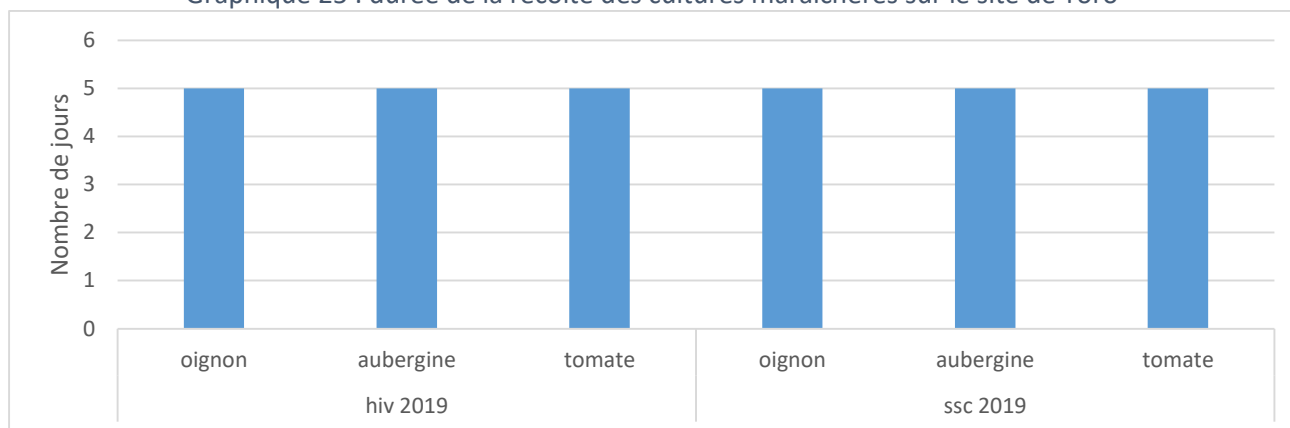
Graphique 23 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site de Doguéraoua



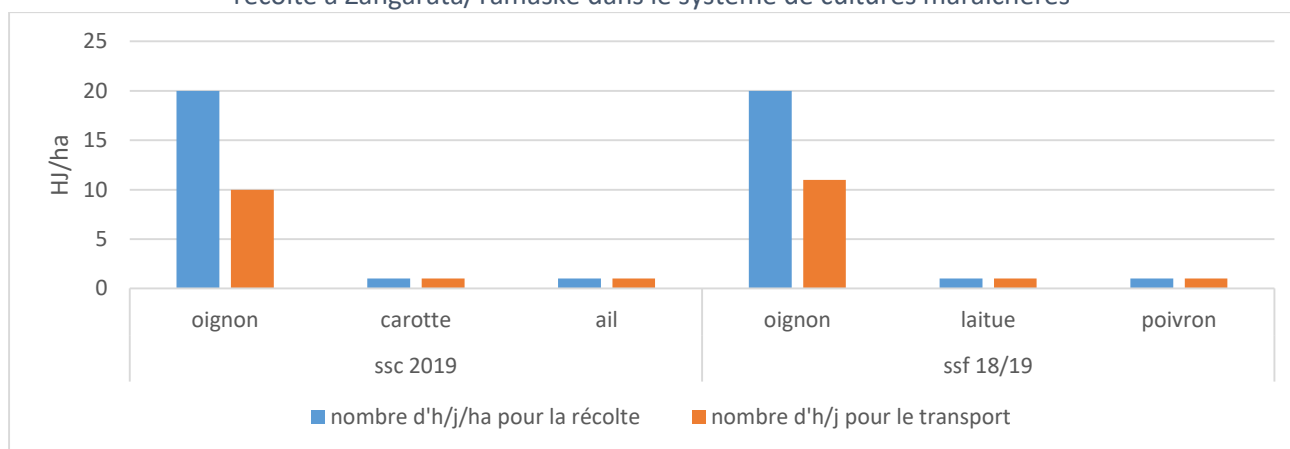
Graphique 24 : structure des quantités de travail mobilisées par hectare pour les travaux de récolte et post récolte à Toro dans le système de cultures maraichères



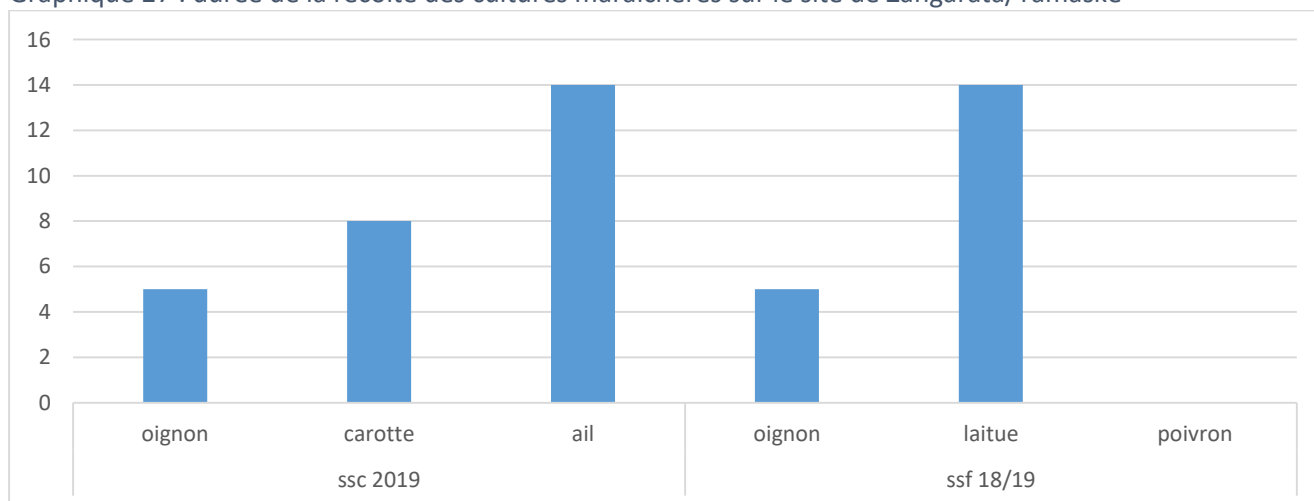
Graphique 25 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site de Toro



Graphique 26 : structure des quantités de travail mobilisées par hectare pour les travaux de récolte et post récolte à Zangarata/Tamaské dans le système de cultures maraichères



Graphique 27 : durée de la récolte des cultures maraichères sur le site de Zangarata/Tamaské



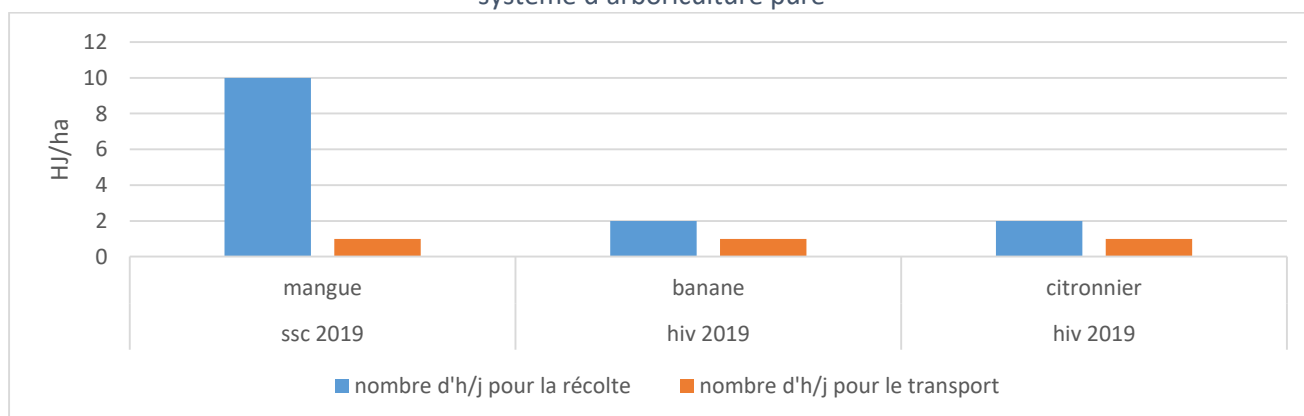
✓ **Pour les cultures céréalières, en particulier le maïs qui demeure l'unique céréale associée aux autres cultures dans la PI**, les modalités de récolte sont déterminées par les objectifs de l'exploitant agricole qui sont en général la satisfaction des besoins familiaux en céréale. Sur les parcelles où le maïs est cultivé dans des planches spécifiques en quantité importante (Tabalak, Iribakat), la récolte mobilise au plus 3 HJ/ha de manière continue ; et la durée de la récolte dépend de la quantité de main d'œuvre mobilisée. Dans ce cas, les produits de la récolte sont séchés, égrenés, et conditionnés dans des sacs en vue de la consommation familiale. Avant cette récolte finale, certains exploitants agricoles de ces deux sites de la PI cueillent les épis de maïs frais en petite quantité soit pour les vendre à des clients qui viennent sur les parcelles, ou pour les offrir à des visiteurs. Par contre, lorsque la culture de maïs est réalisée sur les bords

des planches réservées aux cultures maraichères, en petite quantité, il est récolté de manière épisodique pour la consommation de la famille (grillé ou bouilli) ou des dons. Dans ce contexte, la durée de la récolte et les quantités de main d'œuvre mobilisée dans la mise en œuvre des travaux de récolte et post récolte sont négligeables pour l'évaluation de l'itinéraire technique.

✓ **Dans le système d'arboriculture (Graphiques 23-24 et tableaux 13-14)**, la durée des récoltes dépend des espèces d'arbres fruitiers présents sur la parcelle, tandis que l'intensité de mobilisation de main d'œuvre est déterminée par la densité des arbres fruitiers. Les graphiques ci-après permettent de tirer deux principales conclusions :

- D'une part, la durée de récolte des mangues demeure plus longue que celle des autres arbres fruitiers disponibles sur les deux parcelles enquêtées. Selon les exploitants agricoles, cela s'explique par les variétés de mangue cultivées sur les deux sites enquêtés.
- D'autre part, la quantité de travail mobilisée pour la récolte des mangues est plus importante sur la parcelle de Toro que sur celle de Tabalak car le nombre de manguiers y est plus important que celui des autres arbres fruitiers sur les parcelles (30 manguiers sur un total de 38 arbres fruitiers à Toro, et 11 manguiers sur un total de 31 arbres fruitiers à Tabalak). Il est cependant nécessaire de souligner que les rendements par arbre fruitier jouent un rôle crucial dans la détermination des quantités de travail nécessaires pour la récolte des fruits sur les parcelles. Enfin, la main d'œuvre mobilisée par le chef d'exploitation pour le transport des fruits reste faible car ce sont les clients qui assurent le plus souvent la récolte, le conditionnement, et le transport des fruits.

Graphique 28 : Main d'œuvre mobilisée pour la récolte et les opérations post récolte à Toro dans le système d'arboriculture pure



Graphique 29 : durée de la récolte des fruits sur le site de Toro

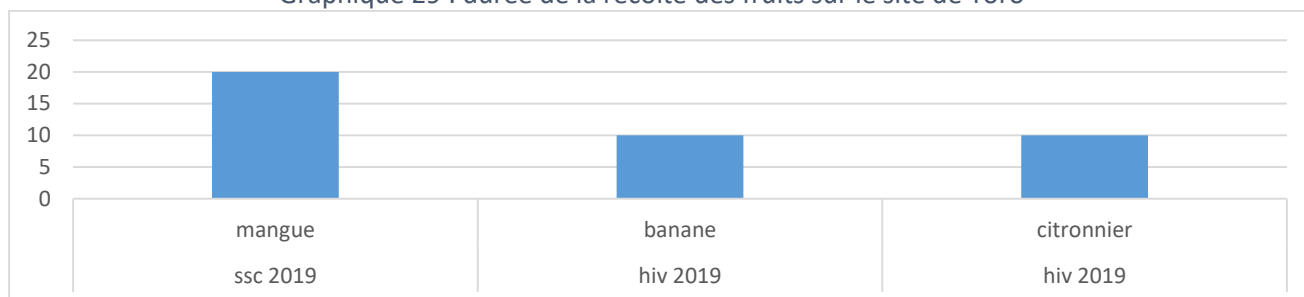
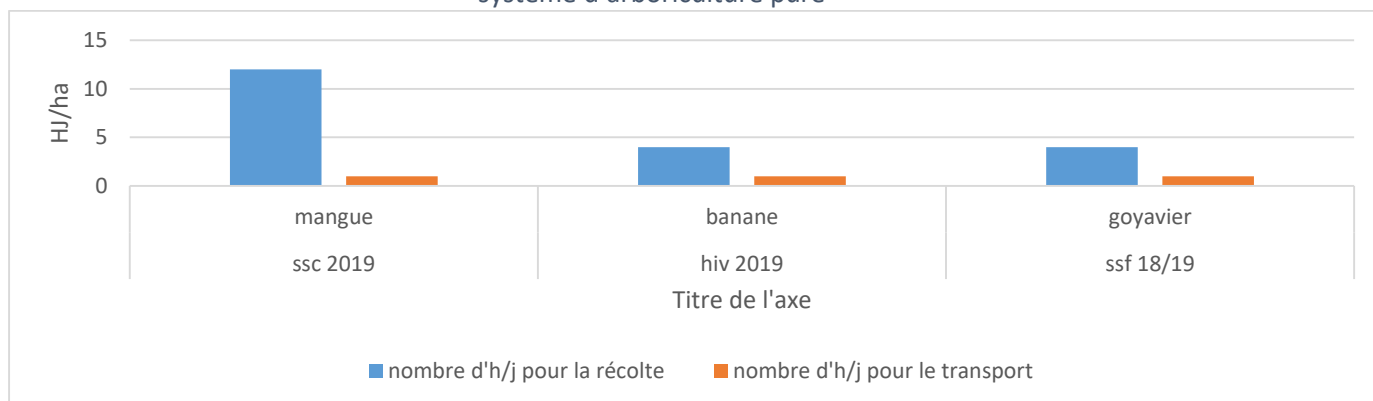


Tableau 13 : structure des arbres fruitiers dans le système de l'arboriculture sur une parcelle de Toro

Arbres fruitiers	Nombre d'arbres fruitiers présents sur la parcelle	Nombre d'arbres fruitiers ayant produit des fruits au cours de l'année 2019	Durée de la récolte (nb. de jours)
Manguier	30	30	20
Bananier	5	5	10
Citronnier	3	3	10

Graphique 30 : Main d'œuvre mobilisée pour la récolte et les opérations post récolte à Tabalak dans le système d'arboriculture pure



Graphique 31 : durée de la récolte des fruits sur le site Tabalak

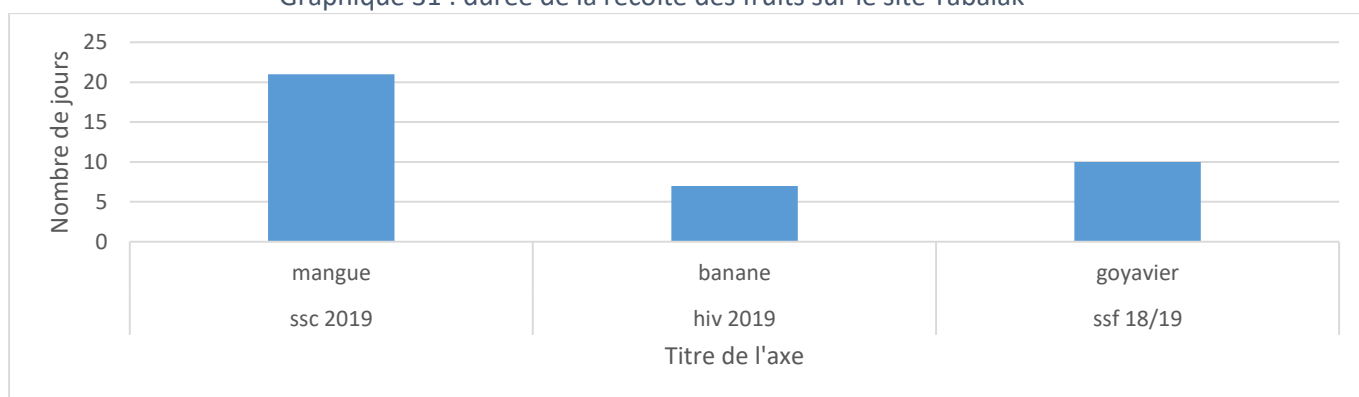


Tableau 14 : Structure des arbres fruitiers dans le système de l'arboriculture sur une parcelle de Tabalak

Arbres fruitiers	Nombre d'arbres fruitiers présents sur la parcelle	Nombre d'arbres fruitiers ayant produit des fruits au cours de l'année 2019	Durée de la récolte (nb. de jours)
Manguier	11	11	21
Bananier	9	9	7
Goyavier	9	9	10
Oranger	2	0	

Trois principales observations peuvent être faites sur les opérations de récolte et post-récolte :

- ✓ Il n'existe aucun système mécanisé pour les travaux de récolte et de post récolte. Les récoltes et le conditionnement des produits se réalisent à la main, en s'aidant selon la culture de petits outils (binette ou petit couteau en particulier). Par ailleurs, les exploitants agricoles ne disposent généralement pas d'équipement de transport. Ils font donc appel soit à leurs clients grossistes, soit à des transporteurs de marchandises (prestation de services).
- ✓ La main d'œuvre familiale constitue la principale force de travail intervenant dans la réalisation de ces activités, comme dans les autres étapes de l'itinéraire technique.
- ✓ Les exploitants agricoles s'adaptent à la culture et au marché dans la réalisation des opérations de récolte et post récolte.

Notes finales sur le système de culture

Les choix en matière de système de culture/calendrier cultural/itinéraires techniques/pratiques culturelles sont principalement individuels sur les sites enquêtés de la région de Tahoua. Cependant plusieurs chefs d'exploitation enquêtés sur les sites d'Iribakat, de Doguéraoua, et de Zangarata/Tamaské s'appuient sur les conseils des organisations de producteurs et des organisations faitières pour prendre leurs décisions tactiques ou stratégiques.

Les exploitants agricoles des sites enquêtés de la région de Tahoua semblent mieux organisés que ceux de la région de Tillabéri. Ils s'inscrivent dans une dynamique à l'essence communautaire dans le développement des systèmes de cultures/systèmes de production. Malgré les tendances fortes à recourir à des solutions individuelles lors de crises ponctuelles (mévente, contraintes dans la mise en œuvre de l'itinéraire technique, etc.) et les indications précédentes, les choix techniques et culturels restent en réalité plus collectifs qu'individuels.

Les exploitants enquêtés dans la région de Tahoua estiment que leurs choix en termes de pratiques culturelles leur permettent d'être efficaces à la fois dans la gestion durable des terres et de l'eau, et dans l'atteinte des objectifs de rentabilité.

Pour tous les exploitants agricoles interrogés, les décisions relatives aux systèmes de culture/calendriers culturels/pratiques dans l'itinéraire technique ont contribué principalement à améliorer l'efficacité dans la réponse aux besoins du marché et donc leur ont permis de rendre leurs exploitations viables du point de vue économique et financier. En outre, ces choix leur ont permis de produire tout en mettant en place des systèmes durables de gestion des terres et de l'eau.

Plusieurs innovations technologiques sont à l'origine des performances économiques et agronomiques des producteurs :

- ✓ A Iribakat, les producteurs interrogés notent que (i) le recours au tracteur pour la réalisation des travaux de labour par certains exploitants agricoles, (ii) la mise en place de réseaux californiens sur plusieurs parcelles irriguées, (iii) la construction d'un bassin d'eau communautaire, et (iv) l'utilisation d'engrais chimique et de pesticides de qualité constituent les principaux changements sur le site de la PI.
- ✓ Sur le site de Doguéraoua, les principaux changements relevés par les exploitants agricoles sont : (i) l'adoption des cultures de courge, de poivron et de piment, (ii) l'utilisation intensive d'engrais chimique et de pesticides, et (iii) l'emploi du tracteur et de la charrue bovine pour réaliser les travaux de labour.
- ✓ A Toro, les exploitants agricoles interrogés soulignent trois types de changement : (i) la mise en place de pépinières sur les parcelles par la majorité des producteurs, (ii) l'emploi du tracteur sous la forme de prestations de service en vue du labour, et (iii) la pratique systématique du labour et du sarclage dans l'itinéraire technique qui était absente des pratiques agricoles traditionnelles.
- ✓ Sur le site de Zangarata/Tamaské, les producteurs engagés dans la PI relèvent cinq principales innovations dans l'exécution de l'itinéraire technique : (i) l'utilisation du tracteur pour le labour, (ii) l'emploi de travailleurs spécialisés dans le semis qui est réalisé désormais en une seule fois (iii) l'épandage fréquent de fumure organique et d'insecticides, (iv) la confection de greniers traditionnels pour la conservation de l'ail, et (v) l'adoption de plusieurs variétés de semences.
- ✓ Enfin, sur le site de Tabalak, les exploitants agricoles indiquent trois principaux changements : (i) l'introduction de la culture de l'aubergine sur les parcelles irriguées, (ii) le labour au tracteur, et (iii) l'installation de réseau californien sur plusieurs parcelles.

Contrairement à la région de Tillabéri, le contexte général de la PI sur les sites enquêtés à Tahoua demeure marqué par le développement de pratiques culturelles nouvelles qui sont le reflet d'un système de production orienté essentiellement vers les marchés extérieurs (exportation). Cependant, ces transformations, en général exogènes et/ou promues par les projets/programmes de développement, ne sont parvenues :

- ni à réaliser les transformations institutionnelles / organisationnelles nécessaires à une professionnalisation des activités et à l'instauration de chaînes de valeurs soutenant tout le dispositif local de production,

- ni à induire des changements de comportements devant permettre de diffuser des pratiques culturelles plus efficaces et de stimuler fortement la création de richesses,
- ni à soutenir la diffusion d'innovations techniques répondant réellement aux besoins des exploitants agricoles et donc susceptibles d'être adoptés par ceux-ci.

Malgré un nombre élevé d'interventions soutenues par l'Etat et les programmes et projets dans la région de Tahoua qui contribuent à modeler les systèmes de culture sur les principaux sites et qui participent au développement de certaines filières (oignon, ail, tomate), la modernisation de l'agriculture irriguée est limitée et ne génère pas un effet de levier général pour le développement rural sur le moyen et long terme.

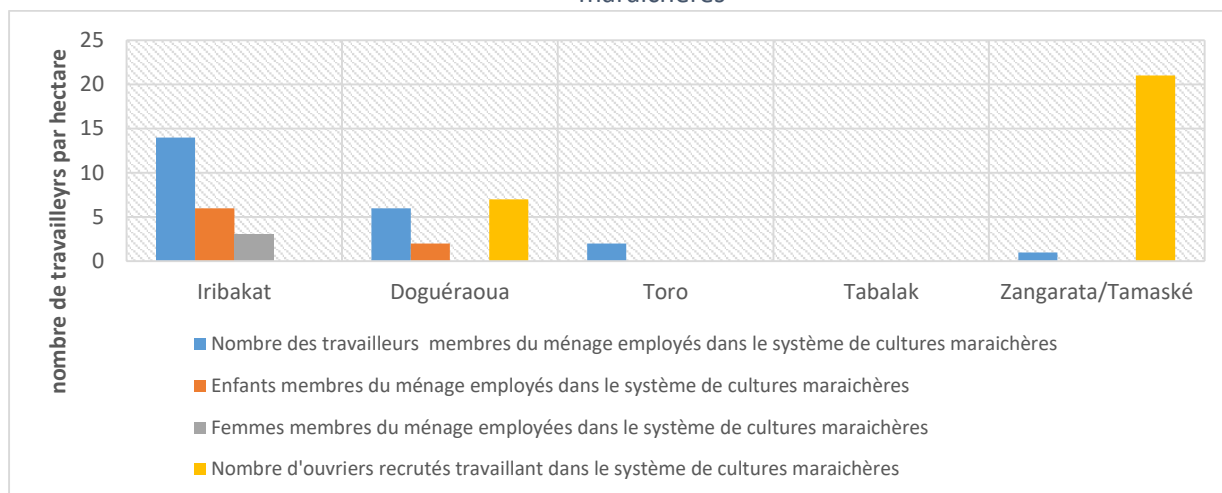
E. Mobilisation de la main d'œuvre par système de culture

Dans cette sous-partie, nos réflexions seront axées beaucoup plus sur les quantités de main d'œuvre et l'effet de celles-ci sur le processus de création de valeurs. Aussi, il faudrait souligner que chaque système de culture est défini par une période de mise en œuvre spécifique qui est elle-même déterminée par la nature des cultures réalisées. Par conséquent, cette évaluation de la main d'œuvre mobilisée par système de culture rend compte aussi des différences entre les saisons dans l'emploi de la force de travail sur les sites de la PI enquêtés.

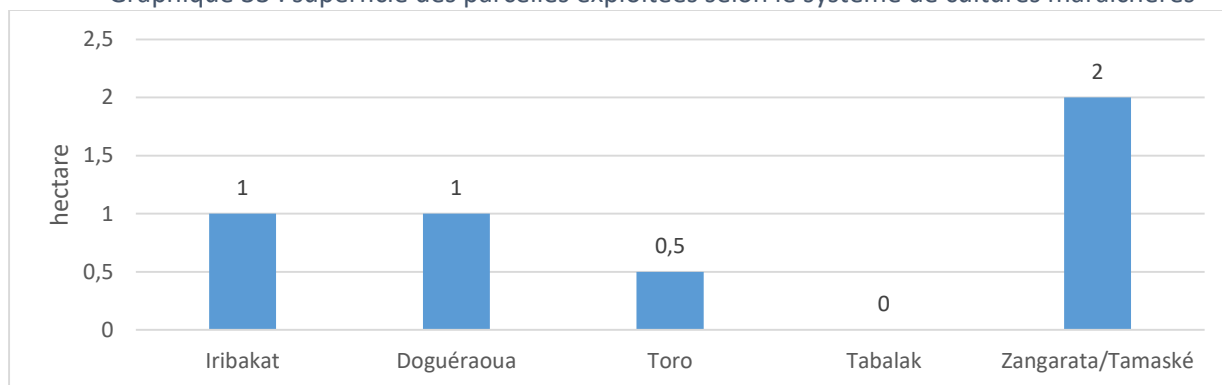
E1. Main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères

Sur les sites enquêtés dans la région de Tahoua, la main d'œuvre utilisée pour le système de cultures maraichères est essentiellement salariée, en particulier sur les sites de Doguéraoua et de Zangarata/Tamaské qui constituent les principaux bassins d'exportation de l'oignon (Graphique 25 ci-dessous). Cette main d'œuvre extérieure est constituée essentiellement de jeunes et/ou d'enfants venus des régions de Maradi et de Zinder, et accessoirement des autres localités de la région de Tahoua. A Zangarata, la plupart des jeunes travaillant sur les parcelles de la PI sont des élèves (école primaire, collège, et lycée) habitant les communes de Tamaské et de Keita. Ils travaillent sur les parcelles en qualité d'ouvriers agricoles pour assurer la subsistance à leurs familles respectives. Malgré ce recours fréquent à des ouvriers agricoles extérieurs, la part de main d'œuvre familiale employée dans la mise en œuvre de ce système de culture reste importante, notamment à Doguéraoua. A Zangarata, la part de main d'œuvre familiale demeure faible par rapport à celle des ouvriers agricoles extérieurs. A Iribakat et à Toro, seule la main d'œuvre familiale est employée dans les systèmes de cultures maraichères. L'emploi des enfants comme ouvriers agricoles demeure systématique sur la plupart des sites de PI enquêtés, contrairement aux femmes qui sont quasi-absentes de ce système de culture sur les sites enquêtés. Enfin, les superficies exploitées en cultures maraichères pures (Graphique 26) varient de 0,5 ha (Toro) à 2 ha (Zangarata/Tamaské) : le besoin de maximiser le chiffre d'affaires, et donc la quantité produite de cultures maraichères d'exportation, se traduit par l'exploitation de superficies irriguées de plus en plus grandes. Sur la plupart des sites enquêtés, l'extension des surfaces irriguées se heurte toutefois soit aux contraintes de terre exploitable disponible, soit aux moyens mobilisables pour exploiter des superficies plus grandes. Le système de cultures maraichères développé dans la région de Tahoua (Graphique 27) sur les sites orientés vers l'exportation (Doguéraoua et Zangarata/Tamaské) emploie une plus forte proportion par hectare d'ouvriers agricoles que de main d'œuvre familiale. Sur les deux autres sites où le système de cultures maraichères est présent, seule la main d'œuvre familiale est employée.

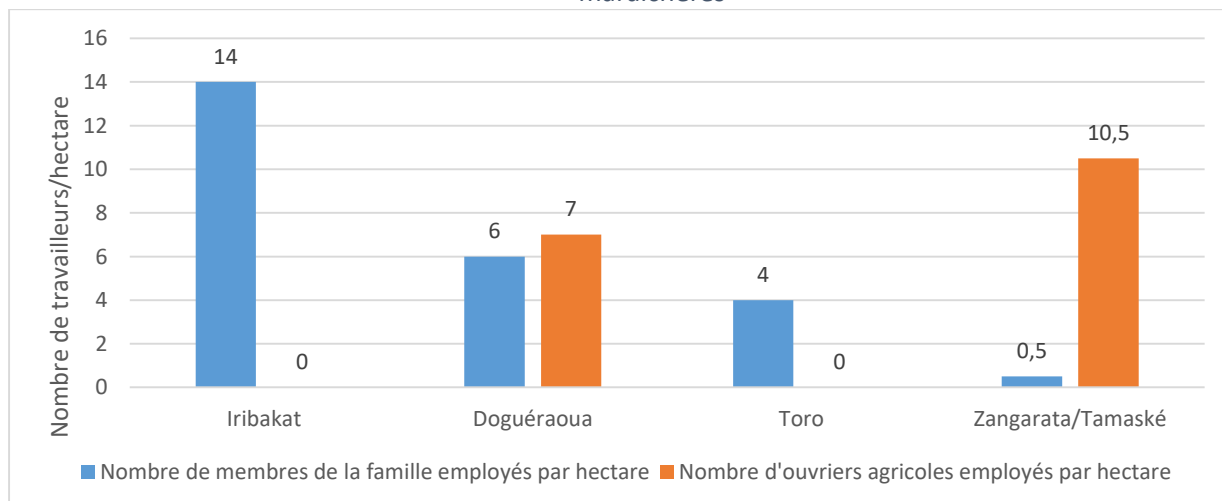
Graphique 32 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de cultures maraichères



Graphique 33 : superficie des parcelles exploitées selon le système de cultures maraichères



Graphique 34 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de cultures maraichères

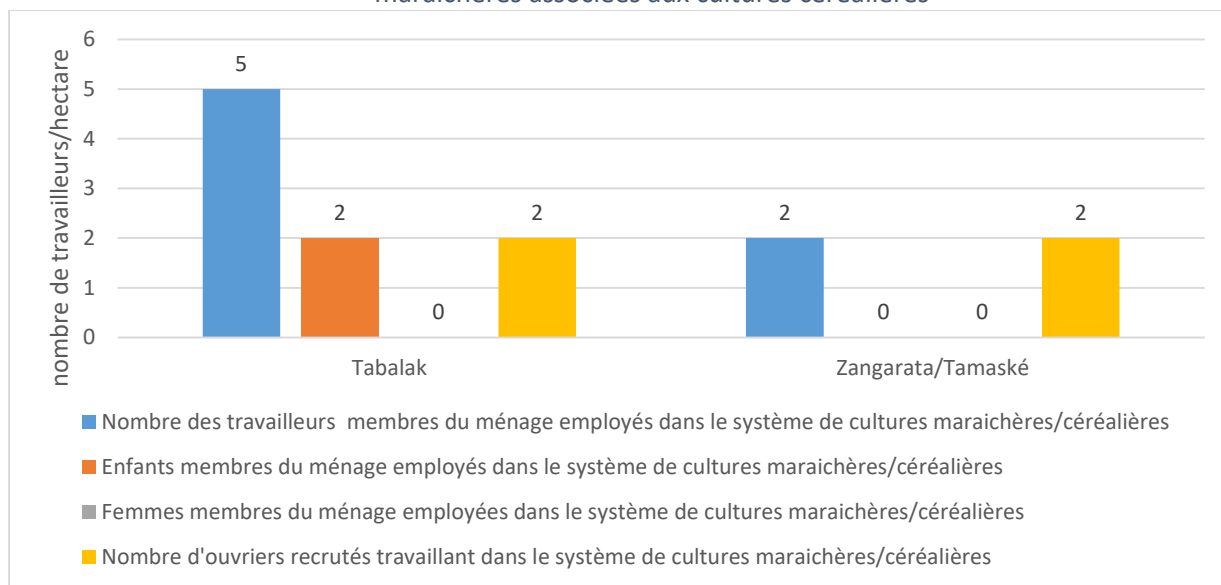


E2. Main d'œuvre mobilisée dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières

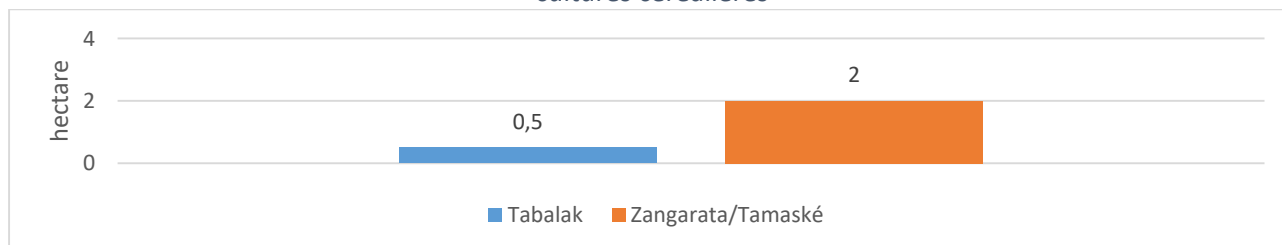
Présent uniquement sur deux des cinq sites enquêtés dans la région de Tahoua, le système de cultures de type maraichage associé aux cultures céréalières est conduit en mobilisant conjointement de la main d'œuvre familiale et des ouvriers agricoles salariés (Graphique 28). Cette combinaison de ces deux types de travail résulte essentiellement de son double objectif qui est la subsistance (cultures céréalières) et le profit (cultures maraichères d'exportation). Sur ces deux sites, l'emploi des enfants soit en tant que membre de la

famille ou en qualité d'ouvrier agricole salarié demeure fortement présent sur la plupart des parcelles irriguées. Par contre, les femmes sont moins présentes en raison de leur statut dans le ménage. Comme dans le cas précédent, les superficies exploitées demeurent relativement élevées par rapport à celles observées dans les deux autres régions enquêtées (Graphique 29). La part du travail fourni par de la main d'œuvre familiale est plus élevée que celle fournie par des ouvriers agricoles. Ceci s'explique par la vocation mixte de ce système de culture qui est orienté à la fois vers la subsistance et l'accumulation de capital (Graphique 30).

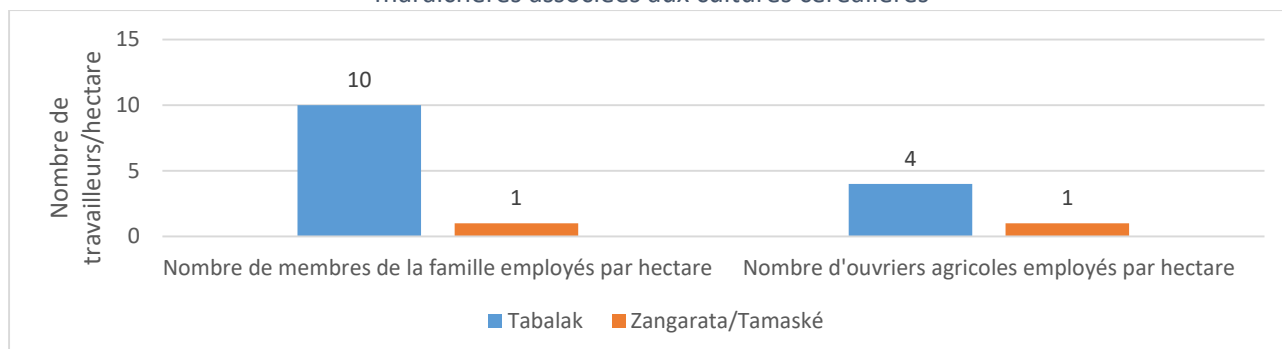
Graphique 35 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières



Graphique 36 : superficie des terres exploitées selon le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières



Graphique 37 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières

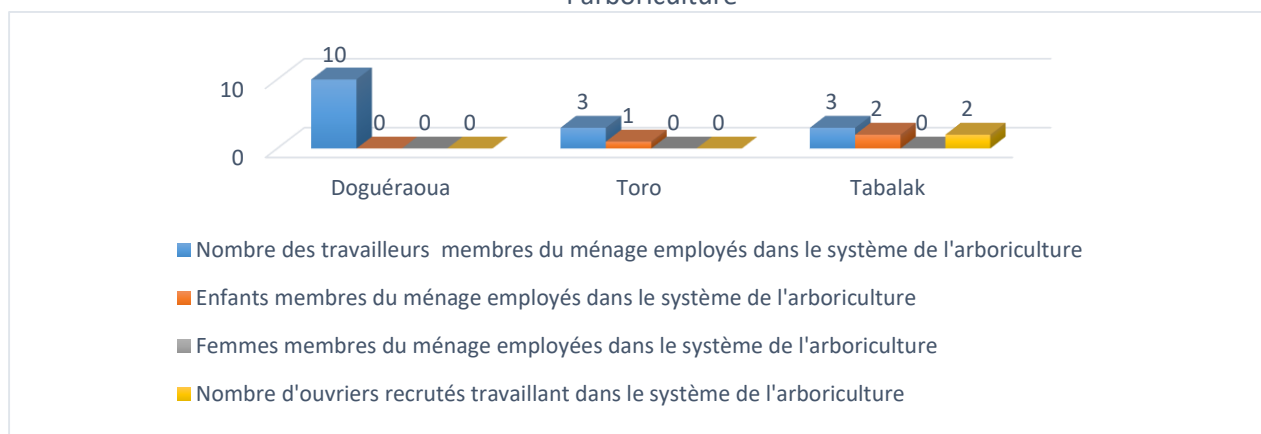


E3. Main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture

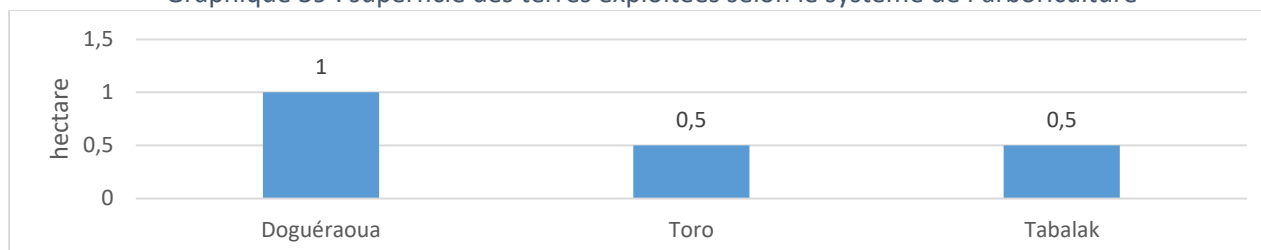
Récemment mise en œuvre sur la plupart des sites de la PI enquêtés dans la région de Tahoua, l'arboriculture pure occupe une place de plus en plus importante dans les systèmes de culture de la région. Ceci est particulièrement vrai sur trois des cinq sites enquêtés (Doguéraoua, Toro, et Tabalak). Ce développement de l'arboriculture est réalisé essentiellement avec la main d'œuvre familiale (Graphique 31) malgré une

orientation de plus en plus tournée vers les marchés des grands centres urbains dont celui de Niamey. A Doguéraoua, le système d'arboriculture pure se distingue de ceux trouvés sur les deux autres sites à travers d'une part le nombre élevé de main d'œuvre mobilisée au cours de l'année et d'autre part par les grandes superficies affectées à celui-ci (au moins un hectare de terre) : les principaux grands exportateurs d'oignon de la commune de Doguéraoua investissent désormais des ressources financières importantes dans l'arboriculture pour réduire les risques de perte résultant de la forte fluctuation des prix de l'oignon. Sur le site de Tabalak, la main d'œuvre extérieure est beaucoup plus employée dans ce système de culture caractérisé par des pratiques traditionnelles familiales d'exploitation au Niger (Graphique 32). Dans ce type de système de culture, les superficies exploitées demeurent inférieures ou égales à celles exploitées avec d'autres systèmes de culture (Graphique 33).

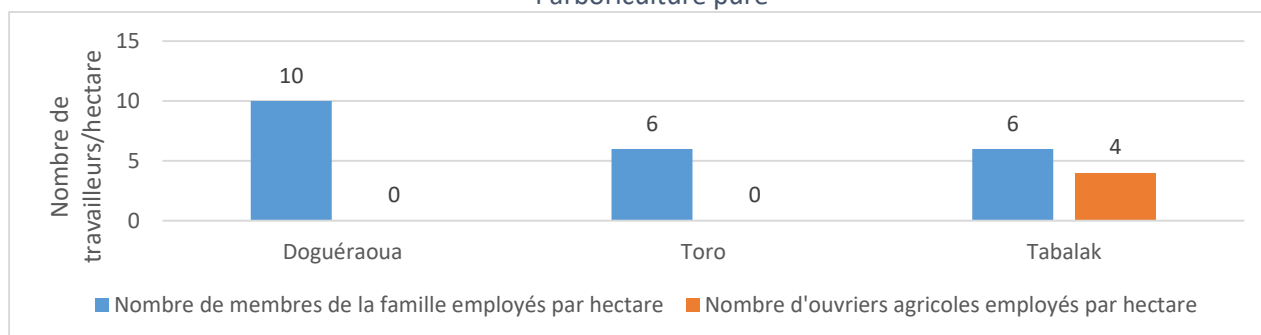
Graphique 38 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de l'arboriculture



Graphique 39 : superficie des terres exploitées selon le système de l'arboriculture



Graphique 40 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de l'arboriculture pure

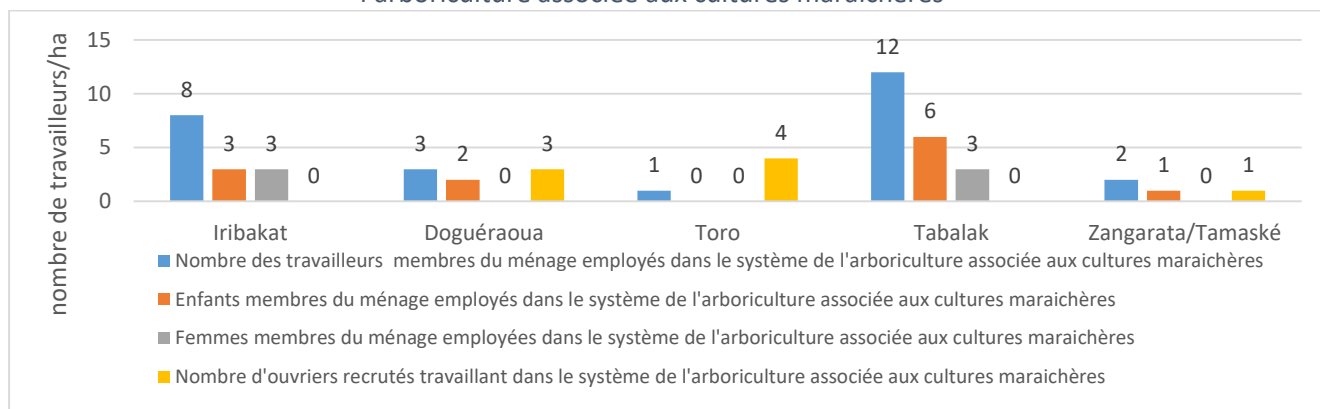


E4. Main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères

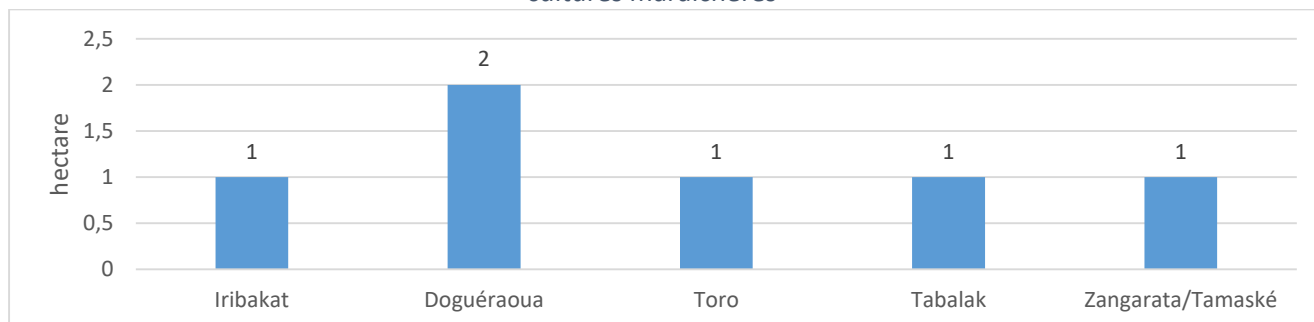
Devenu le système de culture le plus courant dans la région de Tahoua au cours de ces deux dernières décennies, l'arboriculture associée aux cultures maraichères mobilise tous les types de forces de travail disponibles localement selon le site considéré (Graphique 34). Sur les sites orientés vers la subsistance (Iribakat), la main d'œuvre familiale constitue le facteur de production le plus utilisé par les exploitants

agricoles appliquant ce système de culture. Par contre, sur les sites orientés vers l'exportation et les grands centres urbains (Doguéraoua, Toro, Zangarata/Tamaské), la main d'œuvre familiale est associée aux ouvriers agricoles dans la formation de la valeur ajoutée. A Tabalak, site d'exportation des produits maraichers par excellence, seule la main d'œuvre familiale est employée dans ce système de culture. Sans nul doute, la nature de l'exploitation (familiale, communautaire, ou individuelle) joue un rôle crucial dans la détermination de la structure de la main d'œuvre mobilisée dans les systèmes de culture. Axé sur une diversification et une intensification des cultures, l'arboriculture associée aux cultures maraichères est pratiquée sur des parcelles qui sont généralement supérieures à 1 hectare de terre dans la région de Tahoua, (Graphiques 35 et 36).

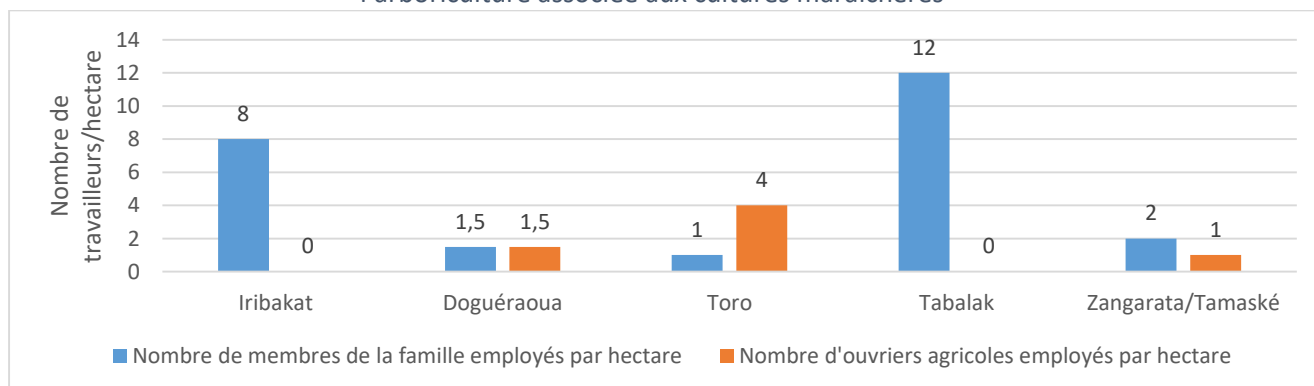
Graphique 41 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères



Graphique 42 : superficie des terres exploitées par la PI dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères



Graphique 43 : nombre de travailleurs employés par hectare et par site de la PI dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères

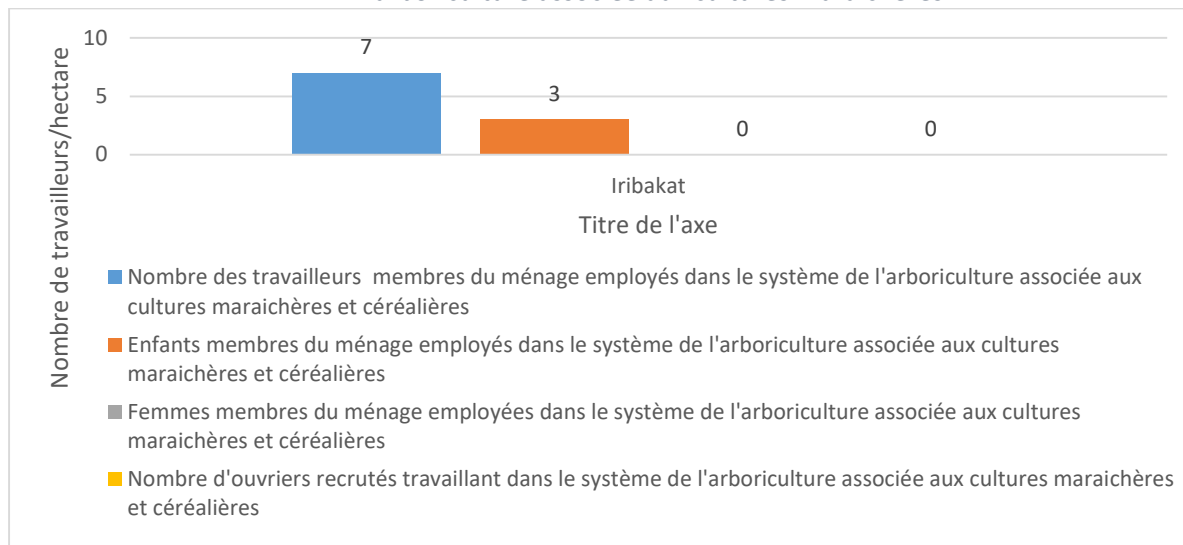


E5. Main d'œuvre mobilisée dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières à Iribakat

Les systèmes de cultures de type arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières ne mobilisent pas d'ouvriers agricoles ; ils fonctionnent uniquement avec de la main d'œuvre familiale. Cela s'explique par

les objectifs de satisfaction des besoins alimentaires du ménage assignés à ce système de cultures (Graphique 37).

Graphique 44 : structure de la main d'œuvre employée dans la mise en œuvre du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères

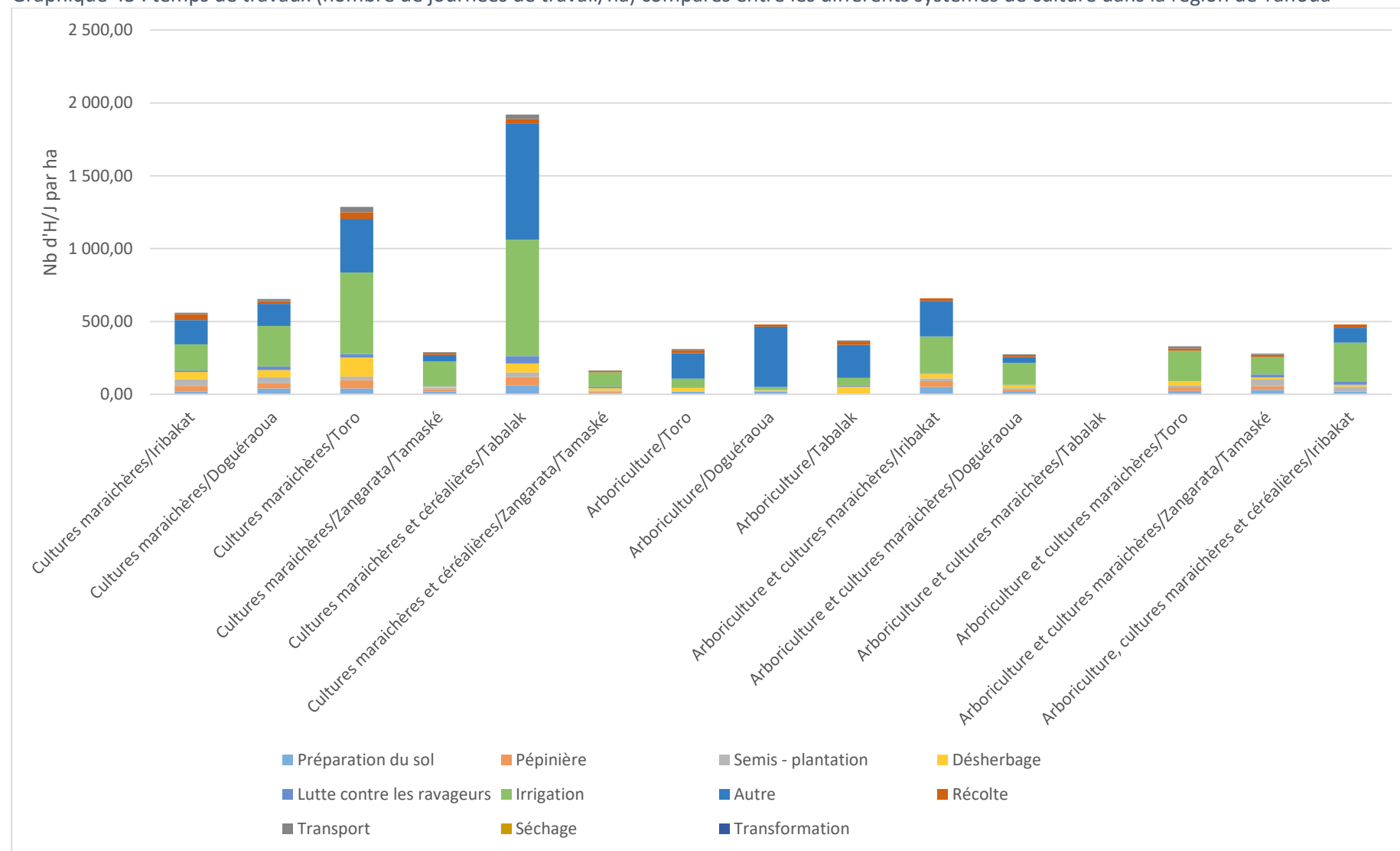


E6. Quantités de travail mobilisé comparées entre les systèmes de culture

Le graphique (45) présente les quantités de travail mobilisées à chacune des étapes de l'itinéraire technique par système de culture et par parcelle. Deux principaux résultats sont à souligner :

- i. Les parcelles enquêtées sur les sites de Tabalak (système de cultures maraichères et céréalières) et à Toro (système de cultures maraichères pures) présentent les quantités de travail mobilisé les plus importantes dans la mise en œuvre des systèmes de cultures. Dans ces deux cas, cela résulte d'une part des temps d'irrigation très élevés observés sur les deux parcelles, et d'autre part des quantités élevées de travail mobilisé pour le suivi/entretien des cultures, le gardiennage, le conditionnement, le transport et la commercialisation des produits des produits agricoles. A Toro, l'enclavement du site de production oblige les exploitants agricoles à réaliser tous les travaux de récolte, de conditionnement, de transport jusqu'au lieu d'embarquement des marchandises sur les gros camions, et de commercialisation à Tahoua.
- ii. Au sein de tous les systèmes de culture, les parts des temps de l'irrigation, de la fertilisation des sols, du gardiennage, du suivi/entretien des cultures, et du conditionnement des marchandises représentent la part la plus importante dans la quantité totale de travail mobilisé pour la mise en œuvre de l'itinéraire technique.

Graphique 45 : temps de travaux (nombre de journées de travail/ha) comparés entre les différents systèmes de culture dans la région de Tahoua



F. Niveaux et affectation de la production par système de culture

F1. Niveaux et affectation de la production dans le système de cultures maraichères

L'analyse des rendements réalisés et de la répartition de la production selon sa destination dévoile trois principales caractéristiques du système de cultures maraichères dans la région de Tahoua (tableaux 15-18 ci-dessous) :

- ✓ L'oignon est la principale culture maraichère sur les quatre sites. Sa culture se singularise par des rendements et des taux d'auto-consommation élevés, en particulier sur les plus importants bassins d'exportation (Doguéraoua et Zangarata/Tamaské). A Doguéraoua, cette culture enregistre des pertes importantes (près de 20% de la production). Les dysfonctionnements dans le système de commercialisation de l'oignon, et surtout l'absence d'un système efficace de conservation expliquent des niveaux de perte élevés. Malgré des rendements élevés, la part de la production exportée demeure relativement faible (au plus 50 % sur le site de Doguéraoua et environ 75% sur celui de Zangarata/Tamaské). Dans la plupart des cas, les données de production fournies par les exploitants agricoles sont annoncées nette des pertes post-récolte, de telle sorte que les informations sur les pertes sont en général minimisées. Enfin, les taux élevés d'autoconsommation observés sur les sites s'expliquent d'une part par la place importante prise par l'oignon dans l'alimentation des populations au Niger, et d'autre part par la solidarité sur laquelle reposent les systèmes de création de valeurs dans un régime économique de nature féodale²⁷ tel que celui présent dans la région de Tahoua.
- ✓ Les niveaux de rendement varient selon les cultures, les parcelles et les sites enquêtés. Les écarts importants de rendements entre culture/parcelle/site s'expliquent principalement par les différences à la fois dans le degré de fertilité des sols, les pratiques culturales, le degré de maîtrise des pratiques culturales, et les capacités d'investissement des exploitants agricoles dans la PI. Cette hétérogénéité dans les conditions de culture engendre des distorsions profondes entre exploitants agricoles et sites agricoles irrigués, rendant peu significatif tout calcul de rendement moyen (les calculs de variance justifient cette observation). Malgré les efforts de l'Etat et de ses partenaires au développement, un relèvement homogène des performances de la PI pour répondre aux besoins des communautés est loin d'être acquis dans toutes les régions du Niger. Les écarts entre les exploitations par la PI à hauts rendements (moins de 10% du nombre total des exploitations), et celles à faibles rendements, sont importants et se creusent à moyen et long terme. Les niveaux les plus élevés de rendement sont réalisés sur les cultures de rente (oignon, ail, et tomate). En définitive, les conditions du marché c'est-à-dire celles résultant des demandes domestique et extérieure sont en train de formater les systèmes de production afin de les adapter aux exigences de de ceux-ci (marchés).
- ✓ La transformation des produits maraichers ne constitue pas une activité développée par les exploitants agricoles sur les sites enquêtés : les taux de transformation observés sont nuls pour l'ensemble des cultures sur tous les sites enquêtés. L'absence de la transformation des produits maraichers, malgré des conditions de conservation précaires, s'explique essentiellement par l'objectif poursuivi par le producteur qui est de générer à très court terme des revenus nécessaires à la subsistance des exploitants agricoles. C'est seulement à Toro que le poivron fait l'objet de séchage avant commercialisation. Même dans ce cas, la plupart des chefs d'exploitation interrogés expliquent que cette transformation du poivron n'est pas systématique : elle provient soit d'une mévente ou d'une demande clairement exprimée par un acheteur. Selon les producteurs enquêtés, la transformation des produits maraichers ne valorise pas le produit final, car le produit frais non transformé est vendu plus cher que celui transformé. La transformation des produits maraichers s'effectue ici essentiellement dans une perspective de conservation des produits dans une logique orientée vers la subsistance.

²⁷ Dans les systèmes économiques féodaux africains, le surplus est considéré comme un facteur de déséquilibre social. A ce titre, celui-ci doit être détruit à travers des rites de solidarité organique (dons, aumônes, fêtes rituelles, etc. (voir Abdoulaye Sambo Soumaila (1985, 2016).

Tableau 15 : niveaux de la production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Iribakat

Cultures	Campagne agricole*	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Oignon	SSF2018/2019	0,20	8000	40 000	1%	1%	0%
Tomate		0,10	800	8 000	1%	0%	0%
Chou		0,20	3000	15 000	1%	0%	0%
Oignon	SSF2017/2018	0,20	6000	30 000	1%	1%	0%
Tomate		0,10	500	5 000	1%	0%	0%
Chou		0,20	3200	16 000	1%	0%	0%

*SSC : saison sèche et chaude - SSF : saison sèche et froide – HIV : hivernage 18-19 : 2018-2019

Tableau 16 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Doguéraoua

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Tomate	SSC2019	0,6	30000	50 000	30%	20%	0%
Oignon		0,2	6000	30 000	10%	15%	0%
Chou		0,2	7000	35 000	15%	0%	0%
Ail	SSF18/19	0,2	750	3 750	30%	20%	0%
Tomate		0,6	15000	25 000	10%	15%	0%
Oignon		0,2	4000	20 000	15%	0%	0%

Tableau 17 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Toro

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Oignon	hiv2019	0,20	1900	9 500	3%	0%	0%
Aubergine		0,20	4000	20 000	0%	0%	0%
Tomate		0,10	800	8 000	13%	0%	0%
Oignon	hiv2018	0,20	1250	6 250	4%	0%	0%
Tomate		0,20	2000	10 000	5%	0%	0%
Poivron		0,10	2500	25 000	4%	0%	100%

Tableau 18 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères à Zangarata/Tamaské

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Oignon	SSC2019	1,2	10500	8 750	25%	0%	0%
Carotte		0,4	800	2 000	0%	0%	0%
Ail		0,4	350	875	0%	0%	0%
Oignon	SSF18-19	1,2	12000	10 000	25%	0%	0%
Laitue		0,4	1000	2 500	3%	0%	0%
Poivron		0,4	3000	7 500	20%	0%	0%

F2. Niveaux et affectation de la production dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières

Comme dans les régions d'Agadez et de Tillabéri, le maïs constitue la principale céréale qui est associée aux cultures maraichères sur deux sites enquêtés (Tabalak et Zangarata/Tamaské). Dans ce système de culture, les exploitants agricoles tentent d'atteindre un double objectif : (i) celui de disposer de céréales pour la subsistance, et (ii) celui de générer des revenus nécessaires à la gestion courante des dépenses du ménage. Pour les cultures maraichères de rente (oignon tomate, poivron, etc.), les rendements observés sont d'un niveau élevé notamment pour l'oignon et la tomate à Zangarata/Tamaské (Tableaux 19 et 20). Par contre, les rendements sur le maïs demeurent modestes. Ceci peut être dû pour partie à la surestimation des superficies emblavées : le maïs est généralement semé sur les bords des planches des cultures maraichères.

A Tabalak, des planches spécifiques sont affectées à la culture du maïs irrigué. Sur les deux sites où ce système de culture existe, à la fois les céréales et les cultures maraichères (poivron et tomate à Tabalak) sont transformées. A Tabalak, les transformations de la tomate et du poivron par séchage interviennent respectivement en hivernage et en saison sèche et chaude. En saison sèche (froide et chaude), la tomate est destinée principalement à la vente. Sur ce site irrigué, des pertes significatives de production sont relevées sur les cultures d'oignon, de tomate, et de courge. Selon certains exploitants agricoles et le CDA, les pertes de production à Tabalak s'expliquent, par l'usage excessif d'engrais chimiques qui « accélère la détérioration de la qualité des produits agricoles ».

Tableau 19 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères et céréalières à Tabalak

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
oignon	hiv2019	0,2	5500	27 500	2%	5%	0%
tomate		0,2	700	3 500	14%	0%	100%
courge		0,1	600	6 000	17%	8%	0%
tomate	ssc2019	0,25	8000	32 000	6%	6%	0%
poivron		0,25	1200	4 800	25%	0%	100%
tomate	ssf18-19	0,25	2900	11 600	9%	3%	0%
Maïs		0,25	600	2 400	100%	0%	100%
oignon	hiv2018	0,2	2400	12 000	4%	0%	0%
tomate		0,2	200	1 000	0%	0%	100%
courge		0,1	150	1 500	13%	0%	0%
tomate	ssc2018	0,25	2900	11 600	12%	9%	0%

Tableau 20 : niveaux réalisés de production et répartition par types d'usage dans le système de cultures maraichères et céréalières à Zangarata/Tamaské

Cultures	Campagne agricole*	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
oignon	ssf18-19	0,4	18000	45 000	50%	0%	0%
chou		0	0	0	0%	0%	0%
laitue		0	0	0	0%	0%	0%
Maïs		0,1	500	5 000	100%	0%	100%

F3. Niveaux et affectation de la production dans le système de l'arboriculture

Le système d'arboriculture, identifié sur 3 sites enquêtés de la région de Tahoua, constitue un nouveau système de culture qui tente de répondre à la forte demande de fruits dans les centres urbains. Le développement récent de l'arboriculture dans la région de Tahoua s'est effectué principalement autour des manguiers, plus fortement présent dans les vergers que les autres arbres fruitiers (goyavier, oranger, citronnier, bananier, etc.). Les foires nationales et les voyages dans le massif de l'Air ont contribué à accélérer l'adoption de nouveaux fruits (romanier, mandarinier, pamplemoussier, etc.). Les rendements de ce système de culture sont relativement élevés sur les sites de Doguéraoua et de Tabalak qui se spécialisent de plus en plus dans la production fruitière, à travers des investissements importants mobilisés par de grands exploitants agricoles (Tableaux 21-23). Sur ces deux sites, la mangue et la goyave sont les deux principales cultures fruitières. Elles représentent ensemble plus de 80% de la production totale des parcelles enquêtées. La banane, produite à Toro et à Tabalak, se caractérise par des rendements modestes. Cependant, l'obtention de fruits permet d'espérer un développement de la culture de la banane dans la région de Tahoua. Sur le site de Toro, les pertes enregistrées par l'exploitant agricole enquêté sont estimées à 20% de la production de banane. Selon le chef d'exploitation enquêté, ces pertes sont dues aux ravageurs qui attaquent les bananiers à la floraison et à la maturité des fruits. Les pertes de production sont estimées sur ce même site à 25% pour la mangue. Les attaques des oiseaux constituent la principale cause de ces dégâts sur la production de mangue. Sur les trois sites enquêtés, il n'a pas été observé d'activité de transformation des fruits malgré plusieurs tentatives menées par des projets/programmes de développement pour appuyer notamment des groupements féminins et des organisations de producteurs.

Tableau 21 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture à Doguéraoua

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
mangue	SSC 2019	0,25	3600	14 400	7%	5%	0%
goyave	SSF 18-19	0,5	27000	54 000	3%	10%	0%
grenadine	Hiv 2019	0,25	450	1 800	99%	1%	0%

Tableau 22 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture à Toro

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
mangue	SSC 2019	0,30	1500	5 000	7%	25%	0%
banane	SSF18-19	0,10	125	1 250	20%	20%	0%
romanier	Hiv 2019	0,10	25	250	0%	0%	0%

Tableau 23 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture à Tabalak

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
mangue	SSC 2019	0,3	5000	16 667	4%	0%	0%
goyave	SSF 18-19	0,1	500	5 000	25%	0%	0%
Banane		0,05	300	6 000	0%	0%	0%
Orange		0,05	200	4 000	0%	0%	0%

F4. Niveaux et affectation de la production dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères

L'arboriculture associée aux cultures maraichères est l'un des systèmes de culture les plus fréquents dans la région de Tahoua. Selon les chefs d'exploitation interrogés, elle s'inscrit dans la perspective d'une diversification des cultures et d'une amélioration des performances économiques et agronomiques des parcelles irriguées exploitées. Les chefs d'exploitation enquêtés expliquent que la plantation d'arbres fruitiers en quinconce sur toute la parcelle permet de créer des conditions biophysiques qui assurent la fertilité des sols à long terme et qui contribue à accroître les rendements des cultures maraichères réalisées sur des planches disposées entre ces cultures pérennes.

Les résultats présentés dans les tableaux 24-28 ne confirment pas cette perception des chefs d'exploitation. Dans la plupart des cas, les rendements obtenus sont inférieurs à ceux observés respectivement dans le système de cultures maraichères exclusives et dans l'arboriculture pure. Le développement de l'arboriculture dans la région de Tahoua est intervenu après celui des cultures maraichères, contrairement à ce qui s'est produit dans la région de Tillabéri. Dans la région de Tahoua, la plupart des parcelles actuellement en verger étaient initialement consacrées au maraîchage avec ou sans association avec les cultures céréalières. L'arboriculture a fréquemment été installée au moment où la fertilité des sols s'était considérablement réduite. Ceci n'est pas vrai pour Zangarata/Tamaské, où certaines parcelles ont connu le processus inverse : elles sont passées d'un système d'arboriculture pure à un système d'arboriculture associée aux cultures maraichères. Dans ce dernier cas, les rendements observés sont meilleurs que ceux observés sur les autres sites irrigués (tableau 27). Dans le système d'arboriculture associée au maraîchage, l'oignon est destiné essentiellement à la vente. Les taux d'autoconsommation sont quasi-nuls sur toutes les parcelles enquêtées. Par contre, pour certaines cultures telles que la patate douce, la tomate, le piment et le poivron, la part de la production affectée à la consommation du ménage demeure élevée. Elle peut être égale à 100% dans certains cas, par exemple pour la tomate et le moringa à Iribakat (tableau 20). Enfin, les pertes de production et de transformation observées dans ce système de culture sont quasi-nuls. Ceci s'explique sur la majorité des parcelles enquêtées par le fait que les arbres fruitiers sont encore jeunes et n'ont pas commencé à produire (les parcelles étaient initialement exploitées exclusivement en maraîchage).

Tableau 24 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères à Iribakat

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Oignon	SSF18/19	0,50	4500	9 000	3%	5%	0%
Moringa		0,10	150	1 500	100%	0%	0%
Tomate		0,10	50	500	100%	0%	0%
Orange		0,10	0	-	0%	0%	0%

Tableau 25 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères à Doguéraoua

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
mangue	SSC2019	0,5	0	-	0%	0%	0%
banane		0,3	0	-	0%	0%	0%
Goyave		0,2	0	-	0%	0%	0%
Tomate	SSF18-19	0,5	1250	2 500	20%	0%	0%
Oignon		0,2	1200	6 000	5%	0%	0%
Laitue		0,3	3750	12 500	20%	0%	0%

Tableau 26 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères sur le site de Toro

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
mangue	annuelle	0,10	500	5 000	10%	0%	0%
banane		0,05	0	-	0%	0%	0%
Citron		0,10	150	1 500	0%	0%	0%
romanier		0,05	0	-	0%	0%	0%
Goyave		0,05	0	-	0%	0%	0%
moringa		0,05	0	-	0%	0%	0%
Oignon	SSF2018-2019	0,50	22800	45 600	1%	9%	0%
Piment		0,05	100	2 000	100%	0%	0%
poivron		0,05	400	8 000	50%	0%	0%

Tableau 27 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères sur le site de Tabalak

Cultures	Campagne agricole	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Moringa	annuelle	0,05	0	-	0%	0%	0%
pomme du sahel	SSF18-19	0,05	0	-	0%	0%	0%
Mangue	SSC2019	0,1	0	-	0%	0%	0%
Citron	SSF18-19	0,05	0	-	0%	0%	0%
Datte	Hiv 2019	0,05	0	-	0%	0%	0%
romanier	Hiv 2019	0,05	0	-	0%	0%	0%
Tomate	SSF18-19	0,4	2250	5 625	5%	0%	0%
Oignon		0,25	600	2 400	10%	0%	0%

Tableau 28 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères sur le site de Zangarata/Tamaské

Cultures	Campagne agricole*	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Mangue	SSC2019	0,1	0	-	0%	0%	0%
Oignon	SSF18-19	0,6	7200	12 000	0%	0%	0%
Patate douce		0,1	250	2 500	100%	0%	0%
Tomate		0,2	1500	7 500	2%	0%	0%

F5. Niveaux et affectation de la production dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières

Présent principalement sur le site d'Iribakat, le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières est un instrument d'adaptation des communautés peulhs et touareg au contexte socio-économique de la zone pastorale nord Tahoua. Il permet à ces communautés locales d'accéder plus facilement aux céréales et de diversifier leur alimentation. Les rendements agricoles de ce système restent peu élevés (tableau 29). Toute la production est destinée à la consommation du ménage à l'exception de celle d'oignon et de mangue qui est commercialisée sur les marchés hebdomadaires des communes d'Akoubounou et d'Abalak. La transformation des produits en vue de leur commercialisation est absente sur ce site irrigué.

Tableau 29 : rendements et destination de la production dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières sur le site d'Iribakat

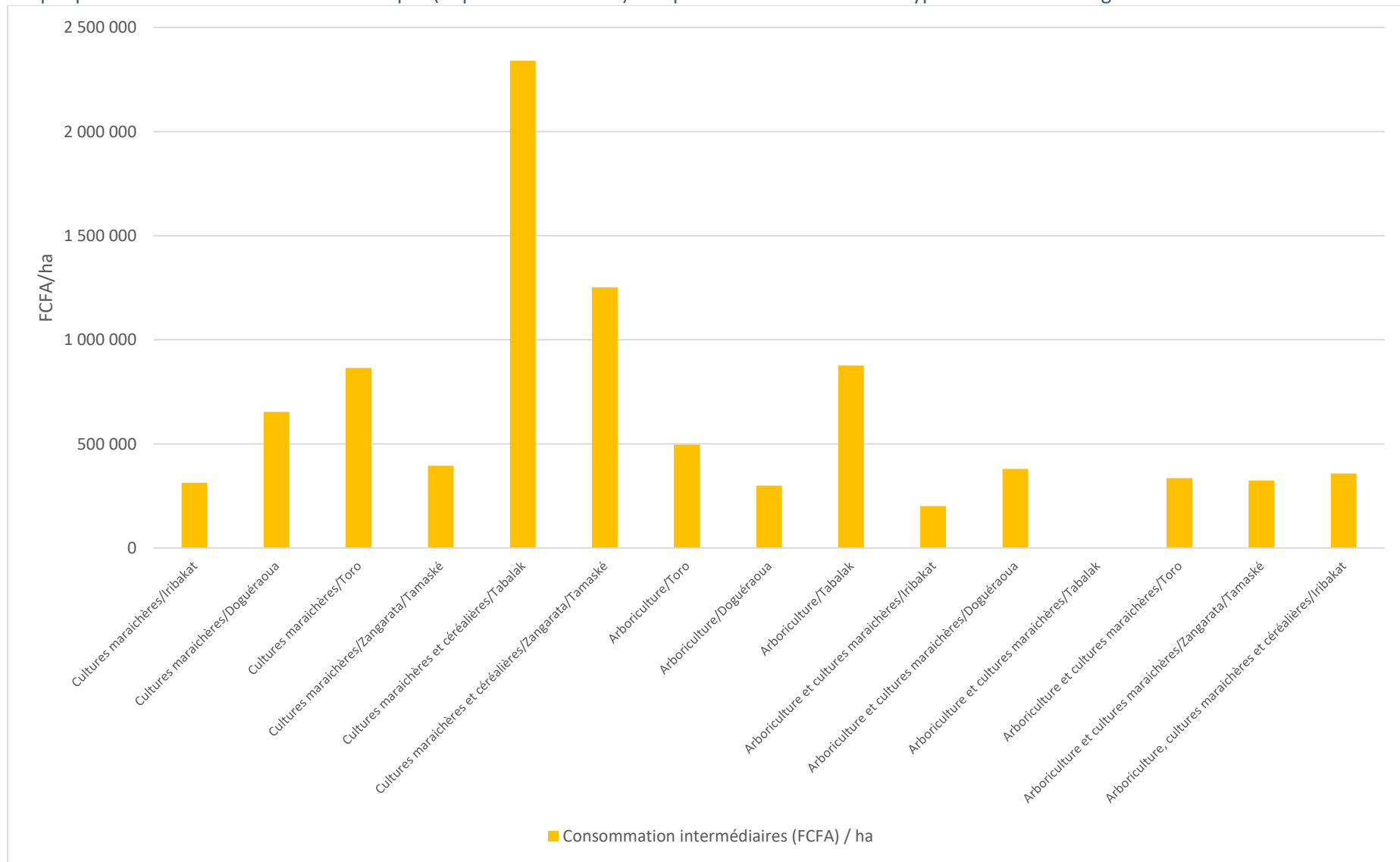
Cultures	Campagne agricole*	Superficie cultivée (ha)	Production (Kg)	Rendement (kg/ha)	Consommation (%)	Perte (%)	Transformation (%)
Moringa	hiv2019	0,40	100	250	100%	0%	0%
Manioc		0,05	50	1 000	100%	0%	0%
Mangue		0,05	100	2 000	0%	0%	0%
Oignon	ssc2019	0,50	5000	10 000	2%	0%	0%
Moringa		0,40	100	250	100%	0%	0%
Maïs		0,05	400	8 000	100%	0%	0%
Moringa	SSF18/19	0,40	50	125	100%	0%	0%
Manioc		0,05	0	-	0%	0%	0%
Mangue		0,05	0	-	0%	0%	0%

G. Performances économiques et financières comparées entre les systèmes de culture

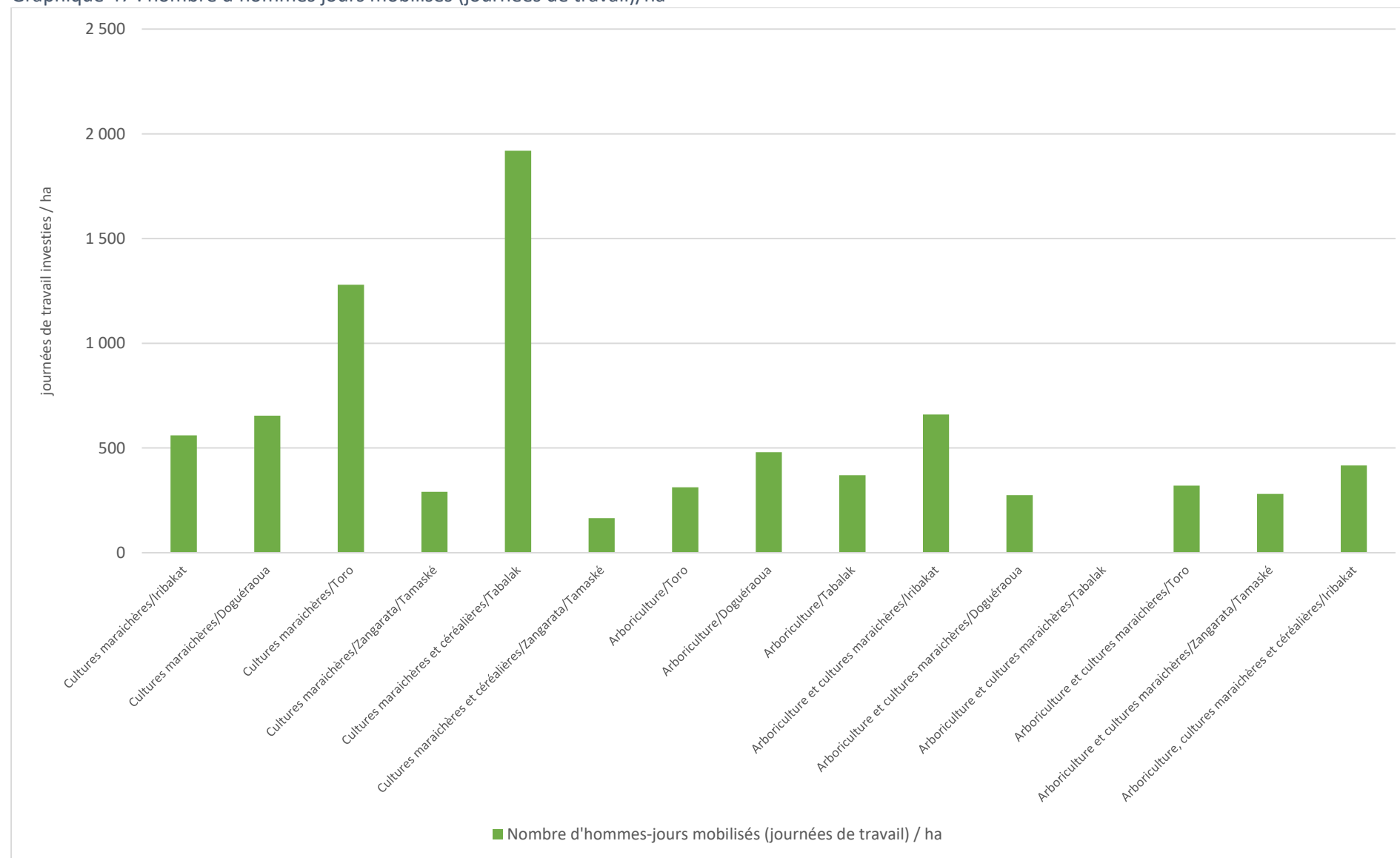
Les graphiques 46-50 suggèrent les observations suivantes :

- i. La mise en œuvre des systèmes de cultures maraichères et céréalières exige la mobilisation de ressources plus importantes que les autres systèmes de culture à l'exception de l'arboriculture sur le site de Tabalak. Les systèmes de cultures diversifiées (arboriculture associée aux cultures maraichères et/ou céréalières) exigent moins de ressources à décaisser pour la réalisation des campagnes agricoles (Graphique 46).
- ii. Concernant le nombre d'hommes jours mobilisés par hectare (Graphique 47), la même tendance observée précédemment se confirme pour tous les systèmes de culture enquêtés : les systèmes de cultures maraichères et/ou céréalières mobilisent plus de nombre de jours de travail par hectare que les autres systèmes de culture.
- iii. Les productivités du travail les plus élevées sont observées à Doguéraoua avec le système de cultures maraichères pures et dans une large mesure au sein du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères. Par contre, les plus faibles productivités du travail ont été obtenues à Iribakat pour les trois systèmes de culture identifiés sur ce site (Graphique 48).
- iv. Une fois de plus, les systèmes de cultures associées ou non aux cultures céréalières engendrent les productivités de la terre les plus élevées en particulier sur les sites de Doguéraoua et de Tabalak. Les plus faibles productivités de la terre sont enregistrées par les systèmes de cultures diversifiées (arboriculture associée aux cultures maraichères et/ou céréalières). C'est le site d'Iribakat qui présente les productivités de la terre les plus faibles sur l'ensemble des systèmes de culture qui y sont présents (Graphique 49).
- v. Le site de Doguéraoua observe les productivités du capital les plus élevées à la fois dans le système de cultures maraichères, l'arboriculture, et l'arboriculture associée aux cultures maraichères. A Toro, la productivité du capital la plus élevée est enregistrée au niveau du système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères (Graphique 50).

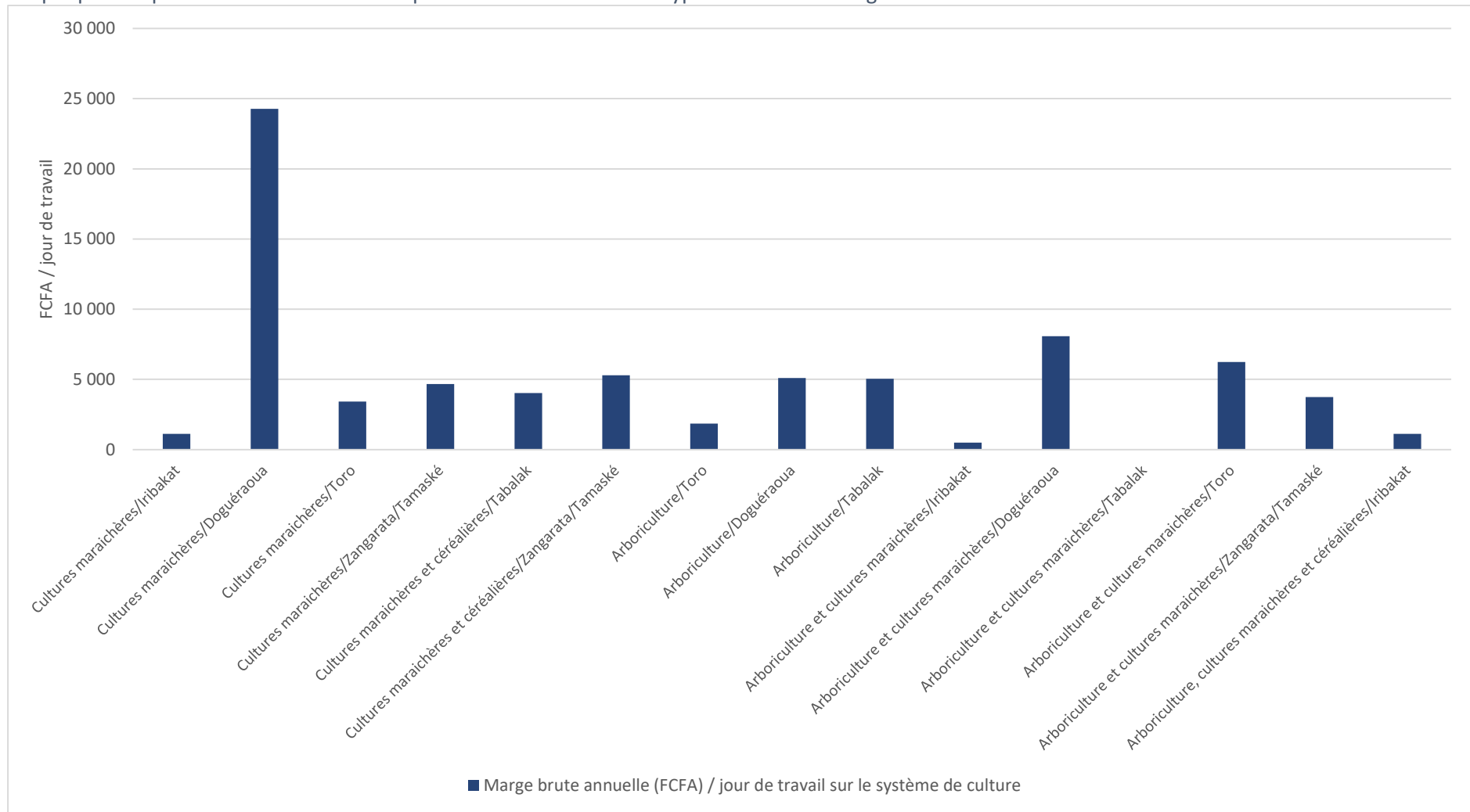
Graphique 46 : investissements annuels requis (dépenses de culture) comparés entre les différents types de SC dans la région de Tahoua



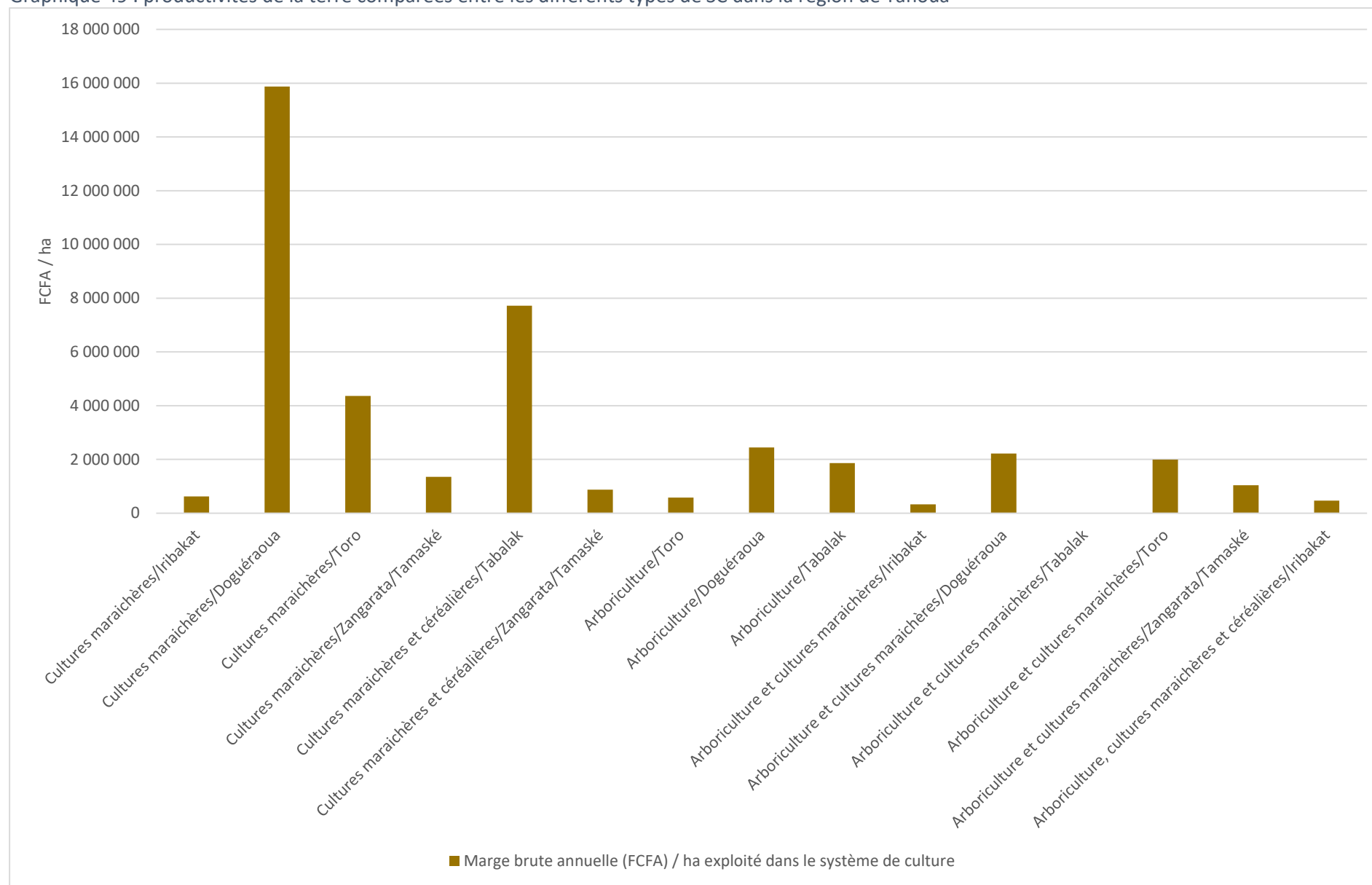
Graphique 47 : nombre d'hommes jours mobilisés (journées de travail)/ha



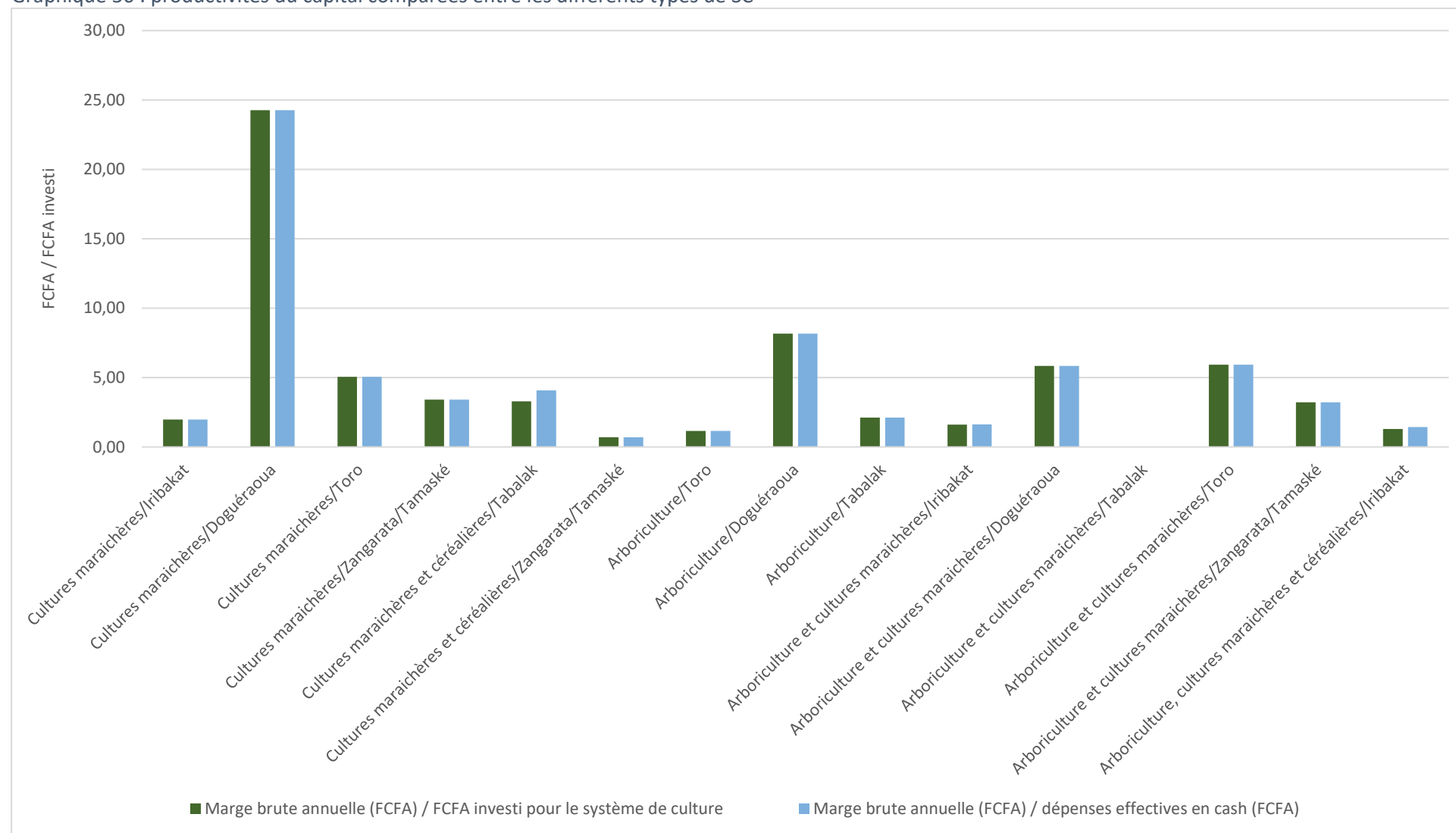
Graphique 48 : productivités du travail comparées entre les différents types de SC dans la région de Tahoua



Graphique 49 : productivités de la terre comparées entre les différents types de SC dans la région de Tahoua



Graphique 50 : productivités du capital comparées entre les différents types de SC



H. Calendrier de culture par système de culture

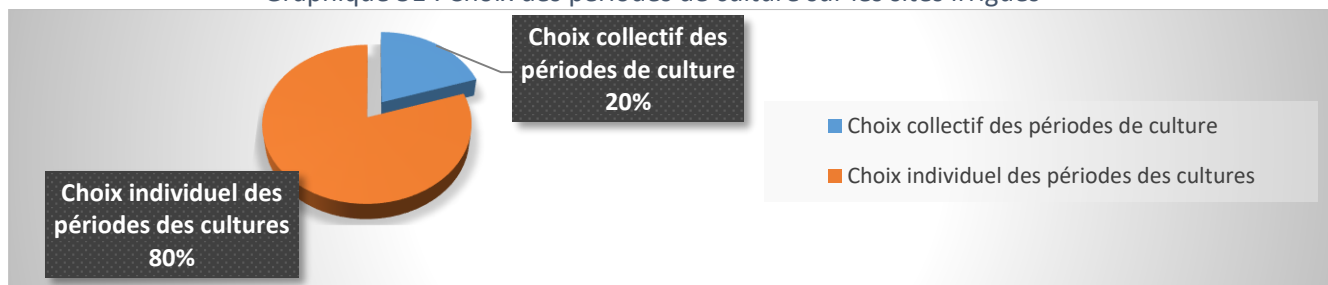
Tout système de culture est défini par un calendrier qui lui est propre. Ainsi, en fonction du système de culture adopté, l'exploitant agricole par la PI se dote de cet outil de planification et de gestion des activités d'exploitation des parcelles de la PI. Le choix du calendrier de culture peut résulter de plusieurs facteurs : conditions biophysiques et socio-économiques, période de pénurie ou d'abondance des produits sur les marchés, motivations individuelles ou pratiques collectives, etc.

H1. Choix des périodes et des types de culture

Sur les cinq sites enquêtés dans la région de Tahoua, les conclusions sont similaires à celles tirées de l'enquête dans les régions de Tillabéri et d'Agadez :

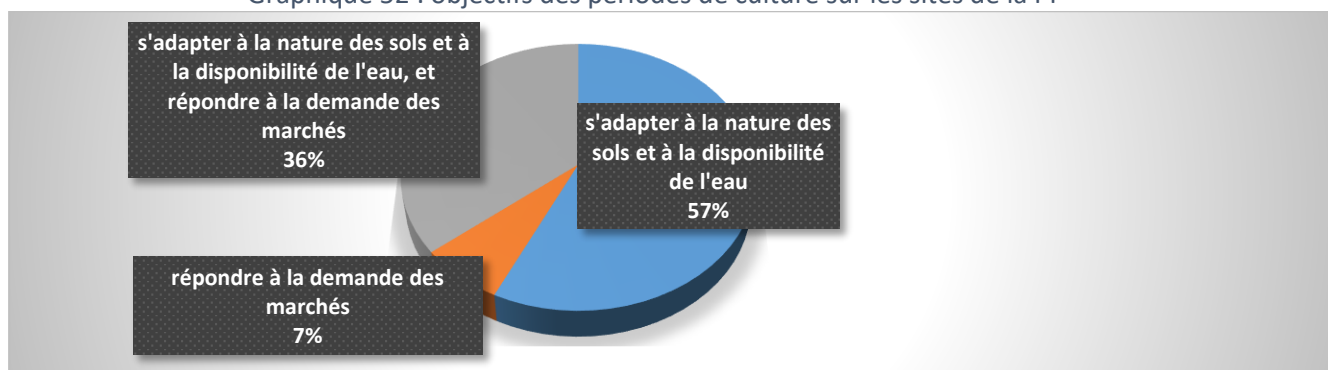
Les choix des périodes de culture sont individuels à près de 80% (Graphique 38). Ils résultent en général de l'expérience personnelle du chef d'exploitation agricole à travers ses pratiques culturales. Les choix collectifs, minoritaires, proviennent soit de l'action des services techniques et/ou des ONG, de pratiques collectives ancestrales adoptées par les communautés locales, et de formations ou d'informations reçues auprès de personnes ressources.

Graphique 51 : Choix des périodes de culture sur les sites irrigués



Dans la plupart des cas, et malgré une forte intégration aux marchés, les choix de périodes culturales ont pour objectif principal l'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau (Graphique 39). Selon les exploitants agricoles interrogés, répondre à la demande du marché est secondaire par rapport au risque d'inondation pendant la saison pluvieuse et de pénurie d'eau en saison sèche et chaude.

Graphique 52 : objectifs des périodes de culture sur les sites de la PI

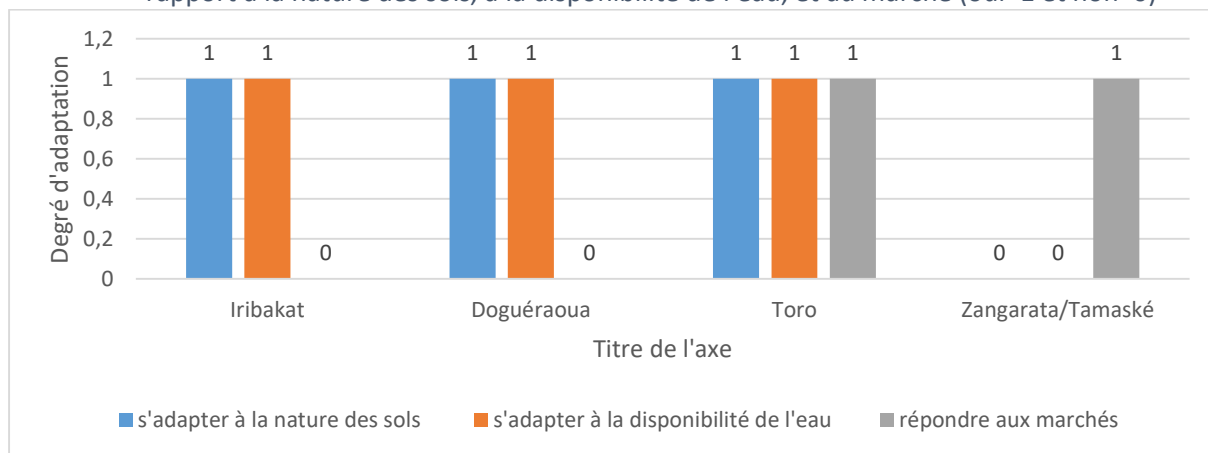


Les graphiques 40 à 44 ci-dessous permettent de distinguer l'origine des choix des périodes de culture selon le type de système de culture et le site considéré :

- (i) Dans le **système de cultures maraichères pures**, les exploitants agricoles fondent leurs choix, généralement individuels, sur l'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau. C'est seulement à Zangarata/Tamaské que le marché est considéré comme l'objectif principal sur lequel reposent les choix des périodes de culture (Graphique 40). A Zangarata/Tamaské les choix de période de culture sont de nature collective. Sur les autres sites, la fenêtre temporelle de production est comprise entre la fin de l'hivernage (c'est-à-dire le début de la saison sèche et froide après les récoltes des cultures pluviales) et la fin de la saison sèche et chaude (juste avant les premières pluies). Cette période est aussi une période d'intensification de la commercialisation des produits maraichers.

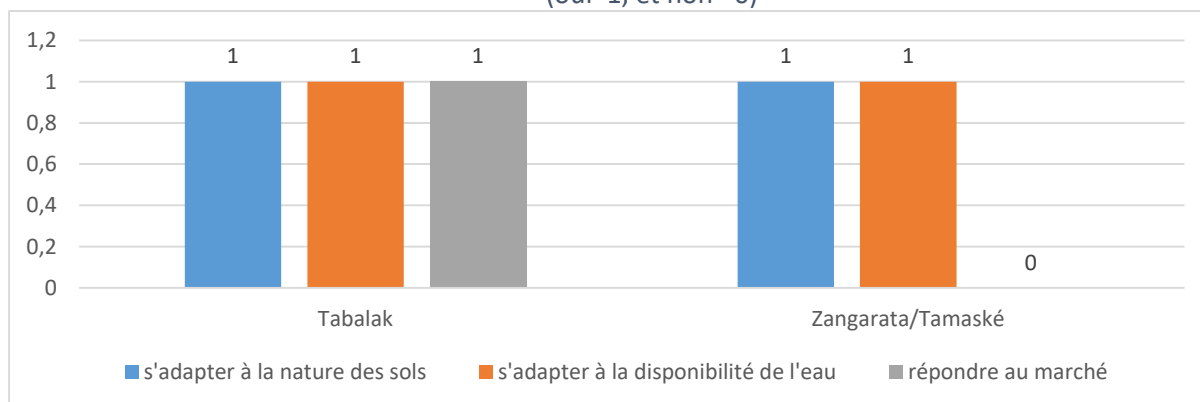
De ce fait, les exploitants agricoles n'ont pas d'autres objectifs que d'adapter leurs productions aux conditions biophysiques locales. Selon les exploitants agricoles enquêtés sur les sites d'Iribakat, de Doguéraoua et de Toro, ce calendrier cultural demeure efficace du point de vue de la rentabilité économique, de la gestion de l'eau, et de la gestion durable des terres. A Zangarata/Tamaské, les producteurs estiment que leur calendrier cultural n'est efficace que sur le plan de la gestion de l'eau.

Graphique 53 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système de cultures maraichères par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1 et non=0)



- (ii) Dans le **système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières**, le choix des périodes de culture est défini sur les deux sites enquêtés par des objectifs d'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau (Graphique 41). Comme pour le système de cultures maraichères pures, la principale préoccupation des exploitants agricoles demeure le plein emploi des ressources foncières avant l'installation de la saison des pluies qui entraîne une inondation des parcelles. A Tabalak, l'objectif d'une réponse efficace au marché est considéré par les exploitants agricoles de ce système de culture comme aussi essentiel que l'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau. Même sur le site de Zangarata/Tamaské où les choix de périodes de culture sont réalisés de façon collective, le marché détermine principalement les choix relatifs aux cultures maraichères. Dans ce cas, le calendrier cultural est considéré par les exploitants agricoles de Tabalak comme efficace à la fois en matière de rentabilité économique, de gestion de l'eau et de gestion durable des terres. Par contre à Zangarata/Tamaské, ceux-ci considèrent que le calendrier cultural est issu d'une pratique ancestrale qui n'est pas efficace du point de vue de ces trois critères.

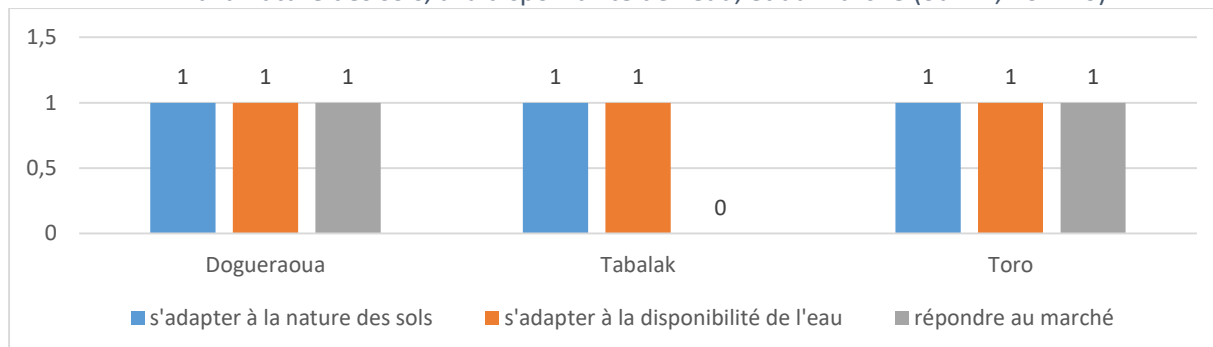
Graphique 54 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1, et non=0)



- (iii) Dans le **système d'arboriculture pure**, même si les exploitants agricoles n'ont d'autres choix que de s'adapter aux cycles végétatifs des arbres fruitiers, ils estiment que leurs choix des périodes de culture, individuels, sont déterminés par leurs objectifs d'adaptation à la nature du sol et à la disponibilité de l'eau, et de réponse aux demandes exprimées sur les marchés (Graphique 42). A Tabalak, ce dernier objectif

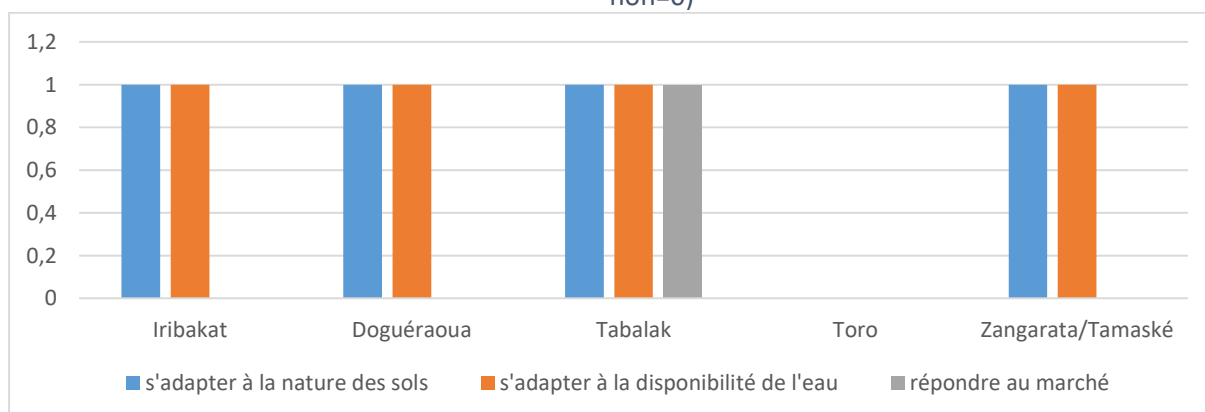
n'est pas indiqué par les exploitants agricoles pratiquant l'arboriculture pure en irrigué. Les exploitants agricoles engagés dans la PI qui mettent en œuvre ce système de culture à Doguéraoua et Tabalak considèrent leurs calendriers cultureux comme inefficaces selon ces trois critères, contrairement à Toro où ils estiment que ceux-ci demeurent efficaces à la fois selon les critères de rentabilité économique, de gestion de l'eau et de GDT.

Graphique 55 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système de l'arboriculture par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui= 1, non = 0)



- (iv) Dans le système **d'arboriculture associée aux cultures maraichères**, ce sont les objectifs d'adaptation à la nature du sol et à la disponibilité de l'eau qui déterminent les choix des périodes de culture réalisés par les exploitants agricoles (Graphique 43). La réponse à la demande des marchés n'est mentionnée qu'à Tabalak et n'est pas considérée comme déterminante du choix des périodes des cultures sur les autres sites enquêtés. L'arboriculture fruitière ne laisse en réalité que très peu de marge de manœuvre aux producteurs dans le choix des périodes de culture. Concernant l'opinion des exploitants agricoles sur l'efficacité des calendriers cultureux par rapport aux trois critères retenus, c'est seulement à Iribakat que l'on retrouve des perceptions positives ; sur les autres sites, ils estiment que ces calendriers cultureux sont efficaces soit au niveau de la rentabilité économique et de la gestion de l'eau (Doguéraoua), ou par rapport à la rentabilité économique uniquement (Tabalak), ou de la gestion de l'eau seulement (Zangarata/Tamaské). A Toro, ceux-ci indiquent que les calendriers cultureux sont inefficaces par rapport à ces trois critères. Il faudrait noter que ces choix sont collectifs uniquement à Doguéraoua.

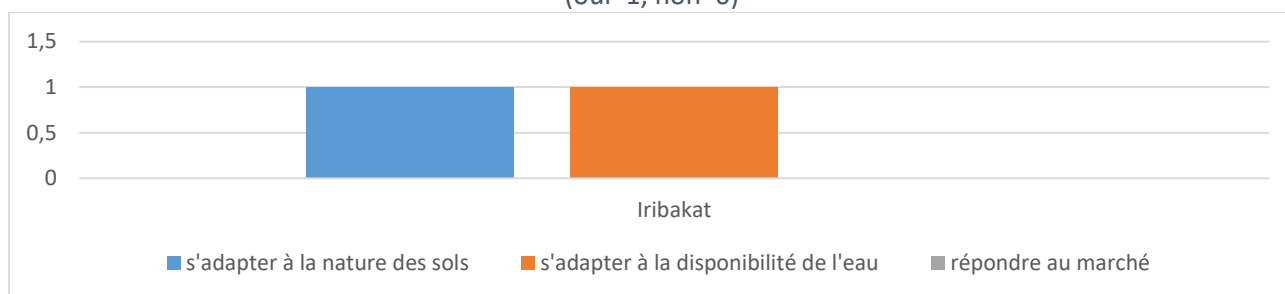
Graphique 56 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1, non=0)



- (v) Enfin, au niveau du **système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières** (Graphique 44), ce sont les objectifs d'adaptation à la nature du sol et à la disponibilité de l'eau qui déterminent les choix des périodes de culture sur l'unique site sur lequel ce système de culture a été identifié (Iribakat) dans l'échantillon sélectionné. Les cultures maraichères et céréalières jouent un rôle essentiel dans la détermination des choix de période de culture. Etant consacrée principalement à la subsistance, le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières n'est pas déterminé par la commercialisation des biens agricoles produits. L'essentiel de la production est destiné à l'auto-consommation. Ceci conduit les exploitants agricoles à considérer que leurs calendriers cultureux

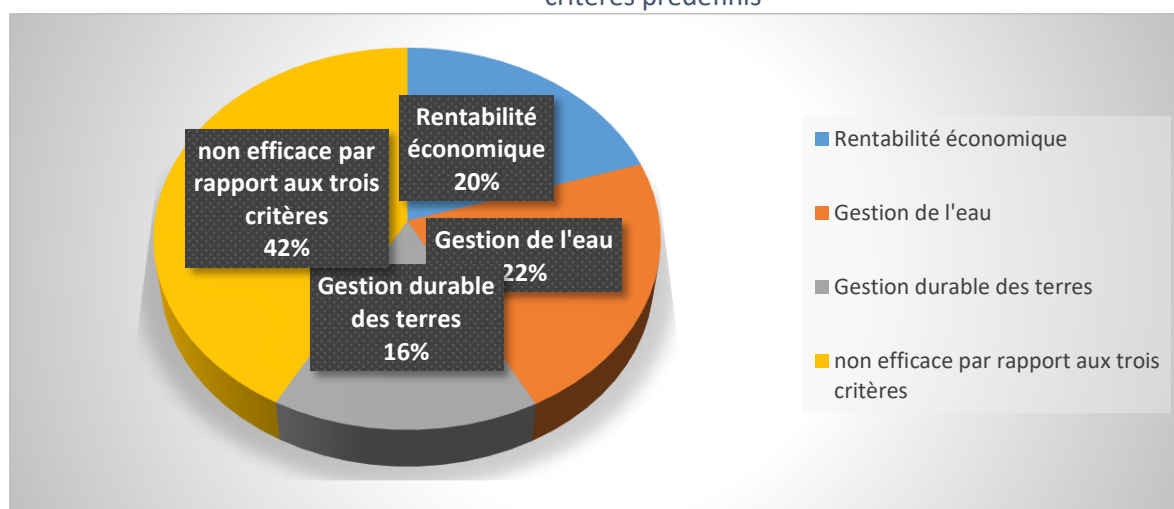
sont efficaces par rapport aux trois critères sélectionnés. Lorsque les choix sont faits de façon individuelle, les exploitants agricoles ont tendance à souligner l'efficacité du calendrier culturel. Dans le cas de choix collectifs, les producteurs remettent en cause l'efficacité de leur calendrier culturel par rapport à au moins un des trois critères. En réalité, dans un contexte de faibles capacités techniques et financières de la plupart des exploitants agricoles, l'effet d'imitation joue un rôle déterminant dans les prises de décision : chacun tente de copier les pratiques à succès de telle sorte que tout le monde se retrouve à produire la même chose à la même période, malgré les inconvénients manifestes résultant de la baisse des prix sur les marchés pendant de longs mois après les récoltes.

Graphique 57 : adaptation des choix des périodes de culture dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières par rapport à la nature des sols, à la disponibilité de l'eau, et au marché (oui=1, non=0)



En définitive 20% des exploitants agricoles enquêtés estiment que leurs choix en matière de période de culture sont efficaces du point de vue de la rentabilité économique (Graphique 45). 22% considèrent que ceux-ci sont efficaces au plan de la gestion de l'eau. 42% des exploitants agricoles interrogés pensent que ces périodes de culture ne sont pas efficaces, quel que soit le critère considéré.

Graphique 58 : Opinions des exploitants agricoles sur l'efficacité des calendriers cultureux par rapport aux critères prédéfinis



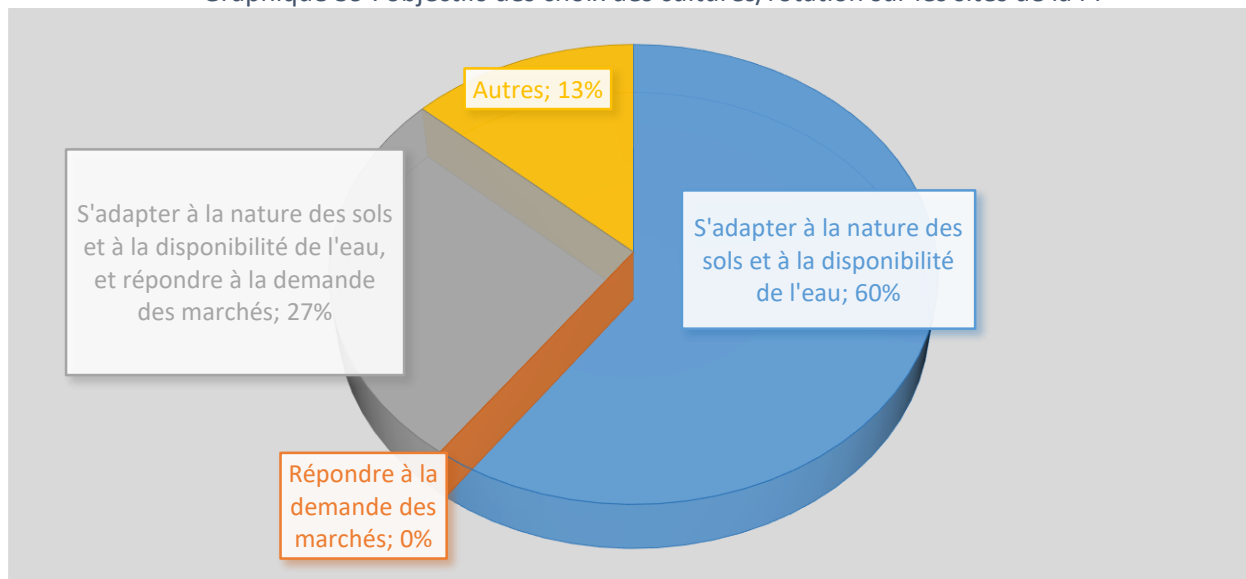
Les choix des cultures/rotation restent individuels à près de 87%. Ce sont seulement à Zangarata/Tamaské dans le système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières, et à Doguéraoua dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères que ces choix sont collectifs.

Malgré ces résultats, nous estimons que les choix des cultures/rotation demeurent en réalité collectifs comme ils résultent dans la plupart des cas de processus d'imitation entre les producteurs comme indiqué ci-dessus ; ce qui explique que les producteurs par la PI produisent les mêmes cultures en même temps au même moment, et effectuent des rotations de cultures identiques.

De même, malgré les indications du graphique 46 ci-dessous selon lesquelles près de 60% des exploitants agricoles par la PI estiment que leurs choix des cultures/rotation sont expliqués essentiellement par des

objectifs d'adaptation à la nature des sols et à la disponibilité de l'eau, la réponse aux marchés reste cruciale pour les cultures d'exportation présentes sur quatre des cinq sites enquêtés.

Graphique 59 : objectifs des choix des cultures/rotation sur les sites de la PI



Dans cette perspective, la majorité des exploitants agricoles par la PI expliquent que leurs choix de cultures/rotation sont efficaces à la fois en termes de rentabilité économique, de gestion de l'eau et de la GDT dans la plupart des systèmes de culture identifiés sur les sites agricoles par la PI. Mais, chaque système de culture présente des particularités :

- (i) Dans le **système de cultures maraichères pures**, les exploitants agricoles engagés dans la PI sur Zangarata/Tamaské soulignent que leurs choix de cultures/rotation, de nature individuelle, sont efficaces uniquement par rapport à la gestion de l'eau alors que dans le même temps ils indiquent que ces choix ont pour objectif essentiel de répondre à la demande du marché.
- (ii) Dans le **système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières** et toujours à Zangarata/Tamaské, les producteurs enquêtés estiment que leurs choix de cultures/rotation, collectifs, sont inefficaces par rapport aux trois critères ; ils indiquent n'avoir pas le choix au cours de cette période d'adopter d'autres types de culture/rotation. Selon ces producteurs, ils continuent d'exploiter leurs terres avec les pratiques ancestrales axées sur des cultures et des systèmes de rotation traditionnels.
- (iii) Dans le **système d'arboriculture pure**, c'est seulement à Toro que les producteurs enquêtés ont affirmé que leurs choix des cultures/rotation sont efficaces par rapport aux trois critères retenus ; à Doguéraoua et à Tabalak, ils avancent que les choix de cultures/rotation sont inopérants.
- (iv) Dans le **système d'arboriculture associée aux cultures maraichères**, les producteurs interrogés à Iribakat considèrent que leurs choix des cultures/rotation sont efficaces en termes de rentabilité économique, de gestion de l'eau, et de la GDT. Ceux de Toro demeurent en revanche sceptiques par rapport à l'efficacité de leurs choix de culture/rotation dans ces trois critères. A Doguéraoua, les producteurs interrogés évoquent des choix efficaces par rapport aux critères de rentabilité et de gestion de l'eau. A Tabalak, cette efficacité est indiquée par les exploitants par la PI seulement pour le critère de rentabilité économique. Enfin, à Tamaské/Zangarata, l'efficacité des choix des cultures/rotation est perçue essentiellement par rapport à la gestion de l'eau.
- (v) Dans le système **d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières**, présent sur le site d'Iribakat uniquement, les exploitants agricoles enquêtés soutiennent que leurs choix des cultures/rotation sont efficaces du point de vue de la rentabilité économique, de la gestion de l'eau, et de la GDT.

Contrairement à la région de Tillabéri, les contraintes principales dans la mise en œuvre des calendriers culturels perçues par les exploitants agricoles de la région de Tahoua résultent de l'inondation des parcelles de la PI pendant la saison pluvieuse sur la majorité des sites de la PI.

L'inondation des terres exploitées pendant la saison pluvieuse contraint les exploitants agricoles à réaliser un maximum de deux campagnes agricoles dans l'année, à démarrer tardivement la campagne de la saison sèche et froide (octobre-novembre), ou à écourter la campagne de la saison sèche et chaude. Pour la plupart des exploitants, c'est cette contrainte qui les oblige à réaliser une seule campagne agricole dans l'année réduisant ainsi considérablement le potentiel de production au cours de l'année. D'autres contraintes sont indiquées par les exploitants agricoles :

- (i) Dans le système de cultures maraichères, l'indisponibilité des semences en début de campagne à Zangarata/Tamaské retarde les semis et la mise en place des pépinières. Les mesures pour remédier à celle-ci sont la commande des semences à Niamey ou le déplacement des exploitants agricoles à Tahoua.
- (ii) Dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères, les exploitants agricoles de Doguéraoua font face à des attaques fréquentes de ravageurs en saison sèche (froide et chaude). Suite à ces attaques de ravageurs, les exploitants agricoles appliquent des produits phytosanitaires qui dans certains cas, selon ces derniers, ne sont pas efficaces pour annihiler définitivement ces attaques de ravageurs.

H2. Calendriers culturels selon le type de systèmes de culture et le site de la PI

Cette sous-section doit permettre (i) d'évaluer les calendriers culturels par système de culture, et ensuite, au sein de chaque système de culture, (ii) de comparer les périodes de culture irriguées entre les sites où ces systèmes de culture sont présents. Le tableau 30 ci-dessous détaille les calendriers culturels par système de culture et par site de la PI :

- (i) au niveau du **système de cultures maraichères pures**, trois cas spécifiques de calendriers culturels ont été identifiés :
 - ✓ les *cultures maraichères en saison sèche et froide et en saison sèche et chaude* à Doguéraoua et à Zangarata/Tamaské. Sur ces deux sites irrigués, l'oignon est cultivé d'octobre à février (saison sèche et froide) et de mars à juin tout juste avant la saison des pluies (saison sèche et chaude). A Doguéraoua, l'oignon est associé à la tomate au cours de ces deux campagnes, au chou en SSF, et à l'ail en SSC. A Zangarata/Tamaské, l'oignon est associé à la carotte, à la laitue et au poivron en SSF et à l'ail/poivron en SSC. Rappelons que ces deux sites sont inondés en saison des pluies de juillet à septembre.
 - ✓ Les *cultures maraichères sur une courte période en saison sèche et froide* à Iribakat. Sur ce site irrigué, les exploitants agricoles cultivent l'oignon associé à la tomate et au chou de novembre à février. La pépinière d'oignon est installée en général aux mois de septembre/octobre.
 - ✓ Les *cultures maraichères en saison pluvieuse* à Toro. Conscient de la nécessité d'être les premiers sur le marché pour bénéficier de prix élevés, les exploitants agricoles dont les sites ne sont pas inondés en saison pluvieuse commencent à cultiver l'oignon, l'aubergine, la tomate, le poivron et deux variétés de piment à partir du mois de juin, avant les premières pluies. Ils repiquent l'oignon 30 à 45 jours après les semis et le récoltent au cours des mois d'octobre/novembre. Les récoltes de tomates commencent de leur côté au début du mois d'octobre et se poursuivent jusqu'à la fin de ce mois. Les récoltes de poivron et de piment débutent en octobre pour se terminer au début du mois de novembre. Par contre, la récolte d'aubergine est poursuivie jusqu'à la fin du mois de décembre.
- (ii) Dans le **système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières**, les deux sites concernés présentent des différences notables de calendriers de cultures :
 - ✓ A Tabalak, l'oignon est cultivé en saison sèche et froide à partir de septembre jusqu'en décembre. Au cours de cette période, il est associé au poivron, à l'aubergine, au chou, à la laitue, au piment, et aussi au maïs. A l'exception de la laitue dont la récolte intervient au mois de novembre, toutes les autres cultures sont récoltées aux mois de décembre/janvier. En saison sèche et chaude, une campagne de production de la tomate est réalisée en association avec les courges de février à juin.
 - ✓ Sur le site de Zangarata/Tamaské, le calendrier culturel porte essentiellement sur la saison sèche et froide : l'oignon est cultivé d'octobre à mars en association avec le chou, la laitue, la carotte, et la maïs.

Ainsi, comme dans le cas de Tabalak, le maïs est cultivé en SSF sur une période de trois mois. Les récoltes de chou et de carotte interviennent au mois de janvier tandis que celles de la laitue ont lieu en décembre.

(iii) **Dans les systèmes d'arboriculture pure**, les calendriers culturaux sont définis par les cycles végétatifs des arbres fruitiers plantés. Ils sont identiques sur tous les sites avec quelques cas de précocité (Tabalak, Toro, Doguéraoua) ou de retard (Iribakat) dans les floraisons et les récoltes. Trois catégories de fruits peuvent être distinguées :

- ✓ Les fruits dont la maturité intervient en saison sèche et froide (goyave, banane, orange) ;
- ✓ Ceux parvenant à maturité en saison sèche et chaude (manguier) ;
- ✓ Ceux qui sont mûrs en hivernage (raisin, citron, grenadinier, romanier, acajou, et dattier).

Sur le site de Tabalak, ce sont les fruits parvenant à maturité en saison sèche qui sont privilégiés alors que les sites de Doguéraoua et de Toro diversifient la nature des arbres fruitiers pour disposer d'une récolte de fruits étalée sur chacune des trois campagnes dans l'année.

(iv) Dans le système **d'arboriculture associée aux cultures maraichères**, deux types de calendriers culturaux ont été observés :

- ✓ Les calendriers culturaux reposant essentiellement sur la production maraichère en SSF sur les sites d'Iribakat, de Doguéraoua, de Tabalak, et de Tamaské/Zangarata. A Tabalak, les manguiers, citronniers, dattiers, et romaniers sont associés aux cultures d'oignon et de tomate qui sont réalisées chaque année au cours de la période novembre-mars). A Doguéraoua, les manguiers, goyaviers, et bananiers sont associés aux cultures d'oignon (novembre à mars), de tomate (novembre à mars) et de laitue (novembre à décembre). A Zangarata/Tamaské, les manguiers sont associés aux cultures d'oignon, de tomate, et de patate douce en SSF. Enfin, à Iribakat, les exploitants agricoles associent les manguiers, les citronniers, les dattiers et les romaniers aux cultures maraichères principales qui sont l'oignon et la tomate en SSF. Sur certains sites, la pratique de l'arboriculture associée avec les cultures maraichères ne modifie pas les calendriers culturaux (Iribakat dans une large mesure). Il n'en est pas de même à Doguéraoua et à Zangarata/Tamaské, où la structure des cultures et les calendriers culturaux diffèrent : par exemple, au niveau de la tomate, le nombre de campagne par an passe de deux dans le système de cultures maraichères pures, contre une seule campagne dans le système d'arboriculture associée aux cultures maraichères.
- ✓ Les calendriers culturaux relatifs aux cultures maraichères s'étendant sur toute la saison sèche (froide et chaude) à Toro. En effet, les cultures maraichères, dont la production débute en juin pour se terminer en décembre dans le système de cultures maraichères pures, sont cultivées dans ce cas de l'arboriculture associée aux cultures maraichères de novembre à mars pour l'oignon, de septembre à décembre concernant le piment et le poivron, d'octobre à décembre pour le chou, et de février à juin pour l'aubergine. On remarquera que la structure des cultures maraichères associée aux arbres fruitiers n'est pas différente de celle adoptée dans le cas du système des cultures maraichères pures.

(v) Enfin, dans le système de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières, présent uniquement à Iribakat, les calendriers culturaux s'étendent sur toute l'année :

- ✓ Comme dans les autres systèmes de culture, le maïs est cultivé toujours à la période en SSF (octobre à décembre).
- ✓ Les cultures maraichères sont produites à la fois en saison sèche et froide (tomate, laitue, oignon, courge) et en saison sèche et chaude (manioc). Ainsi, il n'y a pas de différences notables au niveau des calendriers de mise en œuvre des cultures maraichères entre le système de cultures maraichères pures et celui de l'arboriculture associée aux cultures maraichères et/ou céréalières.

En définitive, les exploitants agricoles des cinq sites agricoles irrigués enquêtés exécutent, à peu de différence près, les mêmes calendriers culturaux. C'est seulement sur le site de Toro, que les calendriers de culture et la structure des cultures diffèrent significativement de ceux des autres sites irrigués. L'une des principales conséquences de ce constat est la production simultanée des mêmes cultures sur tous ces sites, conduisant inévitablement à des contraintes de commercialisation. Sur plusieurs sites irrigués, des dispositifs de conservation sont mis en place pour différer la commercialisation des produits notamment l'oignon.

Tableau 30 : calendriers culturaux par site agricole et par système de culture irrigué dans la région de Tahoua

Cultures	2017			2018									2019												2020																										
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Site irrigué d'Iribakat																																																			
Système de cultures maraichères																																																			
Oignon		D				F									D																											D									
Tomate		D			F										D																												D								
Chou		D			F										D																												D								
Système d'arboriculture associée aux cultures maraichères																																																			
Moringa	R	E	C	O	L	T	E								C	H	A	Q	U	E																															
Oranger		R	E	C	O	L	T	E																																											
Oignon		D				F									D																																				
Tomate		D				F									D																																				
Système d'arboriculture associée aux cultures maraichères et céréalières																																																			
Moringa	R	E	C	O	L	T	E								C	H	A	Q	U	E																															
Manguue						R	E	C	O	L	T	E																																							
Oignon		D				F									D																																				
Maïs	D			F											D																																				
Manioc					D																																														
Tomate	D				F										D																																				
Chou	D				F										D																																				
Courge	D				F										D																																				
Laitue	D				F										D																																				
Site irrigué de Doguéraoua																																																			
Système de cultures maraichères																																																			
Aïl						D																																													
Tomate	D					F									D																																				
Oignon	D					F									D																																				
Chou	D					F									D																																				
Système d'arboriculture																																																			
Manguier						R	E	C	O	L	T	E																																							
Goyavier						R	E	C	O	L	T	E																																							
Grenadinier																																																			
Raisin																																																			
Acajou																																																			
Système d'arboriculture associée aux cultures maraichères																																																			
Manguier						R	E	C	O	L	T	E																																							
Goyavier						R	E	C	O	L	T	E																																							
Bananier						R	E	C	O	L	T	E																																							
Oignon						D					F				D																																				
Tomate						D					F				D																																				
Laitue						D					F				D																																				

Cultures	2017			2018									2019									2020																
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Site irrigué de Toro																																						
Système de cultures maraichères																																						
Oignon									D					F						D						F							D					F
Aubergine									D					F						D						F							D					F
Tomate									D					F						D						F						D					F	
Poivron									D					F						D						F						D					F	
Piment 1									D					F						D						F					D						F	
Piment 2									D					F						D						F					D						F	
Système d'arboriculture																																						
Manguier									R	E	C	O	L	T	E																							
Bananiér									R	E	C	O	L	T	E																							
Citronnier									R	E	C	O	L	T	E																							
Romanier									R	E	C	O	L	T	E																							
Système d'arboriculture associée aux cultures maraichères																																						
Manguier									R	E	C	O	L	T	E																							
Citronnier									R	E	C	O	L	T	E																							
Bananiér									R	E	C	O	L	T	E																							
Goyavier									R	E	C	O	L	T	E																							
Romanier									R	E	C	O	L	T	E																							
oignon									D					F						D						F											D	
Piment 1														D																								
Poivron									D					F						D						F												
Chou	D													D																								
Aubergine									D					F						D						F												
Site irrigué de Tabalak																																						
Système de cultures maraichères associées aux cultures céréalières																																						
Oignon									D					F						D						F											D	
Tomate									D					F						D					F													
Courge									D					F						D					F													
Poivron									D					F						D					F													
Aubergine									D					F						D					F													
Chou									D					F						D					F													
Laitue									D					F						D					F													
Piment 2									D					F						D					F													
Mais	D													F																								
Système d'arboriculture																																						
Manguier									R	E	C	O	L	T	E																							
Goyavier									R	E	C	O	L	T	E																							
Bananiér									R	E	C	O	L	T	E																							
Oranger									R	E	C	O	L	T	E																							

I. Systèmes de commercialisation/financement/conservation/ transformation

L'analyse des systèmes de culture en PI a permis d'identifier les facteurs de production couramment utilisés sur les sites enquêtés (travail, équipements techniques, intrants agricoles, terres), leurs quantités et qualités respectives dans le processus de création de richesses au sein de chaque système de culture, et les limites dans la mobilisation de ces ressources productives. Elle a également permis de décrire les pratiques de commercialisation, de transformation et de conservation des produits de la petite irrigation sur ces sites agricoles. Pour dépasser cette analyse purement descriptive, la présente section est consacrée à l'analyse de ces pratiques et processus empiriques de production/commercialisation/conservation/transformation dans une perspective systémique, c'est-à-dire d'un ensemble intégré de modalités de création de valeurs formellement constituées. Pour atteindre cet objectif, un questionnaire servant de support à la réalisation de discussions de groupes de chefs d'exploitation a été élaboré et documenté sur les cinq sites selon les conditions suivantes :

- ✓ Chaque groupe de discussion est constitué d'au plus quatre chefs d'exploitation ayant pour activité principale les cultures irriguées, et engagés dans le même mode de gestion (PIP, GMIC, ou PCS). Les membres de ces groupes de discussion appartiennent aux mêmes sexes et pratiquent dans une large mesure les mêmes systèmes généraux de culture.
- ✓ Trois focus groupes, dont au moins un groupe de femmes, ont été réalisés sur chacun des sites enquêtés dans la région de Tahoua ; sur les sites de Doguéraoua et d'Iribakat, les groupes de discussion ont été réalisés exclusivement avec les hommes car les femmes cheffes d'exploitation sont quasi absentes de ces sites de la PI.

Cette section évaluera successivement les systèmes de commercialisation, de conservation, et de transformation observés sur les sites de la PI enquêtés.

1.1. Des systèmes de commercialisation

Sur les cinq sites enquêtés, il a été observé quatre principaux systèmes de commercialisation :

- i. **La vente directe sur pied à des grossistes extérieurs.** Ce système de commercialisation, pratiqué sur la quasi-totalité des sites enquêtés (à l'exception d'Iribakat), permet aux exploitants agricoles de vendre toute leur production directement après la récolte. Il porte essentiellement sur les cultures d'oignon, d'ail, et de tomate. Cette vente ne s'effectue pas directement entre les producteurs et les importateurs : des intermédiaires commerciaux locaux, mandatés par des acheteurs extérieurs²⁸, sont chargés d'identifier les producteurs fournisseurs de produits agricoles, de mobiliser la main d'œuvre pour la réalisation des travaux de récolte et de conditionnement des marchandises, et le transport de celles-ci des parcelles de production aux camions qui assureront leur transport jusqu'à leur destination dans les pays d'exportation. Dans ce système, les prix d'achat auprès des producteurs (achat par les intermédiaires commerciaux auprès des producteurs) demeurent toujours inférieurs aux prix de vente aux importateurs (vente des marchandises aux importateurs par les intermédiaires commerciaux). La différence entre ces deux prix constitue la marge brute dégagée par l'intermédiaire commercial qui, en retranchant les frais de la récolte et de conditionnement, et les frais de transport des parcelles au camion, obtient son bénéfice brut. Sur le site de Doguéraoua, certains exploitants agricoles soulignent que, dans la majorité des cas, le bénéfice dégagé par l'intermédiaire commercial est au moins égal au double de celui obtenu sur une campagne par l'exploitant agricole. Comme dans la région d'Agadez, cette modalité de commercialisation des produits de la PI a généré un système économique de nature féodale à un double titre :
 - ✓ Les profits accumulés par les intermédiaires commerciaux leur ont permis d'acquérir de multiples parcelles et de contrôler tout le circuit de commercialisation des intrants agricoles. Ils dotent les exploitants agricoles qui ne disposent d'aucun facteur de production de la terre et du capital technique/financier nécessaires à la production des cultures de rente. A la récolte, ils assurent la commercialisation des produits, et partagent avec les exploitants agricoles les bénéfices nets. A ceux qui ont la terre et qui ne disposent pas de moyens financiers pour exploiter leurs terres, ils louent parfois

²⁸ Sur le site de Doguéraoua, certains intermédiaires commerciaux ont effectué des missions de prospection des marchés du Bénin, du Togo, du Ghana, et de la Côte d'Ivoire où ils ont établi des relations commerciales avec des clients organisés dans des organisations de commerçants.

leurs terres et/ou leur accordent des crédits qui sont remboursés à la récolte. Dans ce cas aussi, l'exploitant agricole est contraint de vendre sa récolte à l'intermédiaire commercial au prix que ce dernier aura fixé²⁹. En définitive, le producteur, propriétaire ou non de terre, est transformé en un « serf » au service d'un « maître » qui lui assure la subsistance en contrepartie des services rendus.

- ✓ Les grandes exploitations agricoles sont les propriétés des intermédiaires commerciaux qui, sur certains sites, produisent plus de 70% de la production des cultures de rente (Doguéraoua, Zangarata/Tamaské, et Toro). Ils mobilisent plusieurs familles (hommes, femmes, et enfants) qui travaillent dans des conditions précaires sur leurs parcelles. Sur ces sites irrigués, les exploitants agricoles nantis se confondent avec les membres de la chefferie traditionnelle qui détiennent à la fois les terres et le pouvoir social local. Pour ces « familles de travailleurs agricoles », la rémunération consiste principalement en l'alimentation offerte par le chef d'exploitation et, aux divers dons que celui-ci leur fournit de manière épisodique. A Zangarata/Tamaské, certains chefs d'exploitation sont des commerçants ou hommes politiques résidents à Niamey ou à Tahoua qui exploitent leurs parcelles, soit personnelles ou louées, par le biais de « familles de travailleurs agricoles ». Ce système de commercialisation a été mis en place progressivement sur ces sites au cours des années 2000³⁰ et, est nourri à l'heure actuelle par les projets/programmes de développement à travers des investissements en infrastructures (construction de marchés modernes et de plateforme de commercialisation) et des appuis conseil dont les principaux bénéficiaires sont ces « familles de travailleurs agricoles ».
- ii. **La vente directe après récolte à des grossistes de Niamey et de Tahoua, des intermédiaires commerciaux et détaillants locaux, et à des consommateurs des villages situés à proximité du site de production.** Principale modalité de commercialisation des cultures de rente au début du développement de la PI dans la région de Tahoua, ce système absorbe de plus en plus une part importante de la production. Depuis quelques années, il contribue à créer sur les sites de la PI des réseaux de commercialisation qui sont directement reliés aux grands marchés régionaux et nationaux (Niamey, Tahoua, Dosso, Konni, Douchi, etc.). A l'image du premier système de commercialisation décrit ci-dessus, l'intermédiation commerciale constitue de plus en plus la principale caractéristique de ce commerce intérieur : des intermédiaires commerciaux se sont constitués sur tous les principaux marchés. Ils financent les activités productives locales sur les sites de la PI, s'occupent de la vente en demi-gros et en détail des produits, et rémunèrent les exploitants agricoles à travers les prix qu'ils auront fixé eux-mêmes. Ce sont ces derniers qui désormais sont chargés de distribuer à l'intérieur du pays tous les produits de la PI.
- iii. **La vente sur les marchés hebdomadaires et les comptoirs situés à proximité des sites de production de la PI.** Certains exploitants agricoles fréquentent les marchés hebdomadaires pour écouler leurs récoltes. A Iribakat, c'est le mode général de commercialisation des produits agricoles issus de la PI. Ce système, qui nécessite des coûts supplémentaires pour la commercialisation, permet aux exploitants agricoles de vendre chaque semaine une partie de leurs récoltes et de s'approvisionner en céréales et autres produits vivriers. Il génère des risques de mévente car les producteurs fréquentent ensemble les mêmes marchés au même moment et avec les mêmes produits agricoles. Plusieurs exploitants agricoles sont contraints de vendre leurs produits à perte. Ce système de commercialisation est pratiqué surtout à Tabalak et à Iribakat où les petits producteurs sont nombreux et les sites de production demeurent éloignés des grands centres de consommation. Sur les sites de production du sud de la région de Tahoua, plusieurs comptoirs de commercialisation des produits de la PI ont été installés par des intermédiaires commerciaux et des exploitants agricoles. Installés sur la route nationale 1 reliant la capitale aux villes du sud et de l'Est du Niger, ces comptoirs renforcent le rôle des marchés hebdomadaires : ils assurent la vente régulière et

²⁹ Dans le cadre de la gestion de la plateforme commerciale nouvellement inaugurée à Doguéraoua, un fixing journalier, déterminant un prix unique d'achat de l'oignon, de la tomate, et de l'ail sur ce site, a été décidé par les exploitants agricoles. L'objectif de cette mesure est de réduire les possibilités de manipulation des prix par les intermédiaires commerciaux. Mais, malgré ces mesures d'harmonisation des prix, les intermédiaires commerciaux, qui sont les gestionnaires de cette plateforme commerciale, continuent toujours de vendre les produits agricoles aux importateurs à des prix qui sont supérieurs à ceux du fixing journalier.

³⁰ La région de Tahoua était réputée pour l'absence sur ses sites de la PI d'intermédiaires commerciaux avant la fin des années 1990. C'est principalement la première phase du PPEAP, au début des années 2000, qui va jeter les bases de la transformation des systèmes de commercialisation des cultures de rente dans les principaux bassins de production de l'oignon dans la région de Tahoua (Document du Symposium international sur le développement des filières agropastorales en Afrique, février 2005).

continue des produits après les récoltes, garantissant des rentrées financières quotidiennes aux exploitants agricoles.

- iv. **La vente des cultures avant maturité à des grossistes et intermédiaires commerciaux intervenant sur les sites irrigués.** Dans des situations exceptionnelles de crise, certains exploitants agricoles procèdent à la vente de leur production avant maturité des cultures. Lorsque l'exploitant agricole ne dispose plus de ressources alimentaires pour poursuivre les activités sur ses parcelles (dans des situations de crise alimentaire grave), ou en cas d'un besoin de liquidités financières pour faire face à une crise sociale (santé par exemple), certains exploitants de Tabalak, Zangarata/Tamaské, et Doguéraoua ont expliqué avoir eu recours à ce mode de commercialisation de leurs productions au moins une fois au cours de cinq dernières années.

Comme dans les autres régions du Niger, il n'existe pas dans la région de Tahoua de systèmes formels de commercialisation des produits agricoles issus de la PI. Chaque exploitant agricole développe ses propres stratégies de commercialisation et veille à faire respecter ses intérêts. Cette situation découle d'une part du passage, après 1974, d'une agriculture de marché à une agriculture de subsistance qui s'est traduit dans les années 1980 et 1990 par la destruction des grandes sociétés de commercialisation des produits agricoles. Elle résulte aussi des politiques nationales qui se sont beaucoup plus concentrées sur la production végétale (objectif du ministère de l'agriculture) que sur la commercialisation des produits agricoles domestiques (qui est du ressort du Ministère du commerce). La structuration commerciale des produits agricoles a été délaissée au profit de stratégies régulatrices reposant sur des prix faiblement rémunérateurs des producteurs, au nom de la sécurité alimentaire, et d'ouverture des marchés intérieurs aux produits importés, encore une fois de plus au nom de l'accès de tous aux produits alimentaires³¹.

Il a fallu attendre le début des années 2000 avec la mise en œuvre du PPEAP³² pour que les questions de commercialisation des produits agro-sylvo-pastoraux soient soulevées de manière effective par les autorités nationales. Les efforts furent concentrés autour du développement des exportations de quelques cultures issues de filières « porteuses » : oignon, niébé, sésame, souchet, gomme arabique, et quelques cultures maraichères (tomate, poivron, ail, et chou) au détriment de la commercialisation des produits sur les marchés domestiques qui ont un potentiel largement supérieur aux possibilités d'exportation qui s'offraient à l'époque aux exploitants agricoles.

La mise en œuvre de l'approche filière a conduit à l'installation d'intermédiaires commerciaux qui ont progressivement occupé aussi les marchés domestiques. Dans la région de Tahoua, cela a eu un impact considérable sur la production et la commercialisation des produits agricoles issus de la PI. Cependant, les multiples projets/programmes qui sont intervenus dans cette région se sont appuyés sur cette approche et, dans les années 2010, ont cru devoir changer de méthode en se lançant dans la promotion de chaînes de valeurs qui en réalité n'étaient que de simples organisations de producteurs encore attachées aux fameuses filières porteuses. Lors de nos discussions avec plusieurs responsables techniques communaux/départementaux/régionaux de l'agriculture, des confusions manifestes sont apparues dans la définition de la chaîne de valeurs. La majorité de ces responsables techniques continuent encore de penser qu'il n'existe pas de différences significatives entre la chaîne de valeurs et la filière.

Or, ces deux concepts demeurent différents : le développement d'une chaîne de valeurs repose sur l'organisation des producteurs, qui peut prendre la forme d'une coopérative ou d'une société de capitalisation, avec pour but principal de maximiser la part de ces producteurs dans la répartition de la valeur ajoutée brute, en minimisant les coûts de production et en maximisant les revenus tirés de la vente. Par conséquent, les producteurs, unis au sein d'une institution à buts lucratifs, décident de devenir des « price maker » et non des « price taker » dans toute la chaîne des coûts de production et des prix d'équilibre sur les marchés. Une telle organisation de producteurs n'existe actuellement dans aucune région du Niger.

³¹ Le slogan « Les Nigériens Nourrissent les Nigériens » constitue sans nul doute la manifestation la plus expressive de ce choix stratégique.

³² Le PPEAP, financé par la Banque mondiale pour un montant estimatif de 12,5 millions \$ us, a démarré ses activités en 2001. Puis, à partir de 2009, le Projet de développement des exportations et des Marchés Agro-Sylvo-Pastoraux (PRODEX) a poursuivi ses activités.

Pour la majorité des exploitants agricoles interrogés, le développement de la PI exige la création d'une telle organisation qui pourra les aider à assurer une meilleure distribution de leurs produits au Niger comme à l'étranger tout en préservant leurs intérêts économiques et financiers. Car indiquent-ils, « nous produisons en fonction de ce que nous pouvons vendre, mais nous ne produisons pas ce que nous pouvons produire ». La contrainte de commercialisation peut conduire les exploitants agricoles à réduire leurs capacités productives, car ils ne peuvent ou ne veulent pas prendre le risque de produire sans pouvoir vendre. En définitive, ces limites dans la commercialisation des produits agricoles se sont traduites par un sous-emploi des facteurs de production (à la fois la terre, le capital technique, et le travail). Les systèmes de production, décrits ci-dessus, demeurent aujourd'hui déterminés par le sous-emploi des moyens de production.

12. Des systèmes de financement

Sur les sites enquêtés dans la région de Tahoua, cinq modalités de financement de la de PI ont été identifiées :

i. **Le financement des activités de production agricole irriguée par les intermédiaires commerciaux.** Dans ce cas, le système de commercialisation des produits agricoles détermine les modalités de financement des activités de production qui ont été décrites dans la sous-section précédente : le crédit agricole donne « droit » à l'intermédiaire commercial d'acheter la récolte au prix qu'il aura décidé d'avance, en déduisant de la recette du producteur toutes les charges qu'il aura préfinancées, et de partager le bénéfice avec les exploitants agricoles selon des mécanismes qui, en général, ne profitent guère au producteur. Selon les producteurs enquêtés, il arrive souvent que l'exploitant agricole se retrouve endetté au terme de la commercialisation de la récolte, le résultat d'exploitation étant déficitaire. Plusieurs exploitants agricoles, principalement sur les sites de Doguéraoua, Zangarata/Tamaské, Tabalak, et de Toro se retrouvent ainsi engagés dans un cercle vicieux d'endettement qui peut conduire certains d'entre eux à vendre leurs parcelles pour devenir de simples ouvriers agricoles.

ii. **Le financement de la production irriguée à partir de ressources propres issues de tontines, de l'agriculture pluviale, de l'élevage (vente d'animaux), du commerce, de l'exode, et/ou d'autres activités agricoles/non agricoles.** Ce type de financement s'observe essentiellement sur les exploitations détenues par les intermédiaires commerciaux (Doguéraoua et Zangarata/Tamaské), de « grands » éleveurs (Iribakat), de jeunes investisseurs locaux (Zangarata/Tamaské, Toro, Tabalak) ayant fait fortune dans le commerce, l'exode, ou d'autres activités non agricoles. De plus en plus, des investisseurs extérieurs aux sites irrigués (fonctionnaires originaires des sites irrigués, commerçants installés à Niamey et à Tahoua, etc.) financent directement des activités productives agricoles qui sont réalisées sur des parcelles acquises (achat, héritage) ou louées. Sur le site de Doguéraoua, plusieurs exploitants agricoles ont indiqué avoir utilisé les ressources issues de la vente des récoltes de l'agriculture pluviale pour financer la campagne agricole de la saison sèche et froide. De même, sur la plupart des sites enquêtés, certains exploitants reconnaissent avoir eu recours à la vente d'animaux pour assurer le financement de leurs activités de production par la PI.

iii. **Le financement par l'achat à crédit des intrants agricoles, de l'alimentation de la famille, et d'autres produits nécessaires à la mise en œuvre de la campagne agricole.** En général, ces prêts sont contractés auprès de commerçants détaillants hors du circuit des intermédiaires commerciaux. Le remboursement intervient à la récolte sans aucun intérêt, et sans aucune obligation de vente au créancier de sa récolte. C'est le système qui est privilégié par les « petits » producteurs agricoles sur les sites de Toro, Tabalak, et Iribakat. Son avantage principal réside dans la maîtrise par l'exploitant agricole de son endettement. Il a pour inconvénient de mettre une certaine pression sur les producteurs, les conduisant à vendre rapidement leurs récoltes à des prix non rémunérateurs pour honorer leurs engagements vis-à-vis de ces opérateurs économiques.

iv. **Le financement à travers un crédit contracté auprès de proches parents.** Les crédits contractés sont pratiqués sans intérêt et sont remboursés à la récolte. Dans les grandes agglomérations, ce type de crédit est très développé. Pour des considérations sociales, ce type de crédit constitue un dernier recours.

v. **Le financement à travers une subvention reçue de projets/programmes de développement ou d'autres institutions caritatives.** Aucun exploitant des cinq sites enquêtés n'a reçu de subvention sous forme numéraire de la part de projets/programmes. Les subventions portent principalement sur les équipements techniques (motopompe, grillage, petits matériels agricoles, tuyaux, etc.) et les formations.

De ce qui précède, il s'ensuit que le financement des exploitations agricoles demeure essentiellement informel. Les structures productives apparaissent exclues de l'économie formelle. Malgré l'installation des chambres d'agriculture opérant en réseau, et malgré les recommandations de la SPIN en matière de structuration de la petite irrigation, l'activité de production irriguée demeure aujourd'hui fondamentalement informelle, et à ce titre, ne peut accéder au système de financement des institutions financières et bancaires. A la fin des années 1990, la micro-finance a été promue pour pallier la déficience des institutions bancaires dans le financement des activités productives de la PI. Les produits financiers offerts par le système financier décentralisé ont cependant du mal à prendre en compte les spécificités des systèmes de production agricoles en général, et de ceux de la PI en particulier, de telle sorte le lien entre le secteur primaire et les institutions des SFD n'a guère pu être établi de manière durable. Même la création récente de la BAGRI, qui avait suscité tant d'espoir auprès des exploitants ruraux, n'a pas comblé ce vide institutionnel.

Enfin, dans le cadre du renforcement du dispositif mis en place par l'Initiative 3N, il a été créé en 2017 le FISAN dont la facilité 1 est « relative à un appui aux investissements privés à travers le crédit et autres formes de financement (garantie, investissement, etc.). Le document de présentation du FISAN précise que :

« Cette facilité valorise le dispositif de financement du secteur bancaire privé, dont les banques commerciales et les systèmes financiers décentralisés (SFD) engagés dans le financement Agricole, les organismes de garantie, les sociétés d'investissement, etc. Les appuis de la Facilité 1 concernent exclusivement des activités rentables, qui sont orientées vers le marché et créatrices d'emplois et de valeur ajoutée, dont les revenus monétaires tirés permettent de rembourser les crédits obtenus. Ils focalisent notamment les crédits d'investissement à moyen terme, destinées à l'acquisition des équipements productifs. Les appuis visent à stimuler le financement de ces activités par le secteur financier et à créer des relations d'affaires durables. A cet effet, les appuis financiers de la Facilité sont à la fois de nature partielle et dégressive. »³³. Le FISAN entend s'appuyer sur « des dispositifs de financements existants pour atteindre les bénéficiaires ». Or, comme nous l'avons souligné plus haut, les dispositifs de financement existants excluent de facto le système primaire à travers leurs conditionnalités. Dans cette perspective, comme cela a été le cas de toutes les institutions financières et bancaires créées par l'Etat, ce sont des agents de l'Etat, des hommes politiques et des opérateurs économiques qui pourront absorber ces lignes de crédit au détriment des producteurs ruraux qui ne pourront pas remplir les conditions d'accès aux crédits.

13. Des systèmes conservation/transformation

Les sites enquêtés dans la région de Tahoua se caractérisent par un faible niveau de développement de systèmes de conservation et de transformation des produits agricoles issus de la PI. Quelques initiatives, fruits des interventions des projets/programmes de développement ont toutefois été identifiées :

- ✓ Sur le site de Doguéraoua, plusieurs pratiques de conservation/transformation sont mises en œuvre :
- La confection de greniers traditionnels permettant de conserver l'oignon et l'aïl pendant près de 10 mois. Certains exploitants reconnaissent les limites de ce système traditionnel de conservation, qui entraîne des pertes estimées en moyenne à 30% de la quantité stockée ;
- Les pratiques de transformation des produits de la PI par des femmes, organisées au sein de groupements féminins, qui se sont spécialisées dans la production de tomate et d'oignon séchés. Ces produits séchés sont achetés par des commerçants grossistes principalement originaires de Niamey et de Tahoua. Il faudrait rappeler que le projet PPEAP, à travers un appui à l'ANFO, avait initié des formations sur la transformation de plusieurs produits de la PI dont l'oignon et la tomate³⁴.
- ✓ A Toro, les exploitants ont adopté les greniers traditionnels de manière moins systématique qu'à Doguéraoua. Par contre, les femmes ont développé la production de piment, de poivron, et d'oignon séchés. Après séchage de ces produits, les femmes transforment ceux-ci en poudre et vendent leurs produits transformés à des commerçants venant essentiellement de Tahoua.

³³ SPIN (août 2017), page 8

³⁴ Ces formations avaient porté essentiellement sur les techniques de production de confiture de légumes (tomate, oignon, etc.). D'autres projets/programmes ont poursuivi cet effort de formation dont notamment le PromAP/GIZ

- ✓ A Zangarata/Tamaské et à Tabalak, les exploitants agricoles disposent de greniers traditionnels dans lesquels ils conservent l'oignon et l'aïl. Les femmes assurent le séchage de l'oignon, du piment, du chou, et de la tomate qu'elles revendent à des commerçants grossistes de Tahoua.
- ✓ A Iribakat, les exploitants agricoles ne disposent pas de greniers traditionnels. Ils procèdent au séchage du poivron, de la tomate, et du piment qui sont vendus sur les marchés hebdomadaires de Tabalak et de la commune rurale d'Akoubounou.



Toutes ces expériences de conservation/transformation des produits agricoles issus de la PI, généralement exogènes, se sont inscrites dans le cadre d'une réponse aux contraintes de commercialisation des produits agricoles. Ces actions « top down » peuvent être vues comme des tentatives de forcer les producteurs agricoles à devenir aussi des acteurs de la transformation et de la conservation des produits agricoles, alors que ceux-ci sont contraints de vendre rapidement leurs récoltes pour faire face aux multiples contraintes de trésorerie.

Pour la plupart des exploitants agricoles interrogés, la conservation des produits agricoles ne peut être réalisée que par une infime proportion des producteurs qui sont nantis et peuvent attendre le moment propice pour vendre certaines cultures non périssables rapidement. De même, indiquent-ils, la transformation des produits agricoles ne peut intervenir que lorsque les producteurs n'ont pas le choix car ils sont dans une situation de mévente. L'oignon, la tomate et le poivron rouge sont des produits qui, en cas de mévente, sont séchés et stockés. Cependant, cette transformation n'apporte pas une valeur ajoutée additionnelle aux nouveaux produits.

Dans ce cas aussi, la prédominance d'une agriculture de subsistance explique l'insistance des producteurs à mettre en œuvre des pratiques traditionnelles de conservation/transformation agricole. Dans la région de Tahoua, le séchage du poivron, du piment, de la tomate, et de l'oignon sont des pratiques courantes réalisées par les femmes depuis plusieurs générations. Ce ne sont pas les producteurs qui exercent ces transformations, mais plutôt des femmes qui en font la commercialisation sur les marchés hebdomadaires.

Conclusion en termes d'implication pour la promotion d'innovation

Au terme de cette étude de diagnostic agricole dans la région de Tahoua, les résultats présentés ci-dessus suggèrent trois principaux constats :

i. Les transformations structurelles désirées, soulignées en particulier par la SPIN, ne se sont pas produites : les exploitations agricoles engagées dans la PI demeurent toujours des structures informelles totalement déconnectées de l'économie formelle, non professionnelles, gérées au jour le jour, avec des stratégies individuelles d'adaptation aux chocs socio-économiques et climatiques que subissent les chefs d'exploitation. Les organisations de producteurs, qui devraient conduire le renforcement des capacités institutionnelles de leurs membres, se résument le plus souvent à des organisations conçues pour absorber l'aide extérieure et donc, incapables de promouvoir par elles-mêmes les changements nécessaires pour améliorer les conditions d'exploitation des parcelles et donc le niveau de vie des exploitants agricoles. De ce fait, les problématiques auxquelles les partenaires au développement et l'Etat s'étaient déjà attaqués il y a deux décennies restent vivaces, et ce malgré les actions d'appui institutionnel, la mise en place de structures d'encadrement du sous-secteur comme la CRA de Tahoua et le conseil agricole, et la création de multiples unions et fédérations des producteurs dans la région qui théoriquement sont présentes et actives sur tous les sites. Sans nul doute, la méconnaissance des réalités de terrain par la plupart des décideurs stratégiques qui continuent de croire que ce sous-secteur est dominé par des exploitants analphabètes, ne sachant ni lire, ni écrire, expliquent les contraintes aux changements et à la mise en œuvre d'externalités positives dans ce sous-secteur.

ii. Malgré des investissements importants au cours de ces dernières décennies et une forte mobilisation des communautés autour de la PI, ce sous-secteur agricole se caractérise dans la région de Tahoua par un sous-emploi des facteurs de production, c'est-à-dire par l'exploitation d'une part relativement faible du potentiel productif (moins de 50% selon nos estimations)³⁵ même si cette part est supérieure à celle observée dans la région de Tillabéri. Au niveau du capital technique, cela s'explique essentiellement par l'affectation à la subsistance de l'essentiel des revenus issus de la PI (plus de 95%) sur la plupart des exploitations agricoles ; les investissements productifs représentent moins de 5% en moyenne des revenus générés par les exploitations de la PI. Sur le capital foncier, les contraintes liées aux équipements techniques et à la commercialisation des produits obligent les exploitants agricoles à exploiter des superficies de plus en plus petites. Dans ces conditions, l'emploi de la force de travail ne peut être concentrée que sur la main d'œuvre familiale qui est sous rémunérée. C'est cette sous-valorisation du travail qui justifie le refus des jeunes à s'engager dans la PI et à vouloir migrer vers les pays limitrophes où les revenus du travail sont élevés. Dans ce contexte de sous-emploi des facteurs de production qui caractérise la PI en particulier, et le secteur agricole en général, il est illusoire de croire que ce sous-secteur constitue un potentiel important d'absorption de l'immense masse de main d'œuvre rurale inemployée.

iii. L'annexe 13.d montre que plusieurs innovations ont été réalisées dans la région de Tahoua au cours de ces cinq dernières années. Sur les sites enquêtés, les principales innovations identifiées concernent la préparation du sol (labour avec la charrue et le tracteur, changement de l'orientation des planches à chaque saison), la gestion des semis (maîtrise des techniques de gestion des pépinières, emploi de travailleurs spécialisés pour la réalisation des semis une seule fois, irrigation et semis simultanés, sélection de variétés de semences), la gestion de l'eau (utilisation de gaz butane pour le fonctionnement de la motopompe, adoption du réseau californien, mise en place de grands bassins de retenue d'eau), et la fertilisation des sols (production de compost, utilisation de l'engrais chimique). Pour tous les producteurs interrogés, ces innovations ont contribué à améliorer les résultats d'exploitation. Sur la plupart des sites irrigués, elles ont eu un impact positif sur les niveaux de revenus. Plusieurs chefs d'exploitation expérimentent ces innovations sur leurs parcelles tout en poursuivant leurs pratiques traditionnelles qui ont par ailleurs montré leur robustesse. Les projets/programmes de développement, notamment le PromAP principalement lors de sa

³⁵ A partir de l'échantillon des 5 sites et des données socio-économiques et biophysiques collectées, il a été calculé sur chaque site le potentiel dans chacun des trois facteurs de production considérés (capital financier disponible, main d'œuvre disponible, et terres propices au développement de la PI) et le taux d'utilisation de ce potentiel par facteur de production/site agricole. Ensuite, il a été calculé les moyennes des taux d'utilisation des facteurs/site agricole et les moyennes estimées au niveau de la région.

phase 2, ont promu plusieurs innovations endogènes dont la diffusion est en cours dans la région de Tahoua. Il n'y a pas de doute que les changements dans les conditions institutionnelles, économiques, et techniques de production sur les sites de la PI peuvent conduire à des dynamiques locales d'adoption de certaines pratiques novatrices.

Au regard de ces constats et des résultats de l'enquête de terrain, des pistes d'innovation à promouvoir dans la région de Tahoua sont les suivantes :

1. Innovations relatives au travail du sol

Le travail du sol peut être un levier d'innovation pour la conception des systèmes de culture adaptés aux nouveaux défis de la petite irrigation au Niger. Les résultats agronomiques, la maîtrise des coûts de production, les performances énergétique et environnementale, les impacts sur les émissions de gaz à effet de serre et sur le stockage du carbone, la préservation de la biodiversité dépendent pour partie du travail du sol. Sur les cinq sites enquêtés, les exploitants agricoles ont conscience de cette importance du travail du sol dans les performances de leur exploitation.

Dans le système des cultures maraichères, ***l'exploitation des parcelles sans réaliser des travaux préparatoires du sol (labour et défrichage) et le sarclage des planches*** était une pratique courante sur le site de Toro. Selon ces chefs d'exploitation, cette pratique culturale permet de maintenir la fertilité des sols à long terme et surtout de réduire le recours à des engrais (minéraux ou organiques) pour la fertilisation des sols ainsi que les besoins en exhaure/irrigation (car l'humidité du sol est retenue pendant une longue période sur les parcelles). D'après ces producteurs, les coûts de production (fumure organique, engrais chimiques, etc.) sont ainsi diminués. Tous les sites enquêtés sont propices à la diffusion d'une telle pratique, à l'exception de certaines parcelles d'Iribakat et de Tabalak situées sur des terrains sablonneux moins fertiles avec peu de matière organique. Elle est applicable principalement aux cultures maraichères à fruit (tomate, aubergine, poivron, piment), et dans une large mesure aux cultures maraichères à feuille (moringa) et à racine (pomme de terre, patate douce, manioc). Elle est applicable à tous les arbres fruitiers. Sur les terres moins fertiles peu propices au développement immédiat de cette pratique, des cultures légumineuses peuvent être mises en place pendant un certain temps pour préparer le sol avant l'application d'une telle pratique. A ce niveau, des essais sur site peuvent être engagés pour identifier les cultures les plus appropriées à l'agriculture de conservation, déterminer la durée et les moyens nécessaires à l'accompagnement des producteurs dans la conversion des parcelles, et le degré d'efficacité de la pratique culturale à moyen et long terme.

2. Innovations dans les pratiques variétales et de semis

La forte dépendance des exploitants agricoles à des variétés importées à prix élevés qui ne sont pas toujours adaptées au contexte biophysique local représente un handicap majeur pour le développement de la PI dans la région de Tahoua. Comme les résultats des enquêtes le montrent, les exploitants agricoles n'ont en général pas le choix en matière de semences, et ne disposent pas des capacités de pouvoir semer et re-semer leurs propres variétés sur leurs parcelles. Sur certaines cultures, des progrès importants ont été réalisés sur les cinq sites grâce à ***l'approche de sélection participative*** : pour les cultures d'oignon, d'ail, de tomate, de maïs, de courge, et de piment, les exploitants agricoles mettent en pépinières des semences qu'ils ont produites et sélectionnées par eux-mêmes. Il faut néanmoins poursuivre les efforts de promotion de variétés maraichères / arboricoles locales, et appuyer la diversification de l'offre variétale. Ceci implique notamment de former sur chaque site de la PI des producteurs de semences locales répondant aux normes nationales. Par exemple, ***des applications sur smartphone (en haoussa, peulhs, tamashek) peuvent aider les exploitants à identifier les meilleures variétés pour leurs sites agricoles, et à disposer des informations sur les producteurs semenciers locaux, les modalités de production de semences améliorées de qualité, et les structures d'appui existantes dans la localité en matière de sélection de semences***. Sur la plupart des sites, les exploitants agricoles ont par ailleurs exprimé le besoin ***d'innovations pour améliorer les taux de germination des semences d'oignon et de tomate***. Comme dans les autres régions du Niger, certains exploitants sur les cinq sites enquêtés utilisent des pagnes pour accélérer la germination des semences et améliorer ainsi les résultats obtenus sur leurs pépinières. Cette pratique peut être améliorée à travers la confection d'enveloppes en matériaux locaux qui peuvent abriter les pépinières.

3. Innovations dans les techniques d'arboriculture fruitières

Dans le système d'arboriculture, les exploitants agricoles expliquent que la maîtrise des périodes de floraison ou d'apparition des fruits pourrait leur permettre de réaliser plusieurs récoltes dans l'année et contribuer à réduire l'offre de production au cours de certaines périodes de l'année.

Des innovations techniques existent en particulier pour les manguiers, les goyaviers, les citronniers et les orangers permettant d'avancer ou de retarder la floraison des arbres fruitiers. Dans la région de Tahoua, l'application de ces innovations pourrait contribuer à réduire significativement les pertes et les quantités non vendues de fruits locaux. C'est cependant au niveau du **greffage des arbres fruitiers** que les exploitants agricoles de la région de Tahoua souhaitent disposer d'innovations techniques leur permettant d'une part d'améliorer les taux de réussite, et d'autre part d'expérimenter de nouvelles espèces d'arbres fruitiers qui peuvent résulter du greffage des arbres fruitiers locaux.

4. Innovations dans la gestion de l'eau

Jusqu'à présent, l'innovation majeure en matière de gestion de l'eau dans la région de Tahoua est l'utilisation de la **motopompe** dans l'exhaure/irrigation couplée avec l'installation du réseau californien. Comme indiqué ci-dessus, cette innovation s'est avérée coûteuse et à l'origine de résultats d'exploitation médiocres. Par conséquent, toutes les autres solutions techniques à faible coût d'exploitation et sans investissement initial à prix élevé constituent des innovations qui peuvent être adoptées par les exploitants agricoles. Seul l'usage du **gaz butane** comme combustible dans les moteurs de motopompe, permet de réduire considérablement les coûts d'exploitation par rapport à l'essence et au gasoil, et n'exige pas des investissements initiaux élevés. L'adoption du carburateur hybride se heurte toutefois aux contraintes de diffusion de ce produit. Des réseaux locaux de distribution du matériel de base (dépôt de de bouteilles à gaz, carburateur) s'installent progressivement sur tous les sites de production de la PI. Le « **goutte à goutte** » et les **pompes solaires** constituent des innovations exogènes promues par des projets/programmes de développement. Ces innovations génèrent de faibles coûts d'exploitation mais exigent un investissement initial important dont ne disposent pas la majorité des exploitants agricoles engagés dans la PI. Par conséquent, leur adoption par les exploitants agricoles se heurte à leurs faibles capacités d'investissement. Seuls les quelques exploitants agricoles nantis disposent des capacités financières pour acquérir ce type d'équipements. Les exploitants agricoles ont aussi exprimé le désir de pouvoir accéder aux innovations peu coûteuses permettant une **exploitation optimale et efficace de l'eau** fournie aux cultures sur les parcelles, notamment à travers des réseaux d'irrigation utilisant des matériaux moins coûteux et qui durent longtemps. Tous les systèmes d'irrigation rencontrés sur les sites de la PI (réseau californien, rigoles en terre) génèrent des consommations d'eau élevées et deviennent inopérantes lors des périodes de pénurie d'eau sur les sites irrigués. Sur les cinq sites enquêtés, la question de la gestion durable des ressources en eau ne se pose pas : les producteurs locaux exploitent les ressources en eau sans aucun mécanisme régulateur de contrôle de la qualité de celles-ci et de la nature des modalités de leur exploitation. De ce fait, les sites agricoles de la PI se caractérisent par une absence de stratégies de **gestion intégrée et durable des sources d'eau**. Sur les sites exploitant des eaux de surface, de nouvelles contraintes apparaissent : faible débit d'eau, retrait prématuré des eaux, ensablement et/ou ensablement des plans d'eau, etc. L'approche bassin versant, mise en œuvre par certains projets/programmes, n'a pas permis d'inverser les tendances de dégradation accélérée des terres résultant de l'érosion hydrique (eaux de ruissellement) dans la vallée de la Maggia. Plusieurs exploitants agricoles ont émis l'idée de la réalisation d'infrastructures de **maîtrise des eaux des koris** qui sont à l'origine de la dégradation des terres sur les sites de la PI. La **retenue de ces eaux** pourrait contribuer à alimenter les nappes d'eau et, ainsi, à accroître les capacités de production des exploitants agricoles.

5. Innovations dans la gestion de la fertilité des sols

Dans la région de Tahoua, de nombreux exploitants agricoles engagés dans la PI ont fait le choix d'un usage intensif de fertilisants chimiques. Ayant constaté, comme dans la région de Tillabéri, que « l'usage exclusif de ces méthodes de fertilisation des sols conduit à moyen et long terme à une dégradation accélérée du degré de fertilité des terres »³⁶, ils ont engagé au cours de ces dernières années la mise en œuvre d'une stratégie de fertilisation des sols axée sur la combinaison de la fumure organique/compost et d'engrais chimiques importés. De plus en plus de clients extérieurs, notamment du Bénin, du Togo, de la Côte d'Ivoire, et du Ghana, exigent **une production maraîchère sans aucun produit chimique**. Certains producteurs estiment que « l'utilisation excessive d'engrais chimiques entraîne la dégradation rapide de la qualité des légumes fruit ». Dans ce contexte, **une production dans la PI sans engrais chimique et sans pesticides chimiques (agriculture biologique)**, devrait être l'innovation majeure à promouvoir dans cette région et

³⁶ Cette observation provient des exploitants agricoles enquêtés et non du consultant.

pourrait constituer le tremplin pour exploiter une niche économique importante pour l'export de légumes frais. Récemment, le PromAP a engagé la mise en œuvre d'une agriculture de conservation à travers l'expérimentation de certaines pratiques. Mais, les exploitants agricoles sont-ils prêts pour engager cette révolution dans les conditions actuelles socio-économiques et agronomiques d'exploitation de leurs parcelles ? **La dynamique naturelle de fertilisation des terres dans le système de culture en décline** pourrait être adaptée à d'autres sites exploitant des eaux de surface, notamment dans les vallées de la Maggia et de la Tarka, et autour de la mare de Tabalak. Enfin, la production de compost reste limitée dans la région malgré les campagnes de diffusion réalisées par les projets/programmes de développement depuis plusieurs décennies. Cela tient au fait que les exploitants agricoles n'ont pas véritablement perçu l'intérêt et la nécessité de mettre en place ce dispositif de production car ils ont souvent accès à la fumure organique (parcage, achat, ou don) dans des conditions favorables. Par contre, lorsqu'une innovation permet à la fois de **produire un fertilisant naturel et d'accéder à un autre produit utile comme par exemple l'énergie pour éclairer sa maison et/ou cuire ses repas à un coût induit minimum**, l'exploitant agricole pourrait être disposé à s'engager dans cette expérience devant améliorer ses conditions de vie. **Le système individuel de production de biogaz** constitue une innovation qui pourrait intéresser les sites de la PI où l'élevage de bovins est très développé (Iribakat, Doguéraoua, Tabalak). En utilisant des matériaux locaux de récupération, l'investissement d'installation est faible et est à la portée des exploitants à faible revenu ; le coût initial des investissements est estimé à moins de 100 000 francs CFA (Wocat 2011).

6. Innovations dans les pratiques de gestion des adventices/ravageurs

Les exploitants agricoles souhaitent s'engager dans une **production sans utilisation de produits chimiques phytosanitaires**. Cependant l'efficacité des bio-herbicides et bio-insecticides peut être questionnée. La recherche dans le secteur de la lutte biologique contre les adventices et les ravageurs demeure peu active au Niger malgré des défis importants auxquels les exploitants agricoles font face au cours de ces dernières années qui ont vu se développer plusieurs attaques généralisées contre les cultures (tomate, oignon, etc.). Ceci contraint les exploitants agricoles à recourir aux produits chimiques pour lutter contre les adventices/ravageurs. Sur plusieurs sites irrigués, les exploitants agricoles privilégient les **mesures préventives en évitant les mauvaises pratiques culturales** susceptibles de favoriser le développement des adventices/ravageurs. D'autres évitent certaines cultures à risque qui favorisent la prolifération des bio-agresseurs. Cette stratégie d'évitement est efficace et pourrait constituer une orientation en matière d'innovation dans les pratiques de gestion des adventices/ravageurs.

Toutes ces innovations peuvent contribuer au développement de la petite irrigation dans la région si et seulement si des transformations structurelles sont réalisées : le renforcement des chaînes de valeurs par le développement de sociétés coopératives, détenues exclusivement par les exploitants agricoles, est un creuset institutionnel pour ancrer ces innovations d'abord dans l'esprit des producteurs et ensuite dans leurs pratiques en les aidant à mobiliser les ressources nécessaires à l'investissement et la mise à l'échelle des technologies appropriées. **Les chaînes de valeurs à développer devraient incorporer un accès aux intrants et aux équipements agricoles de qualité et à des prix compétitifs, la formation des exploitants agricoles en techniques agricoles novatrices, susciter la recherche appliquée dans le sous-secteur de la PI, et mettre en place une plateforme électronique de commercialisation des produits de la PI sous la forme d'un marché pour toute la région de Tahoua où producteurs et demandeurs grossistes se rencontrent de manière permanente et continue.** Celle-ci doit assurer aux exploitants agricoles une part maximale de la valeur ajoutée brute, réduire les intermédiations commerciales, promouvoir des exploitations formelles qui garantissent aux exploitants agricoles des conditions de vie meilleures. Enfin, elle permettra de rompre avec « l'agriculture de bureau » au profit d'une « agriculture des producteurs ».

Bibliographie

1. PromAP/GIZ (2018) : « étude sur la gestion durable du sol et la gestion rationnelle de l'eau et de l'irrigation sur les sites d'intervention du PromAP dans les régions d'Agadez, Tahoua, et Tillabéri », juin 2018
2. Jasper Eshuis et Arwin van Buuren (2014) : « les innovations dans la gestion de l'eau : l'importance du temps », revue internationale des sciences administratives, 2014/2, Volume 80, pages 417-437
3. Johannes Engels, Stefano Diulgheroff et Javier Sanz Alvarez (2014) : « Gestion de la Diversité des Cultures : Pratiques clés pour les praticiens de la RRC », FAO, 2014, 48 pages
4. Aliou Moumouni Tankari, garba Boulamine Mounkeila (2014) : (caractérisation des systèmes de production agricole de la région de Tillabéri », rapport 2, ANADIA Niger, 2014, 50 pages
5. Direction régionale de l'INS de Tillabéri (2018) : « annuaire statistique régional de Tillabéri 2012-2016 », août 2018, 127 pages
6. Ayena, Moudachirou Yabi, A. Jacob (2013) : « Typologie et rentabilité économique des exploitations agricoles participant au Conseril à l'exploitation familiale », 4ème conférence internationale de l'Association Africaine des agro-économistes, 23-25 septembre 2013, Hammanet (Tunisie), 2013, 18 pages
7. Blanchard Mélanie (2010) : « Gestion de la fertilité des sols et rôle du troupeau dans les systèmes coton-céréales-élevage au Mali sud », Thèse de doctorat, Université Paris-Est, Créteil Val de Marne, 2010, 301 pages
8. Haut-Commissariat à l'ISN (août 2017) : « Fonds d'investissement pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (FISAN) », août 2017, 79 pages
9. Othman Joumady et Catherine Ris (2005) : « Diffusion du capital humain et efficience salariale : une application sur données appariées employé-employeur », La Documentation française, 2005/3, 169-171, 11 pages
10. Dominique Gellec (1992) : « Croissance endogène : les principaux mécanismes », Revue Economie et Prévision, n° 106, pp 41-50, 1992
11. INS Niger (2015) : « recensement général de la population et de l'habitat 2012 : Etat et structure de la population du Niger en 2012 », novembre 2012, 88 pages
12. INS Niger (2016) : « recensement général de la population et de l'habitat 2012 : monographie de la région de Tillabéri », octobre 2016, 120 pages
13. PNUD (2019) : « Rapport sur le développement dans le monde 2019 : au-delà des revenus, des moyennes et du temps présent : les inégalités de développement humain au XXIème siècle », New York, USA, 2019, 45 pages
14. Florence Tartanac, Pilar Santacoloma, Alexandra Röttger (2010) : « Formation en gestion d'entreprises associatives rurales en agroalimentaire », module 4-opérations de post-récolte, FAO, Rome, 2010, 119 pages
15. Initiative 3N (2012) : « Initiative 3N 2012-2013 », octobre 2012, 41 pages
16. Dr Toudou Adam, Laouali Ibrahim, Raymond Audette : « Etude sur la facilitation du commerce couvrant les filières agricoles », rapport final, PPEAP/Ministère de l'agriculture et de l'élevage
17. Commune rurale d'Ouro Guéladio (2015) : « Plan de Développement Communal 2015-2019 », décembre 2014, 94 pages
18. Commune rurale de Bitinkodji (2016) : « Plan de Développement Communal 2016-2020 », 136 pages
19. Commune urbaine de Téra (2012) : « Plan de Développement Communal 2012-2016 », mars 2012, 83 pages
20. Sylvain CEDAT, Sériba Souleymane COULIBALY (2018) : « Etude diagnostique des potentialités du Conseil Agricole en petite irrigation dans les trois régions d'intervention du PromAP Tillabéri, Tahoua, et Agadez », PromAP/GIZ, avril 2018, 72 pages

21. PromAP/GIZ (2018) : « Revue annuelle de mise en œuvre du PromAP II : état d'avancement du programme et niveau de mise en œuvre du plan annuel de travail 2018 », décembre 2018, 107 pages
22. Projet d'appui régional à l'initiative pour l'irrigation au Sahel –PARIIS-(2016) : « cadre de gestion environnementale et sociale : rapport final », novembre 2016, 160 pages
23. Tchouassi Gérard (2017) : «Capital humain et croissance économique : une modélisation VAR avec co-intégration », New Challenges of Sustainable Development in Africa View project, University of Yaoundé II, mai 2017, 16 pages
24. Moreno Benoit (2014) : « enquête sur la dynamique et les freins à la diffusion du système de goutte à goutte au Niger », AGRIMEX SA, février 2014, 16 pages
25. Banque mondiale (2009) : « Développement de l'irrigation au Niger : diagnostic et options stratégiques », revue sectorielle de l'irrigation, Agriculture et Développement Rural, AFTAR, Département pays AFCF2, Région Afrique, juin 2009, 139 pages
26. Joanne Cochand (2007) : « la petite irrigation privée dans le sud Niger : potentiels et contraintes d'une dynamique locale : le cas du sud du département de Gaya », mémoire, Université de Lausanne, juillet 2007, 149 pages
27. H. VANNIERE : « Concept systèmes de culture fruitiers tropicaux et subtropicaux pérennes: cas des agrumes et du manguier », UR Hort Sys, CIRAD publication
28. ALI Mahamadou (2012) : « Capitalisation des expériences sur la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) dans le sous bassin versant de la Basse Vallée Tarka Madaoua Bouza », Rapport final, Care/CRS/Global Water initiative Niger, décembre 2012, 31 pages
29. Warlop F., Corroyer N., Denis A., Conseil M., Fourrié L., Duha G., Buchmann C., Lafon A., Servan G., (2017) : « associer légumes et arbres fruitiers en agroforesterie : principes, éléments techniques et points de vigilance pour concevoir et conduire sa parcelle », Projet SMART, juin 2017, 40 pages
30. Moussa Boureima (2016) : « les politiques agricoles au Niger, 1960-2015 : 55 ans de recherche de la sécurité alimentaire et de la réduction de la pauvreté », Les éditions Belle Afrique, septembre 2016, 35 pages
31. Ministère de l'agriculture du Niger (2015) : « Stratégie de la Petite Irrigation au Niger (SPIN) », mars 2015, 85 pages
32. ONG AIDD (2012) : « Réalisation d'un diagnostic participatif et de planification d'actions au autour des sites encadrés par le PromAP dans la commune de Bonkougou », Rapport version corrigée, PromAP/GIZ, septembre 2012, 38 pages
33. Hamidou Issoufi (2012) : « Réalisation du diagnostic participatif et planification des actions au niveau des sites du barrage de Téra », rapport d'intervention, PromAP/GIZ, août 2012, 50 pages
34. PromAP/GIZ (2015) : « Revue annuelle de mise en œuvre du PromAP : état d'avancement du programme et niveau de mise en œuvre du plan annuel de travail 2015, Région de Tillabéri », 2015, 24 pages
35. PromAP/GIZ (2019) : « Fiches techniques relatives aux principales mesures d'adaptations aux changements climatiques dans le contexte de la petite irrigation au Niger », avril 2019, 46 pages
36. Drone Africa Service (2018) : « Etude pour une analyse de la couverture végétale sur les sites d'intervention du programme Nigéro-Allemand de promotion de l'agriculture productive (PROMAP) : cartographie de l'occupation des sols entre 2015 et 2018 », PromAP/GIZ, septembre 2018, 40 pages
37. Joanne Cochand, Ronald Jaubert (2012) : « Evaluation du potentiel et des contraintes de la petite irrigation au Niger : renforcement des capacités d'élaboration d'un plaidoyer et de dialogue politique des organisations paysannes », PADIP, septembre 2012
38. Issa Ousseini (2002) : « Les efforts en CES/DRS au Niger » in « Comptes rendus d'un atelier régional Ouest africain sur le thème "Techniques de Conservation des Eaux et des Sols et Données WOCAT au Niger" qui s'est tenu à Niamey du 28 au 31 octobre 2002, Abdoulaye Soumaila et al Edition, pp 7-14

39. Abdoulaye Sambo Soumaila (2011) : « Etude de cas : Fertilisation des sols par rotation – Niger », in WOCAT/FAO/TERRAFRICA (2011) : « La pratique de la gestion durable des terres : Directives et bonnes pratiques pour l’Afrique subsaharienne. Application sur le terrain », Bern, 2011, pp 156-157
40. Abdoulaye Sambo Soumaila (1985) : « Problématique de l’investissement au Niger », Mémoire de Maitrise Sciences Economiques, FSEJ, Niamey, Niger
41. FAO (2019) : « Code de conduite international sur l’utilisation et la gestion durables des engrais », Rome, 2019
42. Dévote Nimpagaritse (2019) : « Guide des bonnes pratiques de production des fruits et légumes », IITA/CIRAD/Banque mondiale, Bujumbura (Burundi), juin 2019

Annexe