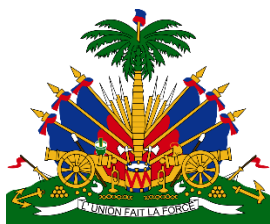


MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DES RESSOURCES NATURELLES
ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL
(MARNDR)



RÉPUBLIQUE D'HAÏTI

COMITÉ INTERMINISTÉRIEL
D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
(CIAT)

**Programme de Mitigation des Désastres Naturels II et Résilience de l'Agriculture
au Changement Climatique au Boucle Centre-Artibonite
(PMDN II)**

Contrat N°: MARNDR/PMDN II/SCBD-01/17

**Programme de Recherche-Formation-Vulgarisation Agricole
sur l'Adaptation au Changement Climatique
dans la commune de Saint-Raphaël - Nord-Haïti**

**Diagnostic agro-socio-économique et climatique
de la commune de Saint-Raphaël (Base Line)**

- Livrable 3 -

Réalisé par le groupement composé de :



20 janvier 2020

Avec le soutien financier de :



Programme de Recherche-Formation-Vulgarisation agricole sur l'Adaptation au Changement Climatique dans la commune de Saint-Raphaël - Nord-Haïti

Diagnostic agro-socio-économique et climatique de la commune de Saint-Raphaël (Base Line)

- *Livrable 3* -

Ce document de diagnostic agro-socio-économique et climatique de la commune de Saint-Raphaël est réalisé au cours du 1^{er} juillet au 31 décembre 2019. Il a été commandité dans le cadre du Programme de Recherche-Formation et Vulgarisation Agricole sur l'Adaptation au Changement Climatique du Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) à travers le Programme de Mitigation des Désastres Naturels (PMDN II). Il est financé par la Banque Interaméricaine de Développement (BID) et le Fonds Investissement Climat (CIF). Ce document a été complété et enrichi grâce aux remarques de différents cadres du Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Cette version est donc la version finale. Le groupement opérateur remercie toutes celles et tous ceux qui ont permis, par leurs diverses contributions, la réalisation de ce diagnostic.

Table des matières

Table des matières.....	iii
Liste des tableaux.....	viii
Liste des figures.....	ix
Liste des sigles.....	xi
1. Cadre contextuel.....	1
2. Cadre méthodologique et démarche	3
2.1. Démarche (phases de l'étude)	3
2.2. Outils et méthodes mises en œuvre	5
3. Caractéristiques biophysiques de la commune (Etude du paysage agricole).....	7
3.1. Localisation et limite administrative de la commune de Saint-Raphaël	7
3.2. Caractéristiques géologiques et édaphiques de la commune	7
3.3. Caractéristiques topographiques de la commune	9
3.4. Caractéristiques hydrogéologiques de la commune	9
3.5. Caractéristiques climatiques de la commune	10
3.6. Caractéristiques hydrographiques de la commune	14
3.7. Caractéristiques de la végétation de la commune	15
3.8. Caractéristiques et potentialités du secteur agricole de la commune.....	16
3.9. Caractéristiques particulières des différentes sections communales de Saint- Raphaël.....	17
3.9.1. Caractéristiques particulières de la section communale de Bouyaha	17
3.9.2. Caractéristiques particulières de la section communale de Mathurin	18
3.9.3. Caractéristiques particulières de la section communale de Bois neuf	19
3.9.4. Caractéristiques particulières de la section communale de Sanyago	20
4. Micro-zonage agro-écologique	21
4.1. Définition et description des micro-zones agro-écologiques et agrosystèmes adoptées	21
4.2. Caractéristiques des micro-zones agroécologiques retenues.....	22
4.2.1. Les micro-zones de plaine aride	24
4.2.2. Les micro-zones de montagnes dégradées	25
4.2.3. Les micro-zones de cultures sèches de plaine.....	26
4.2.4. Les micro-zones de cultures sèches de montagne	27
4.2.5. Les micro-zones de cultures irriguées en plaine	29
4.2.6. Les micro-zones d'agroforesterie peu dense en plaine	30
4.2.7. Les micro-zones d'agroforesterie dense (montagnes, piedmont et plaine),	31
4.2.8. Les micro-zones arborées (montagnes et piedmonts).....	33

5.	Situation socio-économique de la commune	38
5.1.	Situation sociale	38
5.1.1.	Population	38
5.1.2.	Education.....	38
5.1.3.	Santé.....	38
5.1.4.	Religions	39
5.1.5.	Electricité.....	39
5.1.6.	Marché et Abattoirs	39
5.1.7.	Accès au crédit.....	39
5.1.8.	Aspect organisationnel.....	39
5.2.	Aménagements et Infrastructures	39
5.3.	Habitats	40
5.4.	Services agricoles et para-agricoles.....	40
6.	Eléments historiques importants	41
6.1.	Les événements climatiques extrêmes	41
6.2.	Les évènements/décisions politiques	42
6.3.	Les problèmes sanitaires et phytosanitaires.....	42
6.4.	Les évènements liés au mouvement de population.....	43
6.5.	Les interventions majeures d'institutions et projets importants.....	43
6.6.	L'intégration de nouvelles races, variétés et de technologies	45
6.7.	Les infrastructures agricoles.....	45
6.8.	Analyse globale des évènements et leurs conséquences sur le secteur agricole	47
6.8.1.	Période avant 1950.....	47
6.8.2.	Période de 1950 à 1970	47
6.8.3.	Période de 1970 à 1998.....	48
6.8.4.	Période de 1998 à nos jours	49
7.	Caractérisation des exploitations agricoles.....	51
7.1.	Structure de l'échantillon	51
7.1.1.	Répartition de l'échantillon par commune et par sexe.....	51
7.1.2.	Tranche d'âge de l'échantillon	51
7.2.	Aspects socio-économiques des exploitations agricoles enquêtées	53
7.2.1.	Situation sociale	53
7.2.2.	Les activités non agricoles pratiquées par les exploitants	55
7.3.	Les activités agricoles	56

7.3.1.	Surface moyenne des exploitations agricoles	56
7.3.2.	Taille des exploitations agricoles.....	56
7.3.3.	Répartition des parcelles enquêtées.....	56
7.3.4.	Statut foncier	58
7.3.5.	Principaux outils et services accessibles aux exploitants agricoles.....	59
7.3.6.	Description des systèmes de culture.....	60
7.4.	Le système d'élevage dans la commune de Saint-Raphaël.....	71
7.4.1.	Description	71
7.4.2.	Mode de conduite	73
7.4.3.	Difficultés rencontrées dans le système d'élevage	76
8.	Analyse des performances des systèmes de cultures.....	78
8.1.	Typologie des exploitations agricoles et profil des producteurs.....	78
8.2.	Performance technique et économiques des systèmes de culture au dire des opérateurs.	78
8.2.1.	Performance technique des principales cultures aux dire des acteurs	78
8.2.2.	Performance économique des principales cultures aux dires des acteurs	78
8.3.	Destination des produits (intra/autoconsommations, marchés, filières)	79
8.4.	Analyse des résultats économiques des exploitations agricoles	80
9.	Situation actuelle des réseaux d'irrigation à Saint-Raphaël	82
9.1.	Mise en contexte	82
9.2.	Etat général du grand réseau hydro-agricole de Sanyago	82
9.2.1.	Barrage	82
9.2.2.	Réseau Primaire.....	83
9.2.3.	Réseau Secondaire	83
9.2.4.	Réseau tertiaire	84
9.2.5.	Ouvrages d'art et accessoires.....	85
9.3.	Etat général du réseau de Merlaine	86
9.3.1.	Barrage	86
9.3.2.	Réseau Primaire.....	86
9.3.3.	Réseau Secondaire	86
9.3.4.	Ouvrages d'art et accessoires.....	86
9.4.	Etat général du réseau de Buenabite	86
9.4.1.	Barrage	86
9.4.2.	Réseau Primaire.....	86
9.4.3.	Réseau Secondaire	86

9.4.4.	Réseau tertiaire	86
9.4.5.	Ouvrages d'art et accessoires.....	86
9.5.	Analyse sommaire de la surface irriguée au niveau de la commune en fonction de la pluviométrie	87
10.	Identification et caractérisation des stratégies de réponses aux multiples risques et aux aléas liés au climat.....	89
9.1.	La gestion du risque dans les systèmes de production agricole dans la commune.....	89
9.1.1.	Identification des différents risques pouvant influencer les activités agricoles	89
10.1.1.	Stratégies de gestion des risques	89
10.1.2.	Contraintes rencontrées dans la mise en œuvre des stratégies identifiées pour la gestion des risques.....	90
10.2.	Les changements ressentis par les agriculteurs et leurs conséquences	90
10.2.1.	Evolution tendancielle de certains paramètres climatiques	90
10.2.2.	Accidents et évènements exceptionnels.....	91
10.2.3.	Accroissement du caractère aléatoire du climat.....	91
10.3.	Conséquences des changements ressentis sur les activités agricoles	92
10.3.1.	Conséquences sur le capital des exploitations agricoles.....	92
10.3.2.	Conséquences sur les activités culturelles	92
10.4.	Evolution des autres conditions de production et leurs impacts	94
10.5.	Les réponses aux changements ressentis : tentatives d'adaptation	95
10.5.1.	Les réponses techniques au niveau des systèmes de culture	95
10.5.2.	Les réponses au niveau des systèmes d'élevage.....	96
10.5.3.	Activités extra-agricoles servant de revenus complémentaires	96
10.6.	Analyse des facteurs déterminant l'efficacité des réponses et conditionnant leur reproductibilité.....	97
11.	Analyse SWOT (aux plans agro-technique, économique, social et climatique)	98
11.1.	Forces	98
11.2.	Faiblesses.....	98
11.3.	Menaces	98
11.4.	Opportunités	98
12.	Contraintes locales identifiées et leurs conséquences	99
12.1.	Disponibilité et maîtrise de l'eau.....	100
12.2.	Difficulté d'accès aux intrants de qualités et à temps.	101
12.3.	Difficulté d'accès à la main-d'œuvre et faiblesse de la mécanisation agricole.....	101
12.4.	Fortes attaques d'insectes et de maladies sur certaines cultures	101

12.5.	Faible niveau de fertilité des sols	102
12.6.	Faiblesse de l'encadrement technique agricole	102
12.7.	Faiblesse des infrastructures d'irrigation	102
12.8.	Faible accès au crédit	102
12.9.	Enclavement des zones de production	102
12.10.	Difficultés de commercialisation des produits	103
13.	Identification des enjeux à considérer par le projet et des stratégies à mettre en œuvre 104	
14.	Synthèse et orientations pour l'action	106
14.1.	Types d'actions	106
14.2.	Articulation des travaux	108
15.	Bibliographie	110
ANNEXES		112
Annexe I. Cartographie des périmètres irrigués et irrigables pour le système d'irrigation « Le Grand Coursier »		113
Annexe II. Cartographie des périmètres irrigués et irrigables pour le système d'irrigation de Merlaine		114
Annexe III. Cartographie des périmètres irrigués et irrigables pour le système d'irrigation de Buenabite		115
Annexe IV. Démarche de la détermination de la surface irrigable au niveau du Système le Grand Coursier de Saint-Raphaël		116
Annexe V. Fiche d'enquête exploratoire pour le zonage agroécologique		117
Annexe VI. Liste des participants des ateliers de reconstitution de l'histoire agraire de la commune de Saint-Raphaël		120
Annexe VII. Fiche d'enquête pré-typologie des exploitations agricoles dans la commune		123
Annexe VIII. Fiche d'enquête pour l'étude préliminaire sur l'implication des femmes dans le secteur agricole		130
Annexe IX. Liste des participants des différents ateliers sur les stratégies d'adaptation face aux aléas liés au Climat		131
Annexe X. Systèmes de cultures par micro-zone agroécologique dans la commune de Saint- Raphaël		135
Annexe XI. Questionnaire d'enquête pour les études approfondies des systèmes de production agricole dans la commune de Saint-Raphaël		138

Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif de la méthode et des outils utilisés dans le diagnostic selon les étapes ..5	
Tableau 2 : Récapitulatif des caractéristiques des micro-zones agro-écologiques retenues-Commune Saint-Raphaël.....	35
Tableau 3 : Population de la commune de Saint-Raphaël (IHSI, 2015).....	38
Tableau 4 : Récapitulatif de catastrophes naturelles marquant l'histoire de la commune de Saint-Raphaël.....	41
Tableau 5 : Récapitulatif des événements et décisions politiques ayant d'importants impacts sur les activités agricoles de la commune de Saint-Raphaël.....	42
Tableau 6 : Récapitulatif des problèmes phytosanitaires majeurs dans l'histoire de la commune de Saint-Raphaël.....	43
Tableau 7 : Récapitulatif des événements liés au mouvement de population (migration) dans l'histoire de la commune de Saint-Raphaël.....	43
Tableau 8 : Récapitulatif des interventions majeures d'institutions et de projets dans l'histoire de la commune de Saint-Raphaël	44
Tableau 9 : Récapitulatif sur les nouvelles races, variétés et technologie intégrée au cours du temps dans la commune de Saint-Raphaël.....	45
Tableau 10 : Récapitulatif des infrastructures agricoles construites au cours du temps dans la commune de Saint-Raphaël	45
Tableau 11 : Répartition de l'échantillon par section communale et par Sexe	51
Tableau 12 : Surface moyenne par section communale.....	56
Tableau 13 : Taille des exploitations agricoles à Saint-Raphaël.....	56
Tableau 14 : Répartition des parcelles enquêtées dans les sections communales.....	57
Tableau 15 : Statut foncier des parcelles des EA avec leur proportion et leur surface moyenne .58	
Tableau 16 : Répartition des 20 principales cultures /micro ZAE	61
Tableau 17 : Liste des cultures couramment associées avec les principaux systèmes identifiés .62	
Tableau 18. Espèces et variétés de légumes plantées à Saint-Raphaël	63
Tableau 19 : Calendrier agricole dans la Commune de Saint-Raphaël en fonction des ZAE.....	64
Tableau 20 : Itinéraire technique pratiqué pour la culture du riz à Saint-Raphaël.....	68
Tableau 21 : caractéristiques du système bovin	73
Tableau 22 : caractéristiques du système caprin	74
Tableau 23 : caractéristiques du système porcin	74
Tableau 24 : caractéristiques du système Equins	75
Tableau 25 : caractéristiques du système volailles.....	75
Tableau 26 : Calendrier des fourrages et disponibilité d'autres aliments pour les animaux.....	76
Tableau 27. Rendements des principales cultures à Saint-Raphaël aux dires des producteurs....	78
Tableau 28. Performance économique des systèmes de cultures à Saint-Raphaël.....	79
Tableau 29 : Résultats économiques des exploitations agricoles.....	80
Tableau 30 : Quantité de canaux secondaires maçonnés (en mètres linéaires)	83
Tableau 31: Quantité de canaux secondaires/tertiaires en terre (en mètres linéaires)	84
Tableau 32: Inventaire des portes et vannettes sur le périmètre.....	85
Tableau 33 : Les principaux risques identifiés par les producteurs de la commune de Saint-Raphaël.....	89
Tableau 34 : Perception et datation des changements liés aux aléas climatiques ressentis par les agriculteurs au niveau de la commune de Saint-Raphaël	91
Tableau 35 : Synthèse des effets des aléas sur les activités agricoles.....	93

Liste des figures

Figure 1 : Présentation schématique des différentes étapes de l'étude-diagnostic de la commune de Saint-Raphaël.....	5
Figure 2 : Localisation géographique de la commune de Saint-Raphaël	7
Figure 3 : Cartographie de la structure géologique de la commune de Saint-Raphaël	8
Figure 4 : Cartographie des différentes classes de pente de la commune de Saint-Raphaël.....	9
Figure 5 : Cartographie de la structure hydrogéologique de la commune de Saint-Raphaël.....	10
Figure 6 : Pluviométrie moyenne mensuelle en mm sur 25 ans (1990 - 2015)	11
Figure 7 : Coefficient mensuel de précipitation (CMP) selon les données produites par Beck et al. (2019).....	12
Figure 8 : Pluviométrie annuelle en mm sur 25 ans (1990 - 2015) selon les données produites par Beck et al. (2019)	12
Figure 9 : Pluviométrie moyenne mensuelle en mm sur 17 ans (2002 - 2018) - Station BAC Saint-Raphaël.....	13
Figure 10 : Coefficient mensuel de précipitation (CMP) selon les données de la Station du BAC Saint-Raphaël.....	13
Figure 11 : Pluviométrie annuelle en mm sur 17 ans (2002 - 2018) - Station BAC Saint-Raphaël	14
Figure 12 : Cartographie du réseau hydrographique de la commune de Saint-Raphaël	15
Figure 13 : Cartographie des potentialités des sols de la commune de Saint-Raphaël.....	17
Figure 14 : Cartographie d'occupation du sol de la commune de Saint-Raphaël	22
Figure 15 : Cartographie de micro-zonage agroécologique de la commune de Saint-Raphaël	24
Figure 16 : Micro-zone de montages dégradées – Section Bois neuf (21 Aout 2019).....	26
Figure 17 : Micro-zone de cultures sèches de montagne à Mathurin (21 Aout 2019)	28
Figure 18 : Zone de plaine irriguée à Sanyago (17 juillet 2019)	30
Figure 19 : Micro-zone d'agroforesterie peu dense à Mathurin (22 Aout 2019)	31
Figure 20 : Vue d'une micro-zone d'agroforesterie dense à Mathurin	33
Figure 21 : Vue d'en haut d'une micro-zone arborée de montagne à Mathurin (22 Aout 2019) .	34
Figure 22 : Synthèse des grands événements historiques.....	50
Figure 23 : Répartition de l'échantillon par section communale	51
Figure 24 : Différentes tranches d'âge des exploitants agricoles enquêtés.....	52
Figure 25 : Répartition de la population étudiée par classe d'âge et par sexe	52
Figure 26 : Statut matrimonial des exploitants agricoles enquêtés.....	53
Figure 27 : Personnes à charge selon le statut matrimonial de l'exploitant.....	53
Figure 28 : Statut de l'habitat des EA à Saint-Raphaël.....	54
Figure 29 : Moyens de déplacement des exploitants agricoles à Saint-Raphaël.....	54
Figure 30 : Proportion des exploitants agricoles suivant leur niveau d'étude.....	55
Figure 31 : Principales activités hors des exploitations agricoles	55
Figure 32 : Répartition des parcelles par micro Micro-zone agroécologique (ZAE).....	58
Figure 33 : Statut foncier des parcelles par section communale.....	59
Figure 34 : Principaux outils et services accessibles aux exploitants	60
Figure 35 : Présentation par ordre d'importance des principales cultures rencontrées.....	60
Figure 36 : Répartition des systèmes en cultures purs et associés.....	62
Figure 37 : Pratiques agricoles couramment utilisées dans la commune de Saint-Raphaël	66
Figure 38 : Principales difficultés rencontrées dans les systèmes de culture	71

Figure 39 : Pourcentage d'exploitations agricoles possédant les cinq principales espèces d'animaux d'élevage au niveau de la commune de Saint-Raphaël	72
Figure 40 : Moyenne d'espèce d'élevage possédée par exploitation agricole au niveau de la commune.....	72
Figure 41 : Principales difficultés rencontrées dans le système d'élevage.....	77
Figure 42 : Circuit de commercialisation des produits à Saint-Raphaël.....	80
Figure 43 : Carte des réseaux d'irrigation de la commune de Saint-Raphaël.....	87
Figure 44 : Cartographie des périmètres irrigués et irrigables de la commune de Saint-Raphaël.....	88

Liste des sigles

AAA	Agro-Action-Allemande
ASEC	Assemblée de la Section Communale
AVSF	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BAC	Bureau Agricole Communal
BCA	Banque de Crédit Agricole
BID	Banque Interaméricaine de Développement
CASEC	Conseil d'Administration de la Section Communale
CASTR	Chambre Agricole de Saint-Raphaël
CHCL	Campus Henri Christophe à Limonade
CIAT	Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire
CIF	Climate Investment Funds (Fonds d'Investissement pour le Climat)
CNIGS	Centre national de l'information géo-spatiale
DDAN	Direction Départementale Agricole du Nord
DI	Direction de l'Innovation
DPC	Direction Protection Civile
EA	Exploitation Agricole
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FECHAN	Fédération des Chambres Agricole du Nord
FONKOZE	Fondasyon Kole Zepò (Institut de Micro Finance)
GRADIMIRH	Groupe de Recherche et d'Action pour le Développement Intégrée du Milieu Rural Haïtien
GTZ	Organisme allemand de coopération bilatérale
IDAI	Institut de Développement Agricole et Industriel
IHSI	Institut Haïtien de Statistique et d'informatique
IICA	Institut Interaméricain de Coopération pour l'Agriculture
IMF	Institutions de Micro Finances
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
MARNDR	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MCN	Micro Crédit National
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MZAE	Micro-Zones Agro-écologiques
OCB	Organisation Communautaire de Base
ODN	Organisme de Développement du Nord
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OPA	Organisation Paysanne Agricole
PDL	Programme de Développement Local
PMDN	Programme de Mitigation des Désastres Naturels
REPONSE-NNE	Renforcement de la Production Nationale de Semences de Riz dans les Régions Nord & Nord 'Est (Projet du Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du développement Rural (MARNDR) avec un financement du Gouvernement Taiwan)
SAU	Surface Agricole Utile
SCIPA	Service Coopératif Interaméricain pour la Production Agricole
SOGESOL	Société Générale de Solidarité SA
SRA	Système de Riziculture Améliorée

SRI	Système de Riziculture Intensive
SWOT	Strengths (Force), Weaknesses (Faiblesses), Opportunities (Opportunités), Threats (Menaces)
UEH	Université d'Etat d'Haïti

1. Cadre contextuel

Le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural, dans le cadre de la deuxième phase de son Programme de Mitigation des Désastres Naturels (PMDN II) pour la mise en œuvre de la composante « Résilience agricole dans la zone d'intervention dénommée Boucle Centre-Artibonite » par le renforcement des capacités pour la réduction des risques climatiques a confié la mission de définir et réaliser un programme de recherche-formation - vulgarisation associé à la dynamique du changement climatique et répondant aux conditions agro-socio-économiques de la commune de Saint-Raphaël. La mise en œuvre de ce programme, ayant pour objectif de réduire les pertes économiques rurales, de sécuriser et augmenter la production agricole par l'amélioration de la gestion des risques climatiques au niveau de cette commune passe nécessairement par la réalisation d'une étude-diagnostic. Cette dernière permettra notamment:

- ✓ d'identifier et d'analyser les différents modes d'utilisation du milieu, et, d'expliquer les facteurs influant sur le choix de ces modes d'utilisation de la part des acteurs économiques plus précisément les agriculteurs ;
- ✓ de décrire et d'analyser les systèmes de production et les pratiques agricoles (savoirs et savoir-faire existants) ;
- ✓ d'analyser les performances agro-environnementales et socioéconomiques et la dynamique globale correspondant à ces divers modes d'utilisation du milieu et aux divers types d'agriculteurs ;
- ✓ d'identifier les principales contraintes propres aux différents types d'agriculteurs concernant globalement le développement social et économique ainsi que la dynamique agro-écologique de la région considérée.
- ✓ de faire des propositions d'actions pour la recherche scientifique et l'appui à l'amélioration des performances des exploitations agricoles familiales

Le présent document de diagnostic agro-socio-économique et climatique de la commune de Saint-Raphaël est développé en 14 chapitres que l'on peut regrouper en 7 grandes parties présentées sommairement ci-dessous :

- ✓ la première partie présente le contexte, les objectifs, la localisation de l'étude et le cadre méthodologique ainsi que les outils et la démarche suivie (chapitres 1 et 2) ;
- ✓ la deuxième partie développe les caractéristiques biophysiques de la commune et présente le micro-zonage agro-écologique. Les 8 micro-zones agro-écologiques (MZAE) y sont décrites ainsi que leurs contraintes et opportunités (chapitre 3 et 4) ;
- ✓ la troisième partie présente la situation agro socioéconomique et environnementale actuelle de la commune et relève les éléments historiques majeurs qui ont contribué à modifier le cours de l'histoire de la commune notamment le secteur agricole (Chapitre 5 et 6) ;

- ✓ la quatrième partie traite de la caractérisation des exploitations agricoles au niveau de la commune et analyse les performances technique et économique des différents groupes et sous-groupes (chapitres 7 et 8).
- ✓ La cinquième partie fait un état des lieux de la situation actuelle des systèmes d'irrigation (chapitre 9)
- ✓ La sixième partie identifie et caractérise les stratégies de réponse des agriculteurs de la commune face aux multiples risques et aux aléas liés au climat (chapitre 10) ;
- ✓ la septième et dernière partie présente une analyse SWOT aux plans agro-technique, économique, social et environnemental. Cette partie identifie également les principales contraintes et leurs conséquences (arbre à problèmes), elle identifie aussi les enjeux et les stratégies de réponses (arbre à solutions) (chapitre 11 et 12) ; enfin, elle dresse les constats découlant des situations observées, et propose des actions à mettre en œuvre dans le cadre du programme (chapitres 13 et 14).

2. Cadre méthodologique et démarche

2.1. Démarche (phases de l'étude)

Le diagnostic a été réalisé suivant une démarche méthodologique divisée en 4 phases : (i) phase préparatoire et de cadrage, (ii) phase de collecte des données, (iii) phase de traitement, d'analyse et de rédaction, (iv) phase de restitution et validation du document auprès du Client et des membres de la communauté (agriculteurs, opérateurs économiques du territoire, institutions étatiques, autorités locales, société civile). Les phases, elles-mêmes, ont été subdivisées en 13 étapes qui sont présentées comme suit.

A. Phase préparatoire et de cadrage (2 étapes)

1. Revue documentaire relative à la Commune de Saint-Raphaël tout au long du processus → [synthèse de l'état des connaissances actuelles](#).
2. Présentation de la démarche aux acteurs → [Recueil de leurs questions et attentes spécifiques par rapport aux attendus de l'étude diagnostic \(implication des acteurs dans la démarche\)](#)

B. Phase de collecte des données (5 étapes)

3. Micro-zonage agro-écologique (identification d'ensembles paysagers homogènes et formulation d'hypothèses sur les liens entre les différents ensembles, leurs usages agricoles historiques et actuels), sur la base de la lecture du paysage (géomorpho-pédologie, végétation et systèmes de culture/élevage, présence humaine et infrastructures) et de l'utilisation de cartes et de photos aériennes → [Cartographie des zones et leurs caractéristiques](#)
4. Reconstitution de l'histoire agraire (évolution des modes d'utilisation du milieu, environnement socio-économique, processus de différenciation des exploitations agricoles) et appréciation de la situation actuelle du territoire sur la base d'entretiens avec des personnes ressources (agriculteurs âgés, personnes ayant une bonne connaissance de la région et de son histoire) → [compréhension des processus d'évolution des systèmes agricoles et des stratégies des exploitants](#).
5. Élaboration d'une pré-typologie des exploitations agricoles (types et éventuels sous-types) sur la base de critères discriminants (profil des exploitants, accès et mise en œuvre des facteurs de production...) → [Identification des contraintes et besoins d'appui spécifique pour les différents types](#).
6. Constitution d'un échantillon raisonné d'exploitations agricoles à partir de la pré-typologie permettant la réalisation d'études de cas approfondies qui exigent du temps (deux à trois rencontres de deux à trois heures chacune pour chaque exploitation). L'échantillon est donc nécessairement réduit (30 à 40 exploitations) et raisonné. En moyenne, quatre à six exploitations sont étudiées pour chaque type. Le choix des exploitations se fait principalement sur la base d'échanges avec les personnes ressources rencontrées précédemment → [Représentativité des différents types et sous-types d'exploitations](#)

7. Réalisation des études de cas approfondies d'exploitations agricoles, sur la base d'entretiens semi-ouverts/échanges avec les agriculteurs. Ces études seront réalisées à l'occasion de visites des parcelles de chaque exploitant. Des entretiens spécifiques avec des femmes et des jeunes permettront de mieux apprécier leur situation spécifique au sein de l'exploitation → [Bonne compréhension du fonctionnement des exploitations agricoles, de leurs contraintes et des enjeux auxquels il s'agira de répondre](#)

C. Phase de traitement, d'analyse et de rédaction (5 étapes)

8. Analyse complémentaire sur différentes thématiques
 - a) Etude de l'accès aux espaces naturels et productifs et aux ressources (terres, eau, biodiversité) → [Identification des modes d'accès aux ressources et d'éventuelles vulnérabilités de groupes sensibles](#)
 - b) Implication des femmes dans le secteur agricole de la commune de Saint-Raphaël → [Compréhension du rôle de la femme dans l'économie agricole de Saint-Raphaël à partir d'une enquête spécifique](#)
 - c) Caractérisation des stratégies d'adaptation face au changement climatique → [Identification et caractérisation des réponses des agriculteurs aux aléas climatiques et évaluer leur performance](#)
9. Élaboration de la typologie finale des exploitations, incluant une modélisation de chaque type (archétype) et le calcul de ses performances économiques et agro-environnementales → [Caractérisation des résultats économiques et agro-environnementaux des différents types afin d'adapter les processus d'appui à chaque situation.](#)
10. Comparaison des résultats économiques des différents types d'exploitations agricoles
11. Estimation approximative du poids relatif des différents types au moyen de données statistiques et d'entretien avec des personnes ayant une bonne connaissance de la commune.
12. Élaboration de conclusions quant à la dynamique globale du système agraire et aux principales problématiques rencontrées (SWOT) et analyse de risque/vulnérabilité face aux changements climatiques en particulier → [identification des axes de recherche et des programmes d'appui à mettre en œuvre.](#)

D. Phase de restitution et de validation (1 étape)

13. Mise en débat et validation des résultats avec le Client et les acteurs du territoire → [Précision ou modification de certains aspects de la typologie et validation des axes de recherche et des programmes d'appui.](#)

La figure 1 présente les différentes phases et étapes poursuivies dans la réalisation de ce travail de diagnostic agro-socio-économique initial de la commune de Saint-Raphaël. A noter que la première étape est omniprésente.

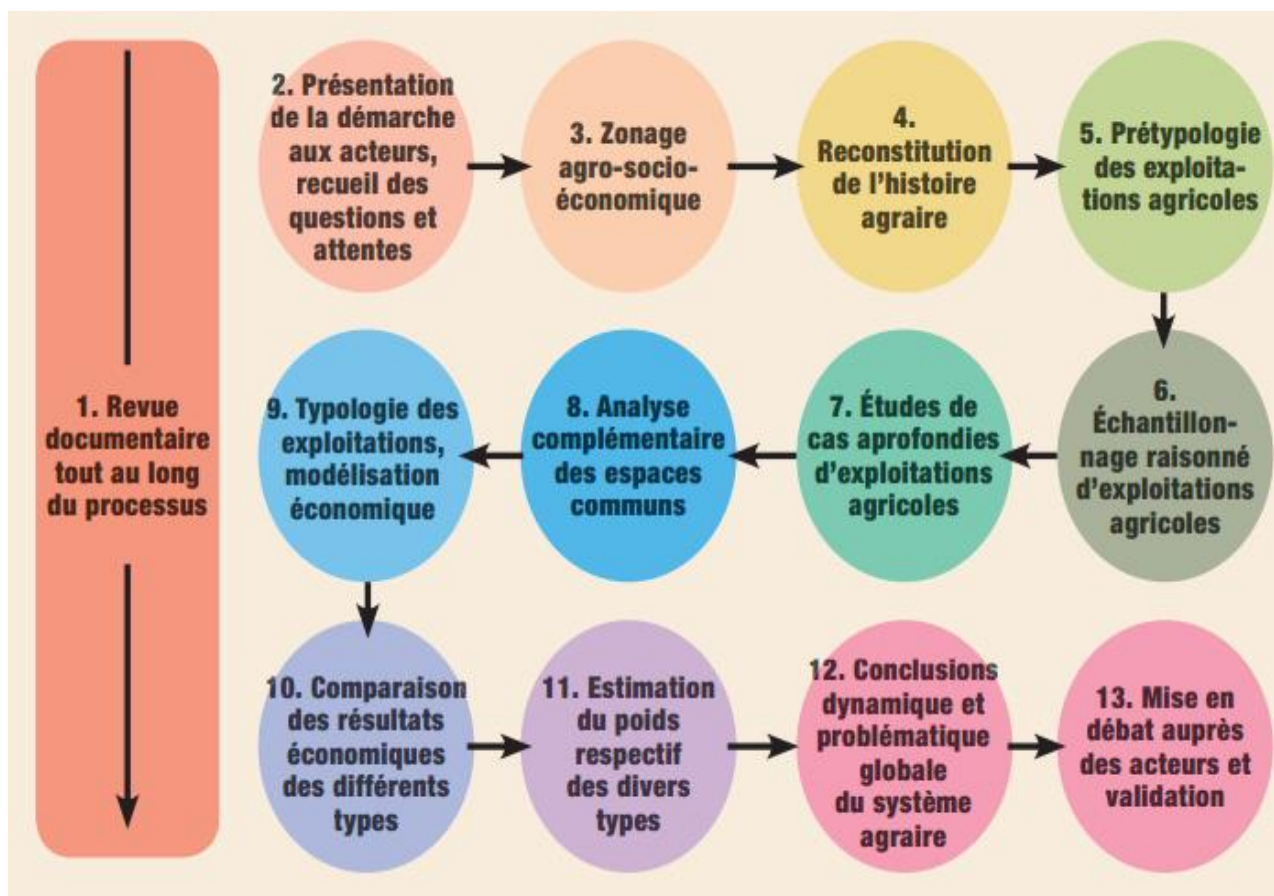


Figure 1 : Présentation schématique des différentes étapes de l'étude-diagnostic de la commune de Saint-Raphaël

2.2. Outils et méthodes mises en œuvre

Pour chaque étape du diagnostic, un ensemble de méthodes et outils privilégiant essentiellement l'approche participative a été élaborée puis appliqués. Le tableau 1 présente les différentes étapes, les méthodes ainsi que les outils utilisés.

Tableau 1 : Récapitulatif de la méthode et des outils utilisés dans le diagnostic selon les étapes

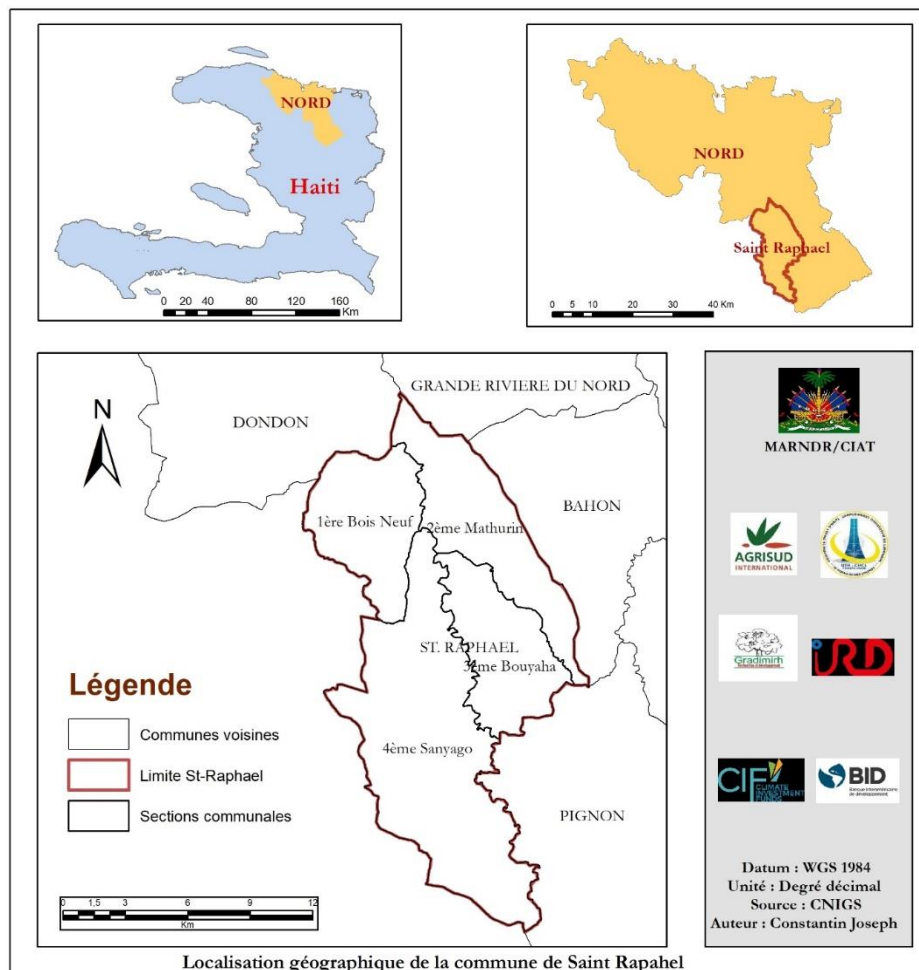
Etape	Méthode/outils
1- Revue documentaire	Visites, entretiens menés avec des personnes / institutions clés, analyse de la bibliographie existante (rapports, études, mémoires, bulletins, journaux scientifiques...).
2- Présentation de la démarche aux acteurs	Rencontres des acteurs au niveau de la commune
3- Micro-zonage agro-écologique	Transect, cartes, données secondaires, Modèles numériques de terrain (MNT), Ortho-photos, Utilisation et analyse d'images satellites
4- Reconstitution de l'histoire agraire	Données secondaires
5- Élaboration d'une pré-typologie des exploitations	Enquêtes, Groupes de réflexion

6- Constitution d'un échantillon raisonné d'exploitations	Echantillon constitué à partir de personnes ressources (BAC, Chambre d'agricultures, Association des Irrigants, etc.) Fiche d'analyse des données d'enquêtes et de groupes de réflexion
7- Réalisation des études de cas approfondies d'exploitations agricoles	Enquêtes
8- Analyse complémentaire sur différentes thématiques : a) Etude de l'accès aux espaces naturels et productifs et aux ressources (terres, eau, biodiversité) b) Déterminer le niveau d'implication des femmes dans le secteur agricole de la commune de Saint-Raphaël c) Caractérisation des stratégies d'adaptation face au changement climatique	Enquêtes, Atelier de réflexion, entretien avec des personnes ayant une bonne connaissance de la commune.
9- Élaboration de la typologie finale	Fiche d'analyse des données d'enquêtes et de groupes de réflexion
10- Comparaison des résultats économiques des différents types	Fiche d'analyse des données d'enquêtes et de groupes de réflexion
11- Estimation approximative du poids relatif des différents types	Fiche d'analyse des données d'enquêtes et de groupes de réflexion
12- Élaboration de conclusions quant à la dynamique globale du système agraire et aux principales problématiques	Fiche d'analyse des données d'enquêtes et de groupes de réflexion
13- Mise en débat et validation des résultats	✓ Soumission du document de diagnostic au Client pour validation ✓ Atelier de validation à Saint Raphaël

3. Caractéristiques biophysiques de la commune (Etude du paysage agricole)

3.1. Localisation et limite administrative de la commune de Saint-Raphaël

La commune de Saint-Raphaël fait partie des dix-neuf (19) communes du département du Nord d'Haïti. Située à proximité de deux autres départements (Artibonite et Centre), elle est bornée au Nord par les communes de Grande Rivière du Nord et de Dondon, au Sud par la commune de Maïssade se trouvant dans le département du Centre, à l'Est par les communes de Bahon (au Nord-est) et de Pignon (au Sud-est) et à l'Ouest par la commune de Saint Michel de l'Attalaye située dans le département de l'Artibonite. La commune de Saint-Raphaël couvre une superficie de 18 385,30 ha soit 8,73 % du département du Nord. Sa population est estimée à 53,755 habitants pour une densité de 279 hab/km² (IHSI, 2015). Sur le plan Administratif, elle est divisée en quatre sections communales à savoir les sections de Sanyago d'une superficie de 8 414,17 ha, de Bois Neuf avec 3 174,66 ha de superficie, de Mathurin qui couvre 3 771,71 ha de la superficie de la commune et de Bouyaha dont la superficie est estimée à 3 024,76 ha (réf : figure 2).



3.2. Caractéristiques géologiques et édaphiques de la commune

La commune de Saint-Raphaël est établie sur des formations géologiques multiples (réf : figure 3). Il s'agit d'un complexe géologique formé d'une mosaïque de calcaires durs,

de dépôts d'alluvions, de marnes et sables, de marnes et calcaires marneux, d'andésites et rhyodacites et de flysch, grès et calcaires. Certaines zones, notamment les sections de Bois Neuf et Mathurin sont localisées sur des structures géologiques types calcaires durs. Cependant, il existe des endroits au niveau desquels les structures géologiques sont formées de marnes et calcaires marneux et d'andésites et rhyodacites. Les sols observés en surface au niveau de ces zones présentent le plus souvent des couleurs noires et brunes, et dans certains cas, ils présentent un aspect rougeâtre. La section de Sanyago de son côté, est caractérisée en majeure partie par des dépôts d'alluvions, avec toutefois, dans la partie Sud-est de la section, une formation géologique caractérisée par des structures de marnes et de calcaires marneux. Sur le plan édaphique, selon une observation en surface, cette section est composée de sols noirs, très riche en matières organiques, et qui en principe sont très fertiles et aptes à la production agricole. Quant à la section Bouyaha, elle est installée sur une structure géologique composée essentiellement d'alluvions. Cependant, au niveau du segment limitrophe avec la section de Mathurin, la structure géologique identifiée est formée de calcaires durs. Elles présentent, selon une observation en surface, des sols noirs riches en humus, quelques fois des sols bruns et clairs.

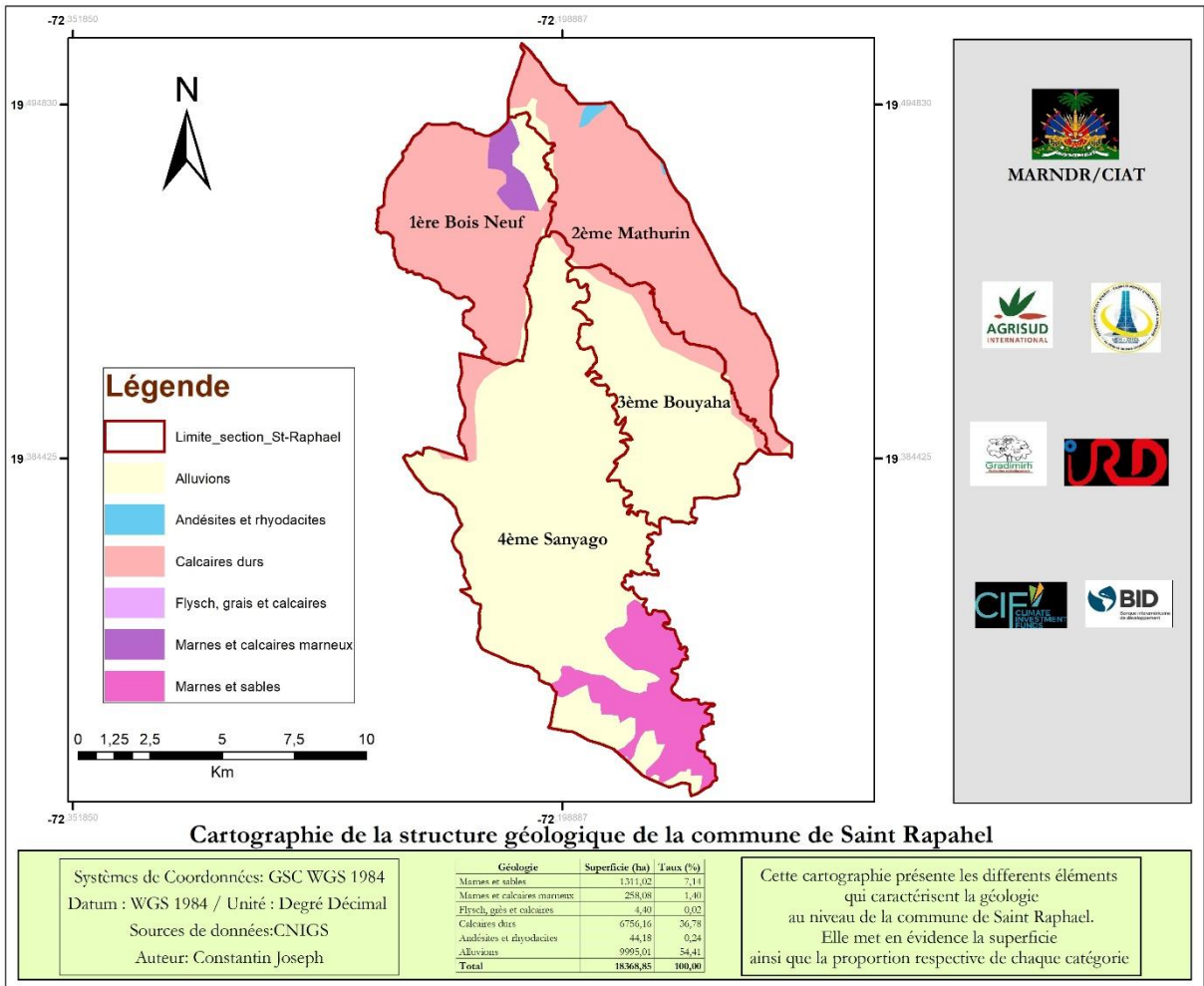


Figure 3 : Cartographie de la structure géologique de la commune de Saint-Raphaël

3.3. Caractéristiques topographiques de la commune

Installée à une altitude allant de 290 à 1127 mètres, le relief de la commune de Saint-Raphaël varie d'une section à l'autre (réf : figure 4). Au niveau de la section de Sanyago, il est très peu accidenté avec des pentes relativement faibles (<10%), et par conséquent constitue une plaine. Cependant, au Nord-ouest de cette section, dans la partie limitrophe avec la section de Bois Neuf une colline est observée. Présentant à peu près les mêmes caractéristiques géomorphologiques que la section de Sanyago, la section de Bouyaha présente des pentes de niveau très faible par conséquent est aussi établie sur une zone de plaine. Quant aux sections de Bois neuf et de Mathurin, elles sont caractérisées par des reliefs très accidentés aux pentes très fortes. En effet elles sont établies sur des zones montagneuses, contenant aussi des vallons et quelques plateaux surélevés.

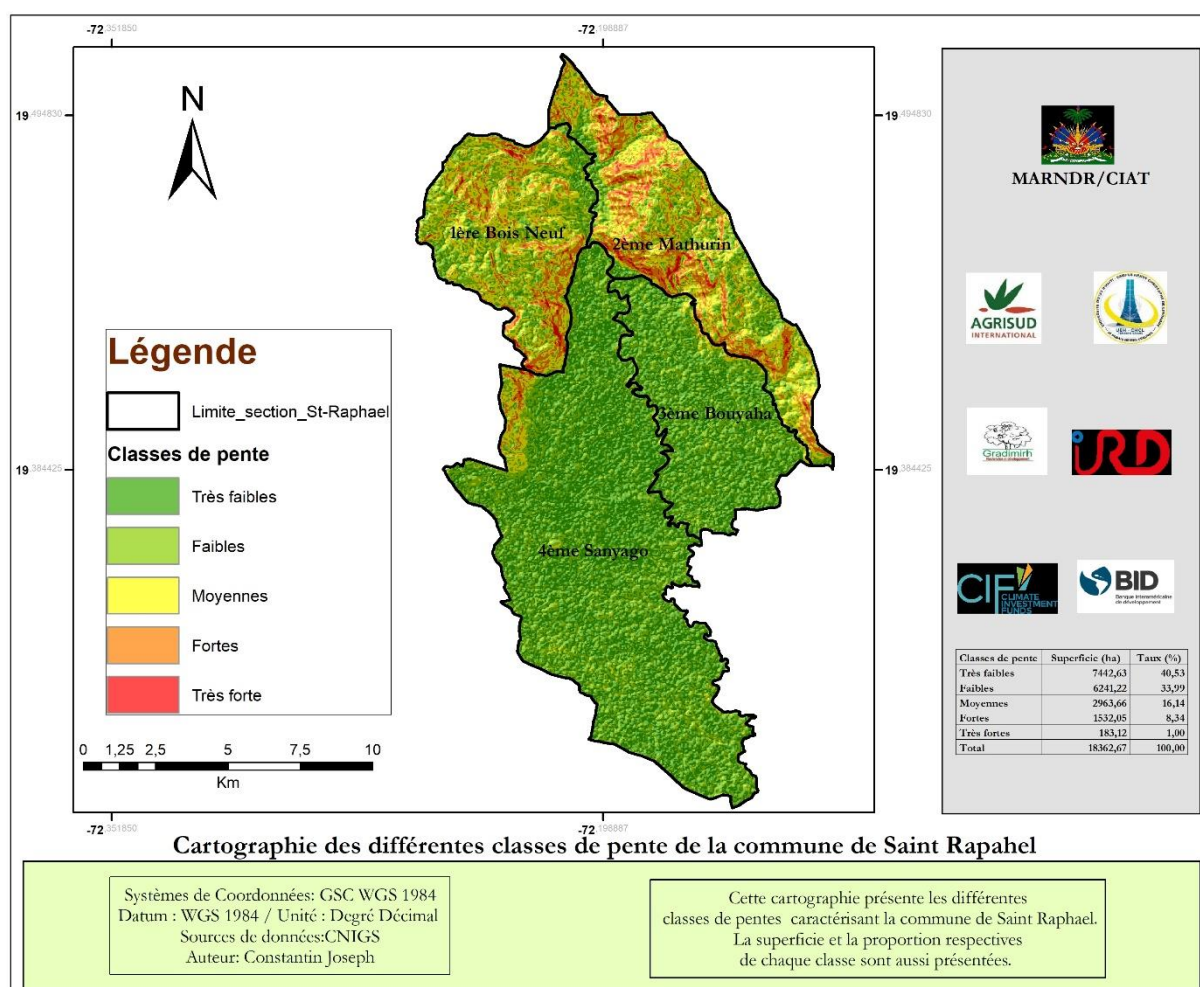


Figure 4 : Cartographie des différentes classes de pente de la commune de Saint-Raphaël

3.4. Caractéristiques hydrogéologiques de la commune

Le territoire de la commune de Saint-Raphaël est établi sur une gamme de structures hydrogéologiques formées principalement d'aquifères karstiques, de formations hydrogéologiques, des aquifères dans des couches sédimentaires, et des formations cristallines et d'aquifères carbonatés (Réf : figure 5). Les formations sédimentaires occupent 59,77% de la superficie de la commune de Saint-Raphaël avec une superficie de 10 989 ha. Ces structures sont généralement observées au niveau des sections de Sanyago

et de Bouyaha, mais aussi au niveau d'une frange située à l'Est de la section de Bois Neuf. Les zones de montagnes, dominant les sections de Mathurin et de Bois Neuf, sont quant à elles caractérisées en majeure partie par une structure hydrogéologique de type aquifère karstique. D'une superficie de 6 899,62 ha, ces formations correspondent à 37,56 % de la superficie totale de la commune. En outre, des structures hydrogéologiques de type cristallines recouvrant au total une superficie de 458,60 ha, sont identifiées dans les limites Sud-ouest de la section de Bois Neuf et Nord-Est de la section de Mathurin. Des formations carbonatées occupant une très faible étendue, sont aussi identifiées dans l'extrême Nord de la section de Mathurin. Toutefois, il est à préciser qu'il n'y a pas de données disponibles sur le volume de ces aquifères et que ces dernières ne sont pas utilisées dans les systèmes d'irrigation de la commune.

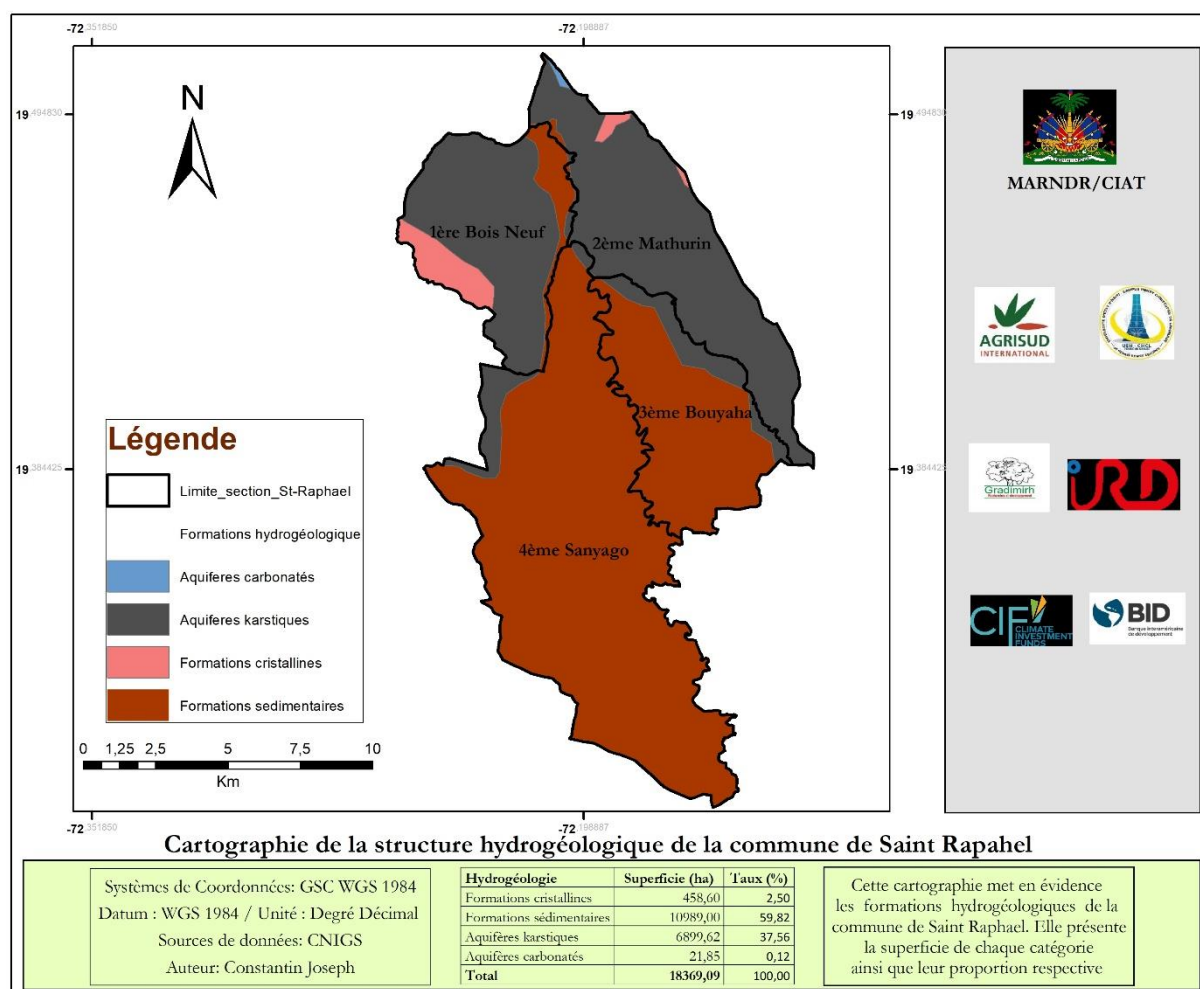


Figure 5 : Cartographie de la structure hydrogéologique de la commune de Saint-Raphaël

3.5. Caractéristiques climatiques de la commune

La commune de Saint-Raphaël est caractérisée par un climat sec, avec cependant certains microclimats dans des endroits bénéficiant des conditions climatiques bien spécifiques. La température moyenne journalière est estimée à 25° C et varie de 15 à 35°C (Separovic, et al., 2013). Sur le plan hydro climatique, la commune est caractérisée par deux grandes saisons : une saison pluvieuse allant d'Avril-Mai jusqu'à Septembre-Octobre et une saison sèche allant d'Octobre-novembre à Avril.

Plusieurs séries de données ont été analysées pour mettre en évidence les principaux paramètres climatiques de la commune. Pour les précipitations, les données simulées par Beck et al. (2019), selon le logiciel MSWEP V2 Global 3-Hourly 0, établies à partir de neuf (9) points sur une période de 25 ans (1990 – 2015) ont été analysées. Ensuite, les enregistrements, à partir d'un pluviomètre simple, faits au niveau du bureau agricole (BAC) de la commune de Saint-Raphaël sur une période de 17 ans (2002 -2018), ont été relevés et analysés. Pour les données de température, les données à partir du programme ERA5 selon le logiciel Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate (ERA5, 2017) ont été valorisées.

Selon les données de Beck et al. (2019), la pluviométrie moyenne mensuelle est de 114,3 mm +/- 42 (réf : ligne rouge dans la figure 6). Les mois qui dépassent cette moyenne se regroupent et ainsi définissent deux saisons pluvieuses (avril, mai septembre, octobre) avec une baisse significative en juillet (réf : figure 7 : coefficient mensuel de précipitation). La moyenne maximale est de 189 mm et se trouve au mois de Mai et celle minimale est de 55 mm et se trouve au mois de février. Par contre, dans la littérature, certains auteurs avancent, sans préciser l'origine de leurs données, que les précipitations annuelles moyennes de la commune, oscillent autour de 950 mm, et sont en général plus faibles que celles des zones avoisinantes Grand-Pré 1400 mm et Dondon 1800 mm (Wetthungerhilfe, 2008). Selon ce même auteur, l'évapotranspiration moyenne annuelle de la zone avoisine 1500 mm et dépasse la pluviométrie. Le déficit hydrique enregistre son niveau maximum en Mars (Danoumbe, 2003) cité par Wetthungerhilfe (2008). Toutefois, ces informations mériteront d'être vérifiées dans le cadre des études plus approfondies.

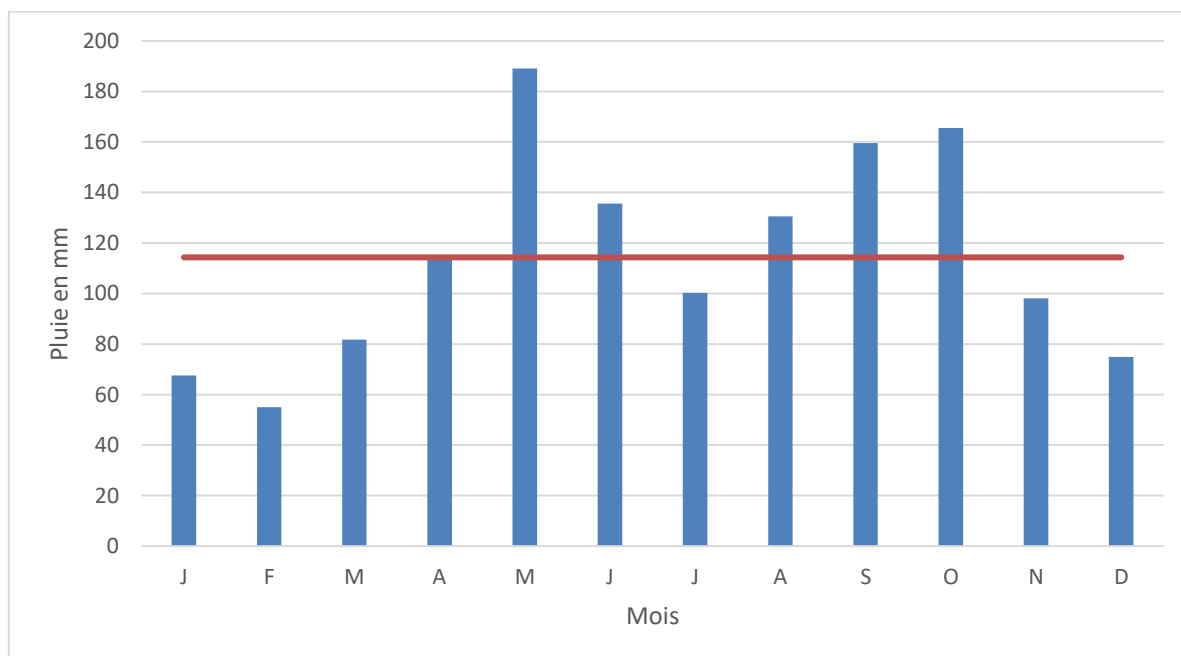


Figure 6 : Pluviométrie moyenne mensuelle en mm sur 25 ans (1990 - 2015)

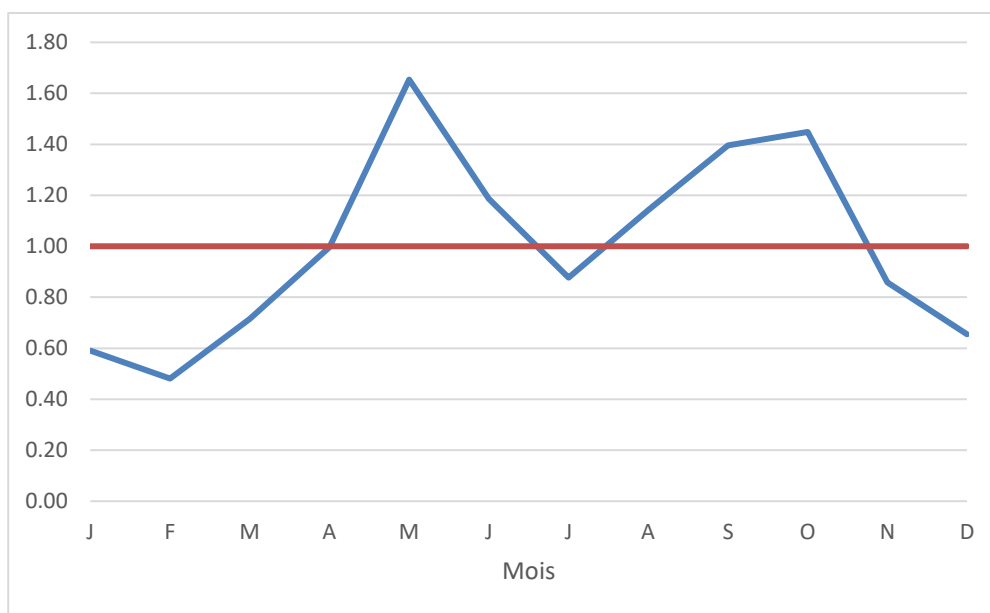


Figure 7 : Coefficient mensuel de précipitation (CMP) selon les données produites par Beck et al. (2019)

Selon Beck et Al (2019), la pluviométrie moyenne annuelle est de 1371,6 mm $\pm$ 231 (réf : ligne rouge dans la figure 8). La valeur maximale est de 2113 mm et celle minimale est de 1041mm. Le mode est de 1250mm.

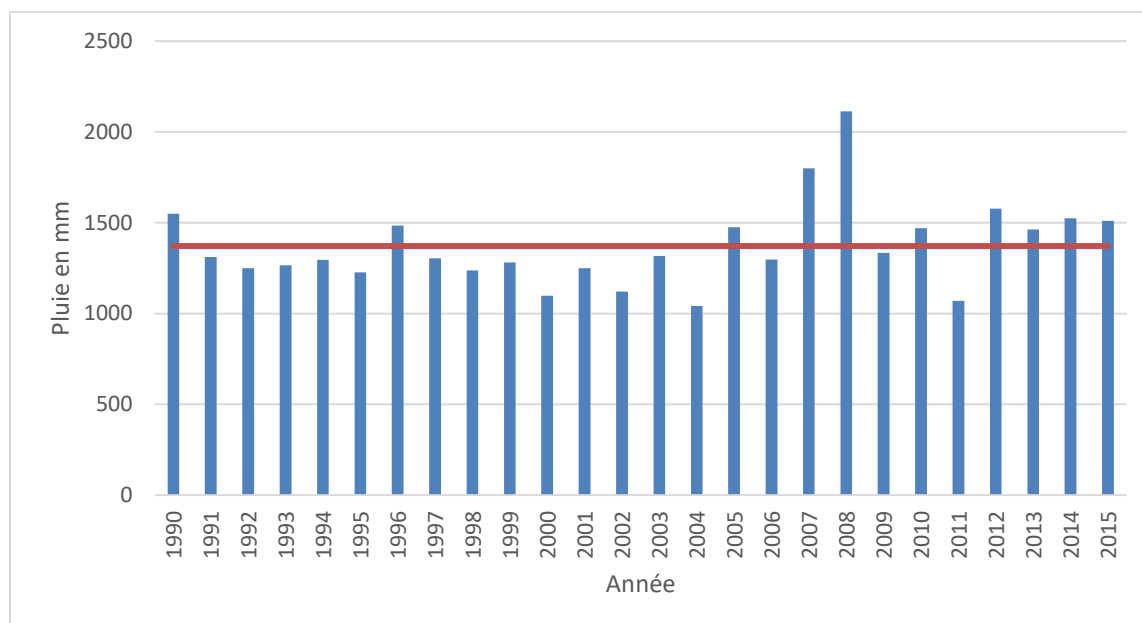


Figure 8 : Pluviométrie annuelle en mm sur 25 ans (1990 - 2015) selon les données produites par Beck et al. (2019)

Selon les données pluviométriques enregistrées au niveau du Bureau Agricole Commune (BAC) de Saint-Raphaël (2002 -2018) (figure 9), l'allure des variations intra annuelles n'est pas différente de celle produite par Beck et al. (2019). La période pluvieuse s'étale bien entre mai et octobre avec une baisse au mois de juillet (figure 10). La valeur maximale est de 149 mm et se trouve au mois de septembre et celle minimale est de 35 mm et se trouve au mois de décembre.

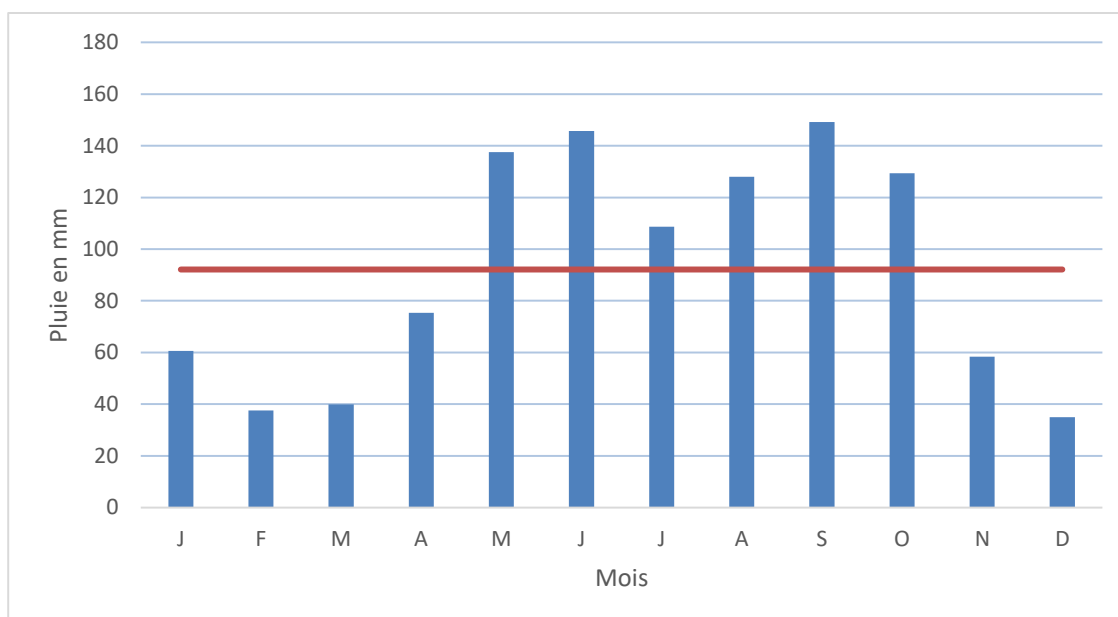


Figure 9 : Pluviométrie moyenne mensuelle en mm sur 17 ans (2002 - 2018) - Station BAC Saint-Raphaël

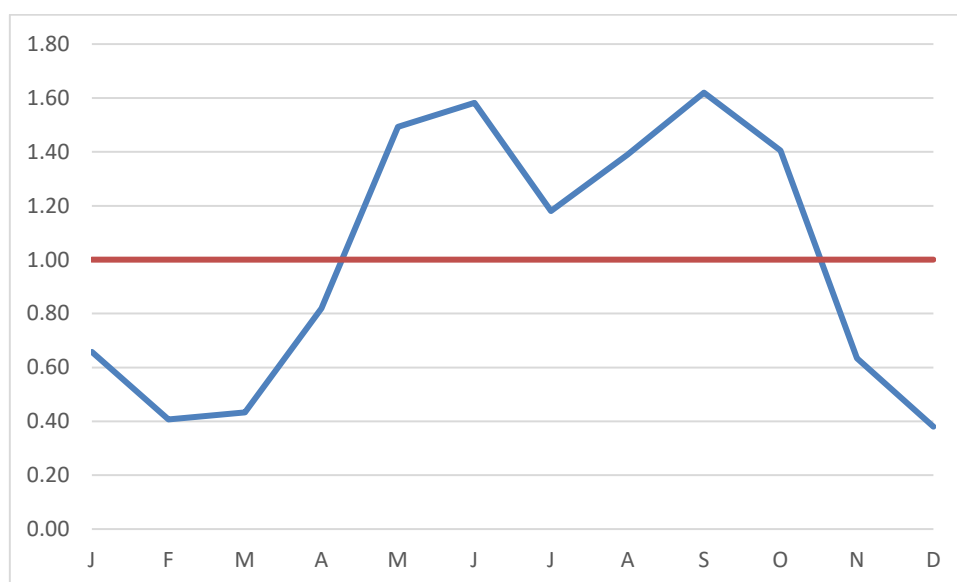


Figure 10 : Coefficient mensuel de précipitation (CMP) selon les données de la Station du BAC Saint-Raphaël

Selon les données de la station BAC, la pluviométrie moyenne annuelle est de 1105 mm $\pm$ 243 (réf : ligne rouge dans la figure 11). La valeur maximale est de 1461 mm et celle minimale est de 667mm.

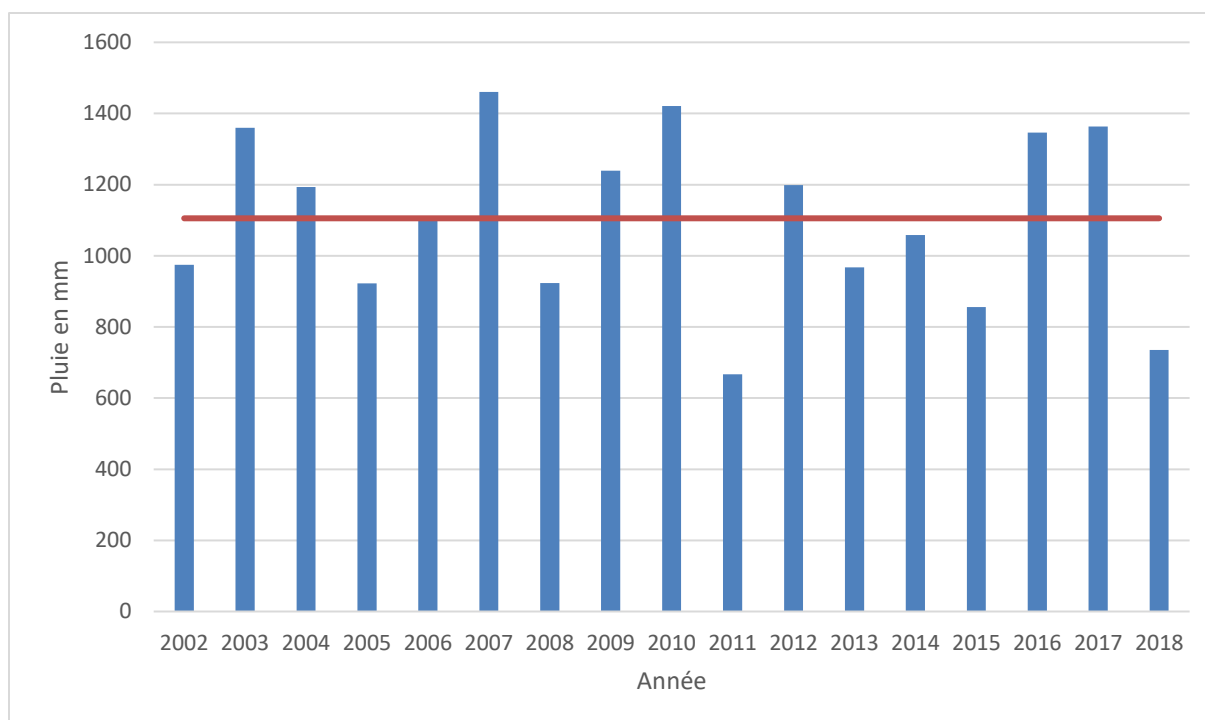


Figure 11 : Pluviométrie annuelle en mm sur 17 ans (2002 - 2018) - Station BAC Saint-Raphaël

L'analyse de l'indice de concentration des pluies (PCI) par la méthode d'Olivier (1980), montre dans les 2 séries de données, que la commune n'a pas connu au cours des ans une distribution des précipitations de manière uniforme mais plutôt une concentration des pluies de façon modérée à très forte. Pour les données de (Beck et al., 2019), l'indice varie de 9.28 à 12.40 et pour les données du BAC de Saint-Raphaël, il varie de 10.05 à 24.40.

Remarque :

L'analyse statistique des deux jeux de données pluviométriques pour la période commune 2002-2015 permet de constater des différences notables de valeur de pluviométrie annuelle. En effet au cours de cette période 2002-2015 la moyenne est de 1096 mm selon les données enregistrées au niveau du BAC de Saint-Raphaël et de 1436 mm selon celles produites par Beck et al. (2019). De plus la corrélation entre les valeurs selon les deux jeux de données est faible ($r^2 = 0.019$) ce qui indique qu'une meilleure concordance entre données modélisée et données mesurées est à rechercher à travers des programmes de recherche qui seront développés.

Pour expliquer cette différence et à titre d'hypothèses, il se peut que les modèles utilisés ne simulent pas bien les fluctuations interannuelles même s'ils sont performants pour simuler les variations intra annuelles. Pour les données enregistrées en station, on peut quand même s'interroger sur la fiabilité de ces données et sur certaines valeurs extrêmes (par exemple 600 mm pour 2011).

3.6. Caractéristiques hydrographiques de la commune

La commune de Saint-Raphaël est caractérisée par un réseau hydrographique spatialement très important et très riche en termes d'affluence (cf. figure 12, carte du réseau hydrographique). Elle se trouve au cœur du bassin versant de la rivière de Bouyaha

occupant 135 Km² de superficie, un cours d'eau très important au niveau de la zone. Cette rivière traverse la commune en partant du Nord jusqu'au Sud en continuant son parcours pour aller se joindre à la rivière Canot puis se jeter dans la rivière de Guayamouc. D'une longueur de 34, 88 km entre le Nord et Sud de la commune et d'un débit d'étiage de 1000 l/s, c'est cette portion de la rivière qui alimente le principal système d'irrigation de Saint-Raphaël, notamment au niveau de la section de Sanyago. Au nord de la commune, c'est-à-dire en amont de la partie du réseau traversant la commune, une concentration plus importante d'affluents du cours principal est observée : ravine Marie Jeanne, ravine Bois Neuf, ruisseau Wallondry et ravine Compas (cf. figure 12). Dans l'extrême Sud de la commune, zone d'observation des plateaux secs, une moins importante affluence est remarquée : la ravine sable représente l'unique cours de ce réseau.

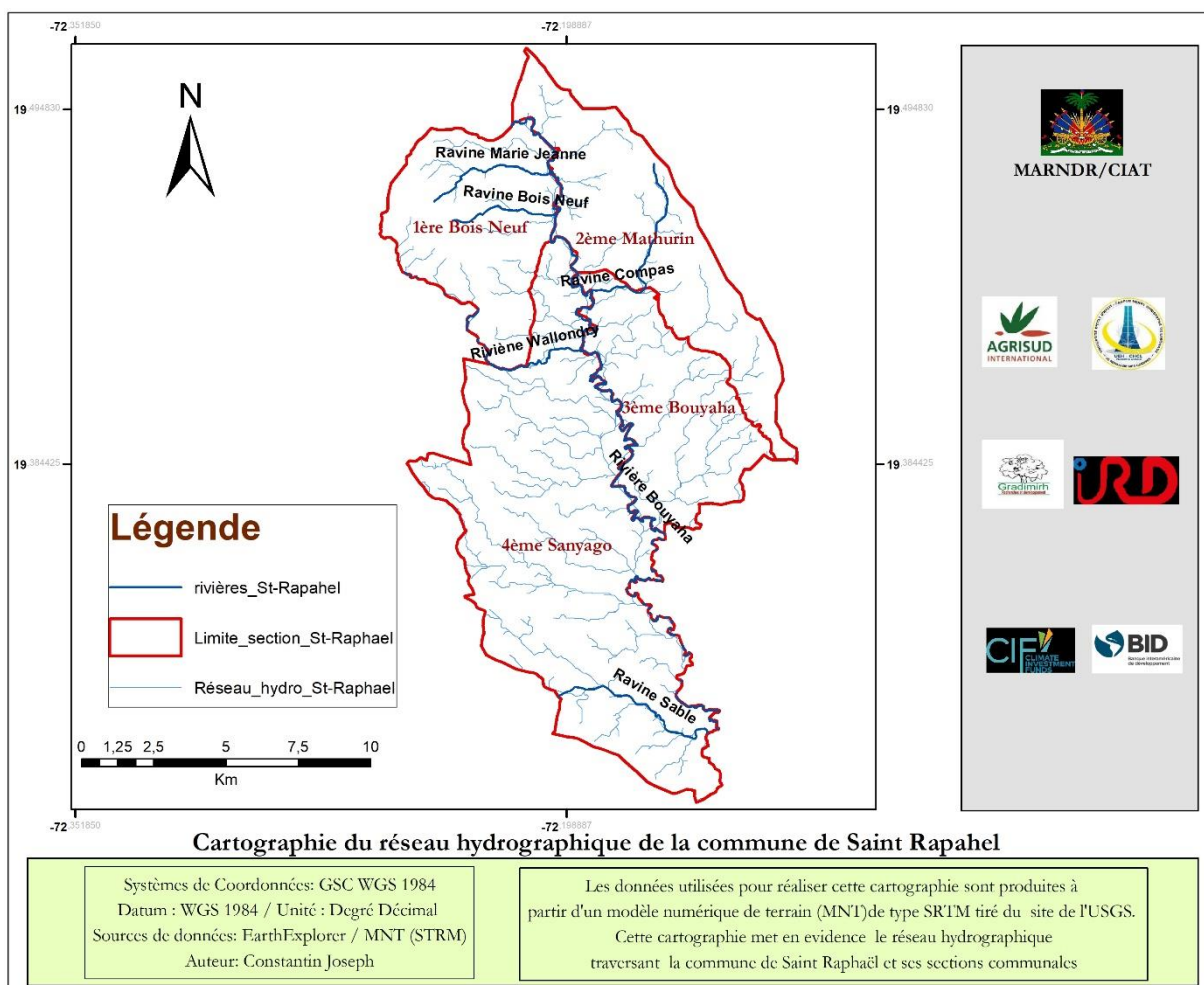


Figure 12 : Cartographie du réseau hydrographique de la commune de Saint-Raphaël

3.7. Caractéristiques de la végétation de la commune

Sur le plan floristique, il existe certaines similarités, mais aussi certaines dissemblances entre les différents éléments caractérisant le paysage des différentes sections de la commune de Saint-Raphaël. En général, trois strates de végétation sont observés sur la commune entière : les arbres, les arbustes et les herbacées. Dans la végétation spontanée, les arbres sont principalement de type feuillu, avec la présence de quelques rares conifères (pin, sapin etc.). Des poches arborées formées spécialement de gommiers sont

identifiées au niveau des flancs de collines et des crêtes des montagnes. Cette situation est probablement due au fait que cette espèce d'arbres est inapte à la production du charbon de bois. Quant aux arbustes toujours de végétation spontanée. Ils sont essentiellement constitués de plantes xérophi les telles que le campêche (*Haematoxylon campechianum*) et le bayahonde (*Prosopis juliflora*). La strate herbacée, est formée d'une bonne partie de cultures agricoles ou dans la plupart des cas de parcelles de cultures laissées en jachère ; elles peuvent être aussi des propriétés abandonnées ou dans certaines mesures des espaces de pâturage.

3.8. Caractéristiques et potentialités du secteur agricole de la commune

La commune de Saint-Raphaël fait partie des territoires du département du Nord à hautes potentialités agricoles (CNIGS 2005). Les activités agricoles représentent une source d'activité génératrice de revenus très importante pour la population riveraine, et par conséquent jouent un rôle majeur dans le développement économique de la région (Nord). Plus de 50% des terres cultivables de la commune se trouve dans la catégorie de bonne à très bonne (réf : figure 13). Ce qui confirme encore la grande potentialité de cette commune pour l'activité agricole.

Le secteur agricole de la commune est caractérisé par la pratique de cultures intensives dans certains endroits et extensives dans d'autres. Les cultures intensives sont surtout pratiquées au niveau des périmètres irriguées, en particulier au niveau de la section de Sanyago, tandis que les cultures peu et moyennement denses sont plus fréquemment remarquées au niveau des zones sèches.

Les systèmes de cultures identifiés au niveau de de la commune sont caractérisés essentiellement par la pratique des cultures en association. Ce système d'association est utilisé notamment dans la pratique des cultures maraîchères. Toutefois, la monoculture, caractérisée généralement par la culture du riz et de la banane, est également une pratique assez fréquente. Au niveau de la section de Bouyaha, les systèmes sont caractérisés particulièrement par la pratique des cultures sarclées et associées.

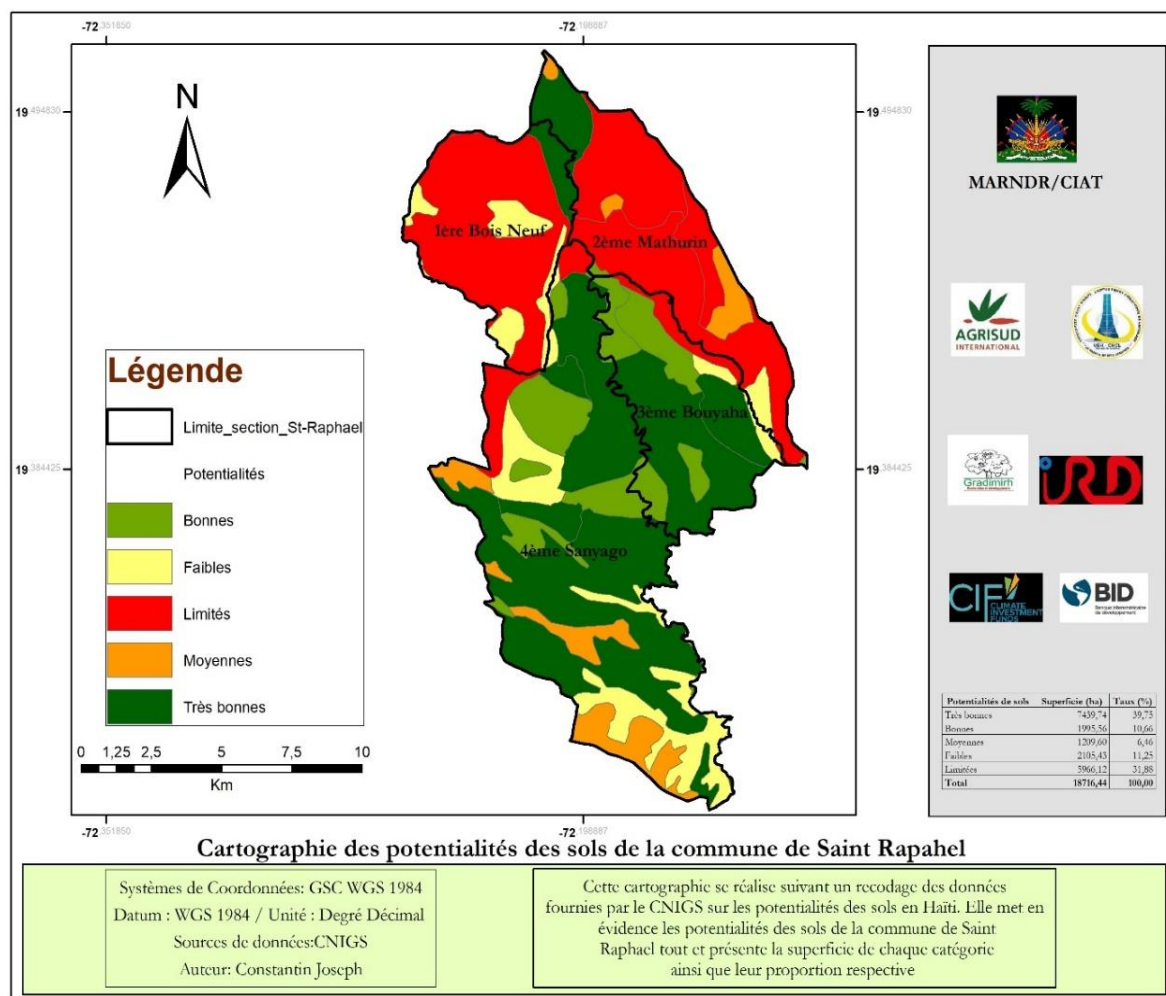


Figure 13 : Cartographie des potentialités des sols de la commune de Saint-Raphaël

3.9. Caractéristiques particulières des différentes sections communales de Saint- Raphaël

L'analyse des données collectées grâce aux observations sur le terrain, et la superposition des différentes couches de données relatives aux composantes biophysiques (relief, sols, eau et végétation) ont permis de déterminer certains traits caractéristiques particuliers au niveau des différentes sections communales de Saint-Raphaël. En effet, les 4 sections peuvent être, a priori, regroupées en deux. Les sections Mathurin et Bois-Neuf sont largement dominées par les reliefs montagneux et les deux autres Bouyaha et Sanyago se retrouvent majoritairement en plaine. Ceci est clairement indiqué d'après les cartes 12 (relief), 13 (géologie) et 14 (structure hydrogéologique) qui dérive de la carte géologique.

Bien qu'une présentation générale des caractéristiques de la commune soit déjà effectuée, il est estimé judicieux de préciser les caractéristiques relatives à chacune des sections communales.

3.9.1. Caractéristiques particulières de la section communale de Bouyaha

Placée à une altitude d'environ 380 m, la section communale de Bouyaha est tributaire d'un régime climatique sec tout comme la commune. Avec des pentes allant généralement de très faibles à modérées, la majeure partie de cette section est donc qualifiée de plaine

sèche. Cependant, représenté par une faible proportion du territoire de la section, le relief est, dans certains endroits, formé de montagnes, de piedmonts, de plateaux et de ravines. La végétation est majoritairement caractérisée par la présence des cultures agricoles composant, aux côtés des espaces laissés en jachères et/ou réservés au pâturage, une strate herbacée. Sont aussi identifiés, des endroits colonisés par une végétation arbustive constituée souvent de xérophytes mais aussi de quelques cultures ligneuses. Quelques arbres, généralement des feuillus, y sont également observés notamment au niveau des haies servant de lisière aux différentes propriétés foncières. Formés sur des dépôts de sédiments d'origines calcaires, les sols, observés en surface, sont principalement de type sableux-limoneux ou argilo-limoneux. Dans quelques endroits, selon une observation de surface, ces sols sont bruns et dans d'autres, ils présentent un aspect plutôt noir du fait de la présence d'humus formé à partir de l'enfouissement et de la décomposition in situ des résidus de cultures ou de la végétation naturelle.

Les infrastructures agricoles recensées au niveau de cette section sont le plus souvent des moulins de transformation de la canne à sucre et des guildiveries servant à la fabrication du clairin (rhum haïtien), mais aussi de structures de stockage de grains.

Pratiqué en divagation, l'élevage représente une autre activité importante qui caractérise le secteur économique de la section. Le cheptel identifié est essentiellement composé de bovins et de caprins, mais est également constitué d'équins en faible proportion.

Pratiquées le plus souvent en association, les cultures le plus fréquemment identifiées au niveau de cette section sont le maïs, le pois Congo et le gombo. A celles-ci s'ajoutent également des cultures maraichères telles que le poireau, le piment, le poivron et l'oignon et d'autres cultures importantes comme l'épinard, le manioc, le roroli (sésame) et le pois de souche.

3.9.2. Caractéristiques particulières de la section communale de Mathurin

La section de Mathurin est généralement caractérisée par un climat sec, cependant deux zones à microclimats relativement différents peuvent y être observées de manière originale à partir des végétations rencontrées : les zones de montagnes sèches, généralement les plus fréquentes et celles de montagnes semi-humides qui peuvent être éventuellement expliquées par l'orientation des versants.

En ce qui concerne le relief, cette section est caractérisée par des pentes de niveaux diversifiés ; elles présentent une allure très escarpée dans beaucoup d'endroits et sont assez modérées dans d'autres moins importants. En d'autres termes, cette unité géographique est constituée de mornes et de piedmonts, mais également de vallons. Sur le plan floristique, elle est caractérisée par une végétation en mosaïque formée essentiellement d'arbustes. On y trouve également des arbres à faible densité et des herbacées. Cette dernière catégorie englobe les zones de cultures ou en jachère et les espaces destinés au pâturage pour le bétail.

Sur le plan édaphique, les sols de cette zone, établis sur du calcaire dur, sont généralement de type argilo-limoneux selon une observation de surface, mais parfois avec des

affleurements rocheux. Généralement, les sols de ces milieux sont bruns, mais dans certaines zones, ils présentent un aspect plutôt blanchâtre ou quelquefois noirâtre à cause probablement de la présence de l'humus résultant de la décomposition de la végétation.

Sur le plan agricole, les canaux d'irrigation sont les principales infrastructures agricoles observées au niveau de la plaine de cette section. Des structures de protection et de conservation de sols (murs secs, rampes, gabionnages, etc.) sont également érigées dans les zones de pentes dans un souci de maintenir et de stabiliser les sols sur lesquels les cultures sont pratiquées.

Le paysage agricole présente un aspect diversifié caractérisé notamment par la pratique de l'agroforesterie, de l'arboriculture et l'élevage. Les systèmes de culture se développent principalement autour des associations entre ces différentes cultures : la banane, le pois Congo, le pois nègre, le maïs, la canne-à-sucre et le manioc. Le système de monoculture est très peu observé au niveau de cette section. Quant à l'élevage, il se fait généralement à la corde et est caractérisée par un cheptel composé essentiellement de bovins et de caprins, mais aussi d'équins en faible proportion.

3.9.3. Caractéristiques particulières de la section communale de Bois neuf

Caractérisée par un microclimat sec, et placée en haute altitude, la section de Bois Neuf est qualifiée de zone de montagne sèche. Elle possède un relief diversifié constitué de collines, de vallées et petits plateaux.

Les sols les plus fréquemment rencontrés sont de types argilo-sableux. Cependant, dans certaines zones où le lessivage et la dégradation des sols sont très avancés, sont également observés des affleurements rocheux étendus. Observés de surface, les sols de ces milieux sont fréquemment bruns, mais dans certaines zones, ils sont plutôt blanchâtres, signifiant que le calcaire non altéré affleure, ou fréquemment noirs, à cause probablement de la décomposition végétale générant un peu d'humus au niveau du substrat.

La végétation est caractérisée par une structure diversifiée formée en bonne partie par des îlots arborés, mais aussi par des arbustes, avec des champs de cultures éparses et en mosaïque.

Le paysage agricole est caractérisé par un système d'agroforesterie. Le système de culture le plus fréquent dans cette section est un système d'association formée d'arbres et prioritairement avec des cultures telles que : le maïs, le haricot, l'igname, le pois Congo, le manioc. En revanche d'autres cultures comme la banane, la patate douce, le gombo, l'épinard, la canne-à-sucre, le giraumont, et la papaye y sont également observées.

Généralement pratiqué à la corde, l'élevage est aussi un type d'activité agricole et génératrice de revenus observé au niveau de la section. Composé principalement de bovins et de caprins, le cheptel identifié est aussi constitué d'une faible proportion d'équins, sans toutefois omettre l'élevage de volailles au niveau des ménages et la présence de quelques porcs.

3.9.4. Caractéristiques particulières de la section communale de Sanyago

Avec un climat généralement sec, la section communale de Sanyago est établie sur un territoire configuré spatialement par des caractéristiques géomorphologiques et agro-climatiques différentes. Formée en majeure partie d'un relief plat à près de 380 mètres d'altitude, elle est en effet caractérisée par des plaines sèches, des montagnes sèches et aussi des plaines irriguées. Les surfaces irriguées couvrent une superficie de plus de 2 000 ha. Les canaux d'irrigation constituent les principales infrastructures agricoles rencontrées au niveau de la section. Toutefois, sont également observés des silos pour le stockage de grains notamment riz et des moulins destinés à la transformation des produits récoltés notamment le riz.

Le territoire est caractérisé par une végétation spontanée en mosaïque composée d'arbres, arbustes et d'herbacées. En ce qui a trait aux essences d'arbres, elles sont en très grande partie des feuillus (gommier, mangue, arbre véritable), mais quelques rares conifères (pin) sont également observés dans certaines zones.

Observés depuis la surface, les sols rencontrés au niveau de cette section sont principalement de types argilo-limoneux, sablo-limoneux et argileux, mais dans certains endroits à reliefs prononcés (zone nord-ouest limites Bois neuf) des affleurements rocheux et des sols sableux sont également identifiés. Généralement noirs, bruns ou quelques fois, gris, ce sont des sols ayant de très bonnes potentialités agricoles.

Le paysage agricole est caractérisé par les cultures basses (maraichage à titre d'exemple), mais aussi par un système agroforestier peu dense et des îlots arborés.

Les cultures en association aussi bien que la monoculture sont observées au niveau de la section, mais les cultures associées sont les plus fréquentes. Les cultures le plus souvent pratiquées en association sont le maïs, le gombo, le piment, le pois-Congo et la banane et les cultures maraichères. Quant à la monoculture elle est spécifiquement adoptée pour les cultures du riz et du maïs au niveau des surfaces irriguées.

A l'image de toute la commune, il existe aussi une activité d'élevage généralement pratiquée à la corde pour un cheptel constitué de bovins et de caprins, mais aussi d'une faible portion d'équins.

4. Micro-zonage agro-écologique

4.1. Définition et description des micro-zones agro-écologiques et agrosystèmes adoptées

Pour réaliser un micro-zonage agro-écologique, la description des occupations de sols, plus précisément la détermination de l'état et de la présence de la végétation est un préalable nécessaire. Combinées à d'autres indicateurs et paramètres biophysiques tels que les niveaux de pentes, les régimes climatiques et les types de sols, les occupations des sols permettent de définir et de circonscrire les différentes micro-zones ou unités agro-écologiques réparties au niveau de la commune.

L'occupation du sol est dans ce cas définie comme étant la description des caractéristiques de tous les éléments qui constituent le Sol (IGN-AQUATER S.p.A., 2002) et le paysage du milieu considéré. Ce travail a été réalisé dans un objectif de présenter les différentes catégories de la couverture du sol en se basant sur une connaissance de type classificatoire des détails relatifs au territoire étudié. Pour ce faire, l'utilisation de la télédétection à partir du traitement des images satellites a été mise à profit et des images extraites d'une tuile de Sentinel-2 en date du 20 novembre 2018 ont été utilisées. Subséquemment, la démarche adoptée a permis de constituer une typologie des différentes composantes de l'espace concerné afin d'aboutir à la réalisation d'une carte d'occupation de sol.

Au final, cette démarche a permis d'aboutir à une classification constituée de quatre types d'occupations du sol. Tenant compte de ces considérations, il devient nécessaire de présenter ici une description des différentes catégories d'occupations de sols identifiées au niveau de la zone d'étude (Réf : figure 14).

1. La première classe de cette catégorisation/classification renvoie à la classe de « **sols nus** ». Cette catégorie inclut toutes les zones sans végétation ou artificialisées à savoir : les « **affleurements de roches** » ; les « **milieux urbains** », les « **zones dégradées nues** », les « **lits fluviaux et alluvions récentes** » et « **des surfaces cultivées labourées qui seraient nues avant le développement des cultures** »
2. La deuxième classe dénommée « **cultures/prairies** » renseigne sur les classes de couverture dont la végétation est formée de cultures denses, moyennement denses ou moins denses. Sous l'appellation de « **cultures denses** » se regroupent les plantations de « **canne à sucre** » et la « **bananeraie** ». Des zones de « **cultures moins denses** » sont caractérisées par une végétation de type herbacée, mais le plus souvent rabougrie, et peuvent dans la plupart du temps rester en jachères ou être utilisées comme des zones de pâtures.
3. La troisième classe étiquetée « **arbustives/vergers** » prend en considération les zones où la végétation est prédominée par une association de « **culture agricole** » d'une bonne partie de « **végétations de types arbustives et arborée** » ainsi que « **d'élevage** ». On y observe des systèmes agroforestiers (arbres/arbustes et cultures saisonnières), les vergers (exemple vergers de citrus)

4. La dernière classe désignée « **zone Arborée** » recouvre toutes les zones dont la végétation est composée de « **strate arborée** » formée d'arbres de hauteur minimale de cinq (5) mètres.

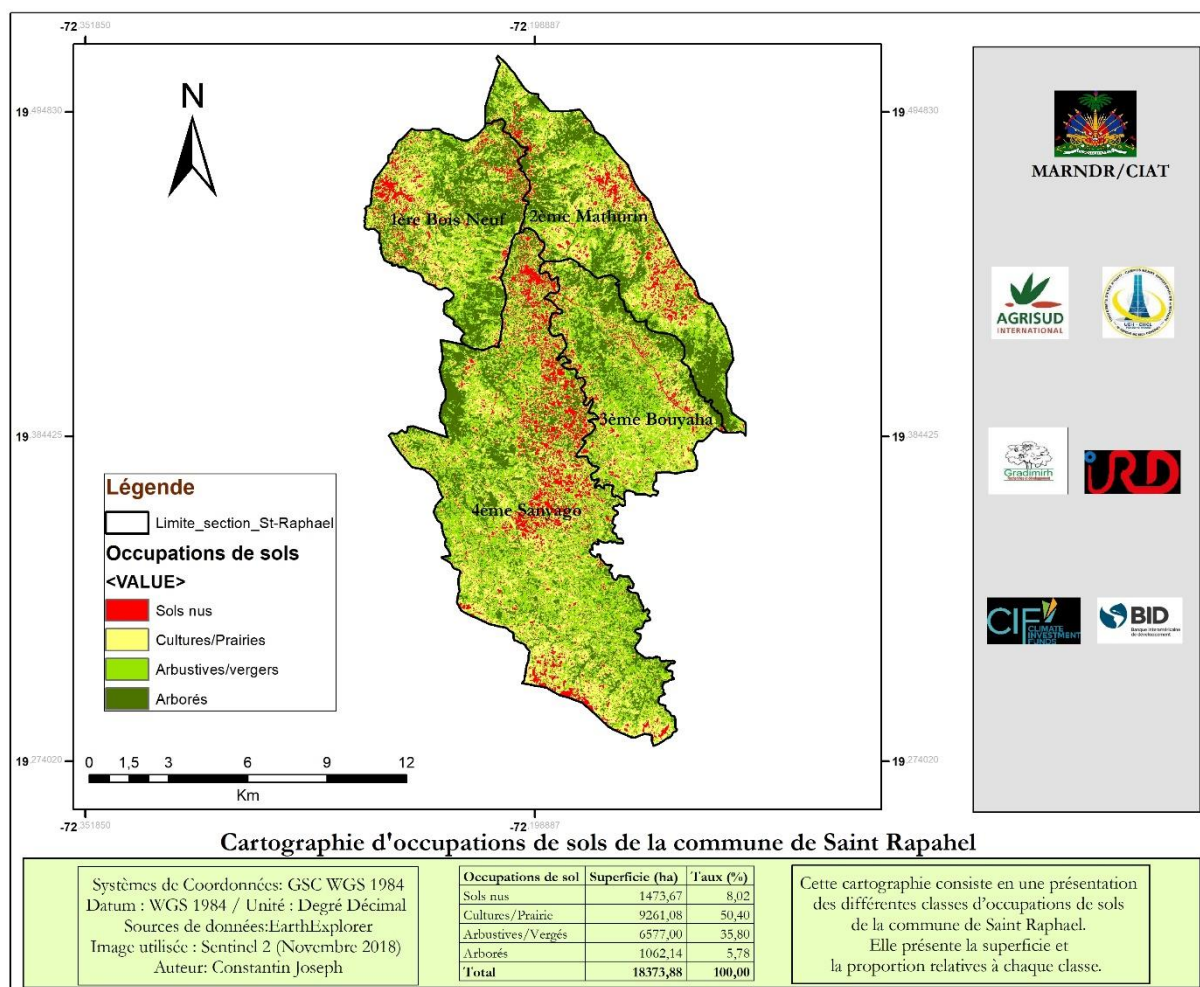


Figure 14 : Cartographie d'occupation du sol de la commune de Saint-Raphaël

4.2. Caractéristiques des micro-zones agroécologiques retenues

Pour caractériser les différentes micro-zones agroécologiques de la commune, plusieurs paramètres biophysiques à savoir : le climat (température et précipitation), la géomorphologie (relief/pente), la géologie (roche-mère), la pédologie (sols) et les utilisations potentielles des terres établies à partir de la réalisation d'une carte d'occupation des sols (réf : figure 14), ont été cartographiés puis combinés.

Un modèle numérique de terrain (MNT) de type ASTER de 30 m de résolution, tiré du site Earth-explorer de USGS/NASA, a été utilisé pour déterminer les paramètres géomorphologiques. Concernant la géologie et les potentialités agricoles des sols, ce sont des données du Centre National d'Information Géo-Spatiale (CNIGS) récupérées sur le site www.haitidata.org qui ont été utilisées. Toutefois, quelques caractéristiques du sol ont été obtenues à partir des observations de surface faites sur le terrain. Quant aux données climatiques, elles ont été collectées auprès du Bureau Agricole de la Commune (BAC) de Saint-Raphaël puis complétées par des données extraites d'un modèle climatique

régional, baptisé CRCM5¹, approvisionné à partir des images MODIS. Le CRCM5 adopté par OURANOS² est un modèle climatique sur le domaine Amérique Centrale développé par le « Centre pour l'étude et la simulation du climat à l'échelle régionale (ESCER) » d'UQAM.

Les occupations de sols ont été établies à partir d'un processus de traitement d'images opéré sur une image satellite de type Sentinel-2 acquise sur le site Earth-explorer de USGS/NASA en date du 20 novembre 2018. Il s'agissait d'un travail basé sur le calcul de l'Indice de Végétation par Différence Normalisé (NDVI). Le seuillage des valeurs d'indice obtenus, a permis non seulement de déceler la présence de la végétation dans le milieu, mais aussi de procéder à une stratification pour avoir un zonage cartographie. Ce processus a abouti à une classification incluant : les sols nus ou artificialisés, les espaces colonisés par les herbacées (culture/prairie), les zones couvertes d'arbustes et les milieux arborés. Combinée aux autres indicateurs des caractéristiques de la commune, cette classification de la végétation a engendré une typologie agro-écologique constituée de huit (8) micro-zones (voir figure 15) : 1) Micro-zone de plaine aride ; 2) Micro-zone de montagnes dégradées ; 3) Micro-zone de cultures sèches de plaine ; 4) Micro-zone de cultures sèches de montagne 5) Micro-zone de cultures irriguées ; 6) Micro-zone d'agroforesterie peu dense ; 7) Micro-zone d'agroforesterie dense et 8) Micro-zone arborée. Une description des caractéristiques fondamentales relatives à chacune de ces catégories est présentée ci-dessous.

¹ Canadian Regional Climate Model/ Modèle régional canadien du climat 5 (MRCC5)

² Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques (Québec, Canada)

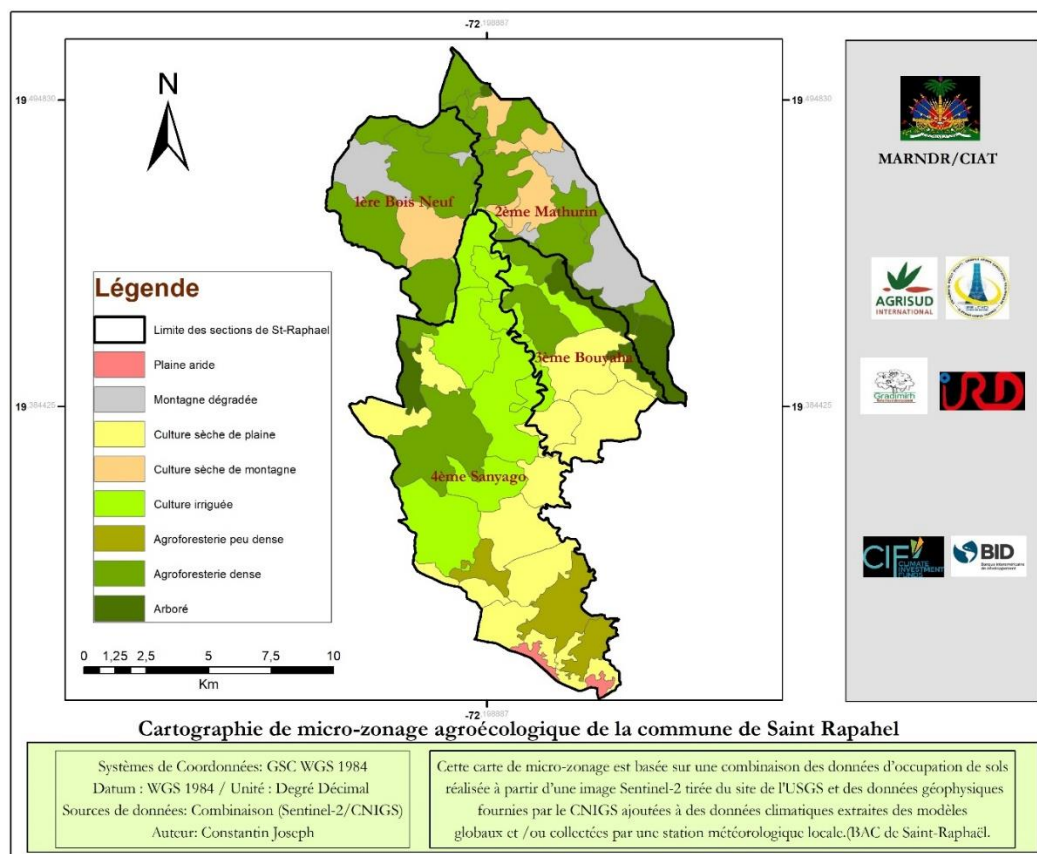


Figure 15 : Cartographie de micro-zonage agroécologique de la commune de Saint-Raphaël

4.2.1. Les micro-zones de plaine aride

4.2.1.1. Principales caractéristiques de ces micro-zones

Composée principalement de lits fluviaux et d'alluvions, ces micro-zones de plaines sèches et arides sont situées au Sud de la section communale de Sanyago dans la partie limitrophe avec la commune de Maïssade. Elles couvrent 118,97 ha de la superficie totale de la commune de Saint-Raphaël soit l'équivalent de 0,64 % du territoire. Du point de vue géomorphologique, ce sont des zones planes, situées dans les abords de la rivière de ravine sable, et en aval de la rivière de Bouyaha. En ce qui concerne ses caractéristiques pédologiques, ces zones sont établies sur des couches d'alluvions et des dépôts de sédiments provenant en amont de la rivière de Bouyaha et de ses affluents. Ces sédiments sont constitués essentiellement de sables transportés par les cours d'eau. Observés de surface, les sols rencontrés au niveau de ces zones sont sableux et de couleur brune, et présentent une potentialité agricole très limitée à cause de sa faible capacité de rétention en eau, peu apte au développement des cultures agricoles. À propos de la végétation, les zones sèches sont caractérisées par la présence d'une végétation très basse formée essentiellement d'herbacées, en particulier l'herbe « Madan Michel (*Themeda quadrivalvis* L.) », avec la présence de quelques arbustes constitués en grande partie d'espèces xérophiles peu denses, telles les bayahondes présentes sur les colluvions et les campêches sur les alluvions (Wetlungerhilfe, 2008). Peuvent s'y trouver également quelques parcelles d'arachide et de pois Congo (*Cajanus cajan*) réparties de manière isolée au niveau de l'espace. En outre, un petit cheptel composé essentiellement de caprin

y est observé, cela est probablement dû au fait que les races caprines qui s'y trouvent s'adaptent relativement bien à ces écosystèmes.

4.2.1.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

Les observations directes sur le terrain et l'analyse des éléments caractéristiques de cette micro-zone à partir des données collectées permettent de relever certaines contraintes et potentialités. A propos des contraintes il s'agit notamment de l'érosion des sols et la faible potentialité agricole du milieu (cf. carte de potentialité des sols). Quant aux potentialités, les zones de plateau sec, si elles sont quasi inaptées à la majorité des cultures agricoles, elles peuvent être exploitées pour des cultures adaptées aux sols sablonneux comme l'arachide et le pois Congo, ou peuvent être réservées à la pratique de l'élevage et dans une moindre mesure au développement de l'arboriculture pour la production de l'énergie.

4.2.2. Les micro-zones de montagnes dégradées

4.2.2.1. Principales caractéristiques de ces micro-zones

Les micro-zones de montagnes dégradées représentent des micro-zones d'une superficie totale de 1354,69 ha, soit l'équivalent de 7,37 % du territoire, formée d'affleurements rocheux et de sols dégradés (réf : figure 16). Elles sont localisées dans les flancs et les crêtes de montagnes au niveau des sections de Bois Neuf et de Mathurin, et présentent des caractéristiques édaphiques particulières par rapport aux autres micro-zones définies. Elles sont formées sur des structures géologiques de types calcaires durs et des formations hydrogéologiques caractérisées par des aquifères karstiques. Les sols observés, présentent des couleurs tantôt blanches, tantôt rouges (ferralitiques) et parfois brunes qui seraient des ferralitiques tronqués (dégradés) en raison de la présence partielle de l'humus à cause de l'existence d'une végétation parsemée. Du point de vue géomorphologique, ces micro-zones sont caractérisées par la présence de vallon et de montagne. Le territoire de la commune est régi en général par un climat relativement sec, ce qui justifierait la tendance de l'appellation « montagnes sèche ».

Au niveau de la végétation, les micro-zones de montagnes dégradées sont caractérisées par quelques strates d'herbacées qui facilitent la pratique de l'élevage. On y retrouve également quelques parcelles de cultures pratiquées le plus souvent en association. Les associations adoptées au niveau de ces micro-zones concernent principalement : « épinard-pois » ; « canne à sucre-gombo » ; « banane-pois Congo » ; « pois-gombo » et « banane-papaye ». Néanmoins, c'est en principe des zones peu aptes aux pratiques agricoles en raison surtout de leur degré d'exposition à l'érosion vu l'état accidenté de son relief, mais aussi à cause de leur niveau de dégradation déjà en cours. Sur le plan hydrographique, ces micro-zones sont traversées par les ravines de Marie Jeanne et de Bois neuf qui servent de réceptacles aux eaux de ruissellement venant de l'amont ; une situation qui est considérée comme une prédisposition à la dégradation de l'environnement, notamment à l'érosion des sols. Cette dernière engendre une diminution de la potentialité agricole des sols, et par conséquent limite le développement des cultures agricoles.

Compte tenu de l'inaptitude agricole de ces endroits à la pratique de la polyculture, une installation progressive de la pratique d'élevage s'y opère. Le cheptel caractérisé généralement par un mode de conduite à la corde, est composé essentiellement de caprins et de bovins.



Figure 16 : Micro-zone de montagnes dégradées – Section Bois neuf (21 Aout 2019)

4.2.2.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

Les contraintes au niveau de ces unités spatiales se traduisent par une faible potentialité agricole engendrée par une forte dégradation des terres qui se voient dépourvues de leur fertilité. Cette situation est conditionnée principalement par l'exposition des sols à l'érosion en raison de la nature escarpée de leur relief (pente raide), qui facilite le ruissellement des eaux de pluie et le transport des couches arables vers les ravins et les rivières.

En ce qui a trait aux potentialités, les micro-zones de montagnes dégradées, malgré leur faible aptitude à l'agriculture, peuvent être reconverties en d'autres usages à vocation environnementale, notamment le développement de l'arboriculture destiné à la valorisation des espèces adaptées à ces types de sols telles que le pin (*Pinus occidentalis*) et le gommier (*Bursera simarouba*) et d'autres espèces arbustives utiles.

4.2.3. Les micro-zones de cultures sèches de plaine

4.2.3.1. Principales caractéristiques de ces micro-zones

Les micro-zones de cultures sèches de plaines couvrent une superficie de 4257,42 Ha, ce qui représente 23,17% de toute l'étendue de la commune de Saint-Raphaël. Elles se retrouvent essentiellement dans les sections de Sanyago et de Bouyaha, et sont traversées par les rivières de Bouyaha, de Walondry et d'autres affluents tels que la ravine sable. Ce sont par conséquent des zones agroécologiques munies d'importantes ressources hydrauliques, mais pourtant les cultures se font en système pluvial. Ceci crée un frein

majeur au développement de certaines cultures à haute valeur économique et à haut niveau d'intrants comme le maraîchage, le riz et la banane. Sur le plan géomorphologique, elles se localisent dans des zones de plaine dans les secteurs Sud et Ouest de la section communale de Sanyago.

Sur le plan édaphique, les micro-zones de cultures sèches de plaine présentent des sols particulièrement noirs en surface, en majeure partie de texture argileuse et riches en matière organique au moment des observations effectuées. Par conséquent elles semblent aptes au développement des plantes, en particulier des cultures agricoles. En ce qui concerne la flore, elle est caractérisée par une bonne partie de végétation herbacée constituée majoritairement de cultures agricoles mais aussi des parcelles en jachère et des espaces de prairie. Il existe également quelques arbres et arbustes répartis d'une manière éparse, plus précisément au niveau de la section de Sanyago. Les systèmes de culture adoptés sont surtout caractérisés par des associations de type « maïs-pois Congo » et « maïs-arachide-pois Congo ». Cependant, la canne à sucre est une des cultures les plus pratiquées au niveau de certains endroits, notamment dans la zone de Savane Diane à la limite de la commune de Saint-Michel de l'Attalaye.

Les observations faites lors des missions de terrain ont permis aussi d'identifier un petit cheptel constitué principalement de bovins, d'équins et de caprins et dont le mode de conduite se fait uniquement à la corde.

4.2.3.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

Les micro-zones de culture sèche de plaine présentent des contraintes assez singulières au niveau de la commune de Saint-Raphaël. Bien qu'elles soient traversées par des cours d'eau importants, l'eau demeure un facteur limitant pour ces micro-zones en ce qui a trait à la production agricole. De ce fait, les activités agricoles dépendent entièrement du régime pluvial, alors qu'actuellement, vu le dérèglement avéré du climat, les périodes de pluies sont devenues complètement irrégulières. Cela représente un défi d'importance et un frein majeur au développement de certaines cultures à haute valeur marchande telles que celles pratiquées au niveau des micro-zones irriguées. D'autres contraintes sont liées également à la pression foncière due éventuellement à la bonne accessibilité de ces micro-zones.

Ces micro-zones présentent une potentialité agricole relative des sols, et en outre la possibilité de pratiquer une agriculture diversifiée ainsi que la possibilité de pouvoir écouler les produits sans difficultés majeure grâce à l'accessibilité relativement facile de ces zones, plus particulièrement au niveau de la section de Sanyago.

4.2.4. Les micro-zones de cultures sèches de montagne

4.2.4.1. Principales caractéristiques de ces micro-zones

Les micro-zones de cultures sèches de montagne couvrent une superficie de 1196,49 Ha, ce qui représente 6.51% de toute l'étendue de la commune de Saint-Raphaël. Elles se retrouvent dans les sections de Mathurin et de Bois Neuf. Ce sont des zones agroécologiques pauvres en ressources hydrauliques, et les cultures se font sur un régime

pluvial. Ceci crée un frein majeur au développement de certaines cultures à haute valeur économique comme le maraichage, le riz et la banane. Sur le plan géomorphologique, elles se localisent sur des crêtes de montagnes au Nord/ Nord- est et Nord-Ouest de la Commune.

Sur le plan édaphique, les micro-zones de cultures sèches de montagne sont caractérisées par un sol érodé (figure 17), où l'on cultive essentiellement du maïs, du haricot de montagne du manioc et du Pois Congo.

Les observations faites lors des missions de terrain ont permis d'identifier un petit cheptel constitué principalement de caprins et dont le mode de conduite se fait uniquement à la corde.



Figure 17 : Micro-zone de cultures sèches de montagne à Mathurin (21 Aout 2019)

4.2.4.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

Les micro-zones de culture sèche de montagne présentent des contraintes assez singulières au niveau de la commune de Saint-Raphaël. L'eau demeure un facteur limitant à la production agricole. Les activités agricoles dépendent entièrement du régime pluvial, alors qu'actuellement, vu le dérèglement du climat, les périodes de pluies sont devenues complètement irrégulières. Cela représente du coup un défi d'importance et un frein majeur au développement de certaines cultures.

D'autres contraintes sont liées également aux risques de dégradation des terres par l'érosion et l'accès difficile de ces micro-zones (enclavement).

4.2.5. Les micro-zones de cultures irriguées en plaine

4.2.5.1. *Principales caractéristiques de ces micro-zones*

Sachant que la commune de Saint-Raphaël est munie de systèmes d'irrigation fonctionnels, il existe des zones où les cultures sont pratiquées sur des parcelles irriguées (réf : figure 18). Ces micro-zones se localisent le long de l'itinéraire dudit système pour pouvoir être alimentées en eau par les canaux attenants. L'ensemble circonscrit de ces micro-zones chevauche les sections communales de Sanyago et de Bouyaha et est établi sur une superficie de 3875,55 ha, ce qui représente 21,09% de la superficie totale de la commune de Saint-Raphaël. Sur le plan géologique, étant situées en aval des montagnes érodées, ce sont des micro-zones installées sur des couches d'alluvions et des apports colluviaux puisque ces dépôts sont constitués de matériaux venant des montagnes formées sur du calcaire dur. Du point de vue géomorphologique, ces micro-zones sont établies sur un relief très peu accidenté de type « plaine de semi altitude » (~380 m). Les sols rencontrés au niveau de l'aire irriguée sont des sols développés sur des sédiments carbonatés de couleur noire à brune en surface, pouvant présenter des caractères d'hydromorphie en profondeur, très aptes à l'agriculture (Wetlhungerhilfe, 2008). Bien que la commune soit caractérisée par un climat généralement sec, ces milieux bénéficient des apports de l'irrigation. Au sujet de la végétation, ces espaces sont constitués essentiellement d'une strate herbacée formée en grande partie par les cultures, mais parfois des prairies au niveau desquelles l'élevage à la corde est pratiqué ou encore des parcelles de culture laissées en jachère, avec la présence d'arbres servant le plus souvent de limite entre plusieurs propriétés. Les cultures sont dans la majorité des cas pratiquées en association, et dans quelques endroits en monoculture. La monoculture est surtout utilisée dans le cas de la culture du riz et de la banane, même si souvent des arbres peuvent être utilisés pour servir de protection à cette dernière. Les principales associations identifiées au niveau de ces milieux sont : « maïs-gombo-piment » ; « maïs-gombo » ; « banane- maïs » et « banane-gombo » et les cultures maraichères. Au-delà de cette catégorie végétale, il existe également dans certains endroits quelques arbres fruitiers (manguiers, avocatiers, cocotiers, citrus, arbre à pain, arbre véritable etc.)

Le petit cheptel observé au niveau de cette zone est essentiellement composé de l'espèce caprine avec quelques rares autres espèces comme le bovin et quelques équidés (cheval et âne).

4.2.5.2. *Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones*

Les contraintes relevées au niveau des micro-zones de culture irriguée sont liées particulièrement aux fortes pressions foncières en raison de leurs potentialités agricoles et à l'exploitation intensive pouvant engendrer une dégradation continue de l'espace et des ressources naturelles. En outre, selon les agriculteurs, ces micro-zones sont susceptibles d'être confrontées à une baisse de productivité en cas de diminution progressive du débit et de raréfaction de l'eau d'irrigation au niveau du périmètre. Cette situation est probable dans une situation de changement climatique.

Néanmoins ces micro-zones présentent des potentialités, caractérisées par une fertilité relativement élevée pouvant favoriser une agriculture écologique à grande échelle, la présence de nombreux points d'eau qui peuvent faciliter l'irrigation des parcelles, la présence des infrastructures routières de proximité pouvant garantir l'approvisionnement des produits de bases (intrants, engrais) et l'évacuation des produits agricoles.



Figure 18 : Zone de plaine irriguée à Sanyago (17 juillet 2019)

4.2.6. Les micro-zones d'agroforesterie peu dense en plaine

4.2.6.1. *Principales caractéristiques de ces micro-zones*

Les zones d'agroforesteries peu denses se retrouvent exclusivement sur la section de Sanyago. Elles couvrent une superficie de 987,74 ha équivalant à 5,38 % de l'aire géographique totale de la commune. Caractérisées par un microclimat sec, ces micro-zones sont établies sur un relief de plaine, un substratum géologique formé d'alluvions et de sédiments marneux. D'un point de vue édaphique, les zones d'agroforesterie peu denses présentent des sols de couleur noire en surface, hypothétiquement fertiles. Ces sols sont revêtus d'une végétation constituée essentiellement de cultures avec la présence de quelques ilots arborés et arbustifs (réf: figure 19). Ces derniers sont composés dans la plupart des cas de manguiers, d'avocatiers et de quelques agrumes (citrus). Les systèmes de cultures identifiés au niveau de ces zones sont caractérisés essentiellement par la pratique de cultures basses associées. Les systèmes de cultures associées les plus fréquents au niveau de ces biotopes sont constitués de combinaisons telles que : « pois-arachides » et « pois Congo-arachides ». Toutefois, de nombreuses parcelles de « canne à sucre » sont aussi présentes un peu partout.

Aussi, ces micro-zones sont caractérisées par un système de production où la pratique de l'élevage est très répandue. L'élevage de bétail se fait à la corde et le cheptel est composé

de bovins, d'équins et de caprins, mais aussi quelques volailles au niveau des foyers ruraux.

4.2.6.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

Les contraintes relevées au niveau des zones d'agroforesterie peu dense en plaine sont diverses. Elles font l'objet de pression anthropique intense pouvant engendrer une dégradation de l'environnement biophysique constitué des ressources naturelles, à savoir l'eau, le sol et la végétation. En outre, les cultures pratiquées sont tributaires des régimes pluviaux, alors que les précipitations annuelles sont devenues irrégulières et difficilement contrôlables à cause probablement des changements climatiques.

Néanmoins, selon la figure 13 des potentialités agricoles, certaines zones d'agroforesterie peu denses peuvent être identifiées comme étant à potentialités agricoles élevées facilitant le développement de l'agriculture à cause d'une fertilité suffisante des sols et des microclimats favorables. Mais, cette fertilité peut être passagère en cas de changement d'usage des terres avec l'intensification de cultures non agroforestières et une forte minéralisation de la matière organique encore présente.



Figure 19 : Micro-zone d'agroforesterie peu dense à Mathurin (22 Aout 2019)

4.2.7. Les micro-zones d'agroforesterie dense (montagnes, piedmont et plaine),

4.2.7.1. Principales caractéristiques de ces micro-zones

Les zones d'agroforesteries denses sont réparties sur les différentes sections de la commune de Saint-Raphaël. La superficie de ces micro-zones est estimée à 5520,87 ha, ce qui représente 30,05 % de la superficie totale de la commune. Elles se localisent généralement sur les flancs des montagnes des sections de Bois Neuf et de Mathurin et

dans les zones de piedmont et aussi en plaine dans les sections de Sanyago et de Bouyaha. Au plan géologique, ces zones sont formées sur des structures de type calcaire dur au niveau de zones de montagnes et sur des dépôts d'alluvions au niveau des zones de piedmont. En ce qui a trait aux caractéristiques édaphiques, les sols observés dans les zones de montagnes sont généralement peu profonds et de couleur brune en surface, à cause probablement d'une minéralisation partielle de l'humus et de la "ferralitisation" de ces sols, et dans d'autres endroits (piedmonts) ils sont plutôt noirs en surface et moyennement profonds à cause d'un apport d'humus important de la végétation. Sur le plan climatique cette micro-zone est aussi caractérisée de zone sèche. Sur le plan floristique, ces micro-zones sont caractérisées par une végétation en mosaïque constituée, de strates arborées et /ou arbustives, et de cultures (réf : figure 20). Les parcelles de culture sont observées plus particulièrement au niveau de la section de Sanyago. En fait, les systèmes de culture adoptés sont orientés vers une pratique d'association dont les principales combinaisons sont : « maïs-pois Congo » et « haricot-maïs ». Cependant, des champs de « canne à sucre » sont également observés en de nombreux endroits.

Pratiqué à la corde, l'élevage est également répertorié comme l'une des activités génératrices de revenus pratiquées par les agriculteurs au niveau de ces espaces. Les observations faites sur le terrain ont permis aussi d'identifier la présence d'un cheptel composé principalement de bovins et de caprins. L'élevage de bovins est surtout pratiqué dans les zones de montagnes alors que l'élevage du caprin se pratique dans les piedmonts de la section de Sanyago.

4.2.7.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

Les informations recueillies à partir des investigations sur le terrain ont permis de relever des contraintes particulières au niveau de ces micro-zones. Malgré leur fertilité relativement élevée due à la présence de sols suffisamment pourvus en matière organique, il se révèle difficile de développer de la culture intensive en raison du relief, généralement montagneux, qui représente un obstacle à l'accessibilité des milieux et par conséquent un frein à la mise en place des structures agricoles.

Au-delà des contraintes révélées, les zones d'agroforesterie dense détiennent également certaines potentialités agroécologiques. Elles présentent des sols de couleur noire en surface, riches en matière organique et relativement fertiles. De ce fait, elles sont aptes au développement de cultures, particulièrement au niveau des piedmonts circonscrits dans la section de Sanyago. Cependant leur fertilité peut aussi être passagère en cas de changement d'usage des terres avec l'intensification de cultures non agroforestières et une forte minéralisation de la matière organique encore présente. Aussi, elles peuvent être dédiées à la pratique de l'arboriculture dans une optique de préservation et de renforcement des espèces présentes sur ces milieux. En outre, si la configuration du relief peut présenter des freins au développement agricole, il n'en reste pas moins que ces micro-zones constituent un atout majeur pour la préservation des ressources naturelles et la biodiversité qui s'y trouvent.



**Figure 20 : Vue d'une micro-zone d'agroforesterie dense à Mathurin
(22 Aout 2019)**

4.2.8. Les micro-zones arborées (montagnes et piedmonts)

4.2.8.1. *Principales caractéristiques de ces micro-zones*

Les zones arborées, bien qu'en faible proportion, sont présentes sur les trois sections (Santiago, Mathurin et Bouyaha) de la commune de Saint-Raphaël et couvrent un total de 1062,14 ha, soit 5,78 % de la superficie totale de cette commune. Sur le plan édaphique, les sols identifiés au niveau de ces micro-zones, à partir des échantillons prélevés, présentent souvent une couleur noire en surface, parfois brune. Cet aspect est dû à la présence élevée de matière organique produite à partir de la décomposition et de la transformation de la biomasse forestière. Ces sols fournissent de bonnes terres agricoles, cependant ils sont très fragiles. Exposés à l'érosion en cas de déforestation, l'humus qu'ils contiennent, est rapidement minéralisés, puis les sols s'appauvrissent et deviennent battants. Ils exigent en ce cas des apports organiques se substituant aux apports fournis par la litière et les racines pour pouvoir maintenir un certain potentiel de production. Les formations géologiques identifiées dans la plupart de ces micro-zones sont des couches de calcaires durs à aquifères au niveau de Bouyaha, de Santiago et de Mathurin (cf. figure 21). Sur le plan topographique, ce sont des zones situées sur des flancs de collines, en piedmont et quelques fois sur les crêtes de montagnes dans des endroits inaccessibles.

Sur le plan climatique, la commune présente un aspect plutôt sec, pourtant ces micro-zones présentent un microclimat semi-humide en raison de la présence des arbres, et par conséquent sont qualifiées de zones de montagne semi humide.

Ces micro-zones sont composées majoritairement d'une strate arborée qui surplombe des strates arbustives et herbacées. En fait, la plus importante proportion de cette catégorie de végétation arborée se trouve dans les flancs de collines entre les sections de Bouyaha

et de Sanyago. Les essences arborées observées sont majoritairement dominées par la présence du gommier. Cela est dû au fait que celui-ci est pratiquement inapte à la production du charbon de bois. Le niveau de dégradation de la couverture arborée de cette zone reste relativement faible en comparaison aux autres micro-zones définies au niveau de la commune.

Toutefois, les données recueillies, à partir des observations sur le terrain, ont permis de détecter la présence de parcelles de culture au sein de ces micro-zones agroécologiques. Les systèmes de culture qui s'y trouvent sont caractérisés par la pratique des cultures associées. Les associations de culture identifiées au niveau de ces micro-zones sont composées principalement de « banane-maïs », « cacao-café » et « pois Congo-gombo-pois nègre ».

4.2.8.2. Contraintes et potentialités relatives à ces micro-zones

L'analyse des données recueillies sur les caractéristiques des micro-zones arborées ont permis d'identifier certaines contraintes considérées comme des défis potentiels. Ces contraintes correspondent dans la majeure partie du temps aux difficultés d'accès dues principalement à la forme accidentée du relief. En outre, exposés au lessivage, les sols peuvent subir une déperdition progressive de leur teneur en humus, avant de s'appauvrir complètement et de devenir acides et battants.

En revanche, la présence d'espèces de gommiers représente une potentialité particulière pour cette catégorie, en ce sens qu'elles peuvent être utilisées pour la préservation et la restauration des forêts abritées par ces micro-zones.



Figure 21 : Vue d'en haut d'une micro-zone arborée de montagne à Mathurin (22 Aout 2019)

Le tableau 2 présente de manière synthétique les caractéristiques des micro-zones agro-écologiques identifiées au niveau de la commune de Saint-Raphaël.

Tableau 2 : Récapitulatif des caractéristiques des micro-zones agro-écologiques retenues- Commune Saint-Raphaël

#	Nomenclature des micro-zones	Localisation dans la commune	Surface couverte (ha)	%	Géomorphologie	Géologie	Type de sol	Type de Micro climat	Type de végétation	Type d'élevage	Potentialités	Contraintes
1	Micro-zones de plaine aride	Sud de la section communale de Sanyago Périphéries de la rivière de ravine sable En aval de la rivière de Bouyaha	118,97	0,65	Zone plane	Alluvions et sédiments provenant en de la rivière de Bouyaha et de ses affluents	Sols sableux de couleur brune en surface	Sec	Très basse formée d'herbacée de parcelles d'arachide et de pois Congo	Caprin	Cultures adaptées aux sols sablonneux comme l'arachide et le pois Congo Apte à l'élevage et à l'arboriculture	Faible potentialité agricole Sols quasi inaptes à la majorité des cultures agricoles
2	Micro-zones de montagnes dégradées	Flancs et crêtes de montagnes au niveau des sections de Bois Neuf et de Mathurin	1354,69	7.37	Vallons et Montagnes	Calcaire dur dominant	Sols sur calcaires durs avec une couleur en surface parfois blanche (affleurements), parfois rouge (sol ferralitiques tronqués) et parfois brunes (sols ferralitiques)	Climat relativement sec microclimat doux qualifié de semi-humide en altitude	Strates herbacées Association de cultures (épinard-pois - canne à sucre-gombo-banane-pois Congo - papaye)	Caprin Bovin	Développement de l'arboriculture avec des espèces adaptées	Faible potentialité agricole forte dégradation des terres Perte de fertilité des sols
3	Micro- zones de cultures irriguées	Sections communales de Sanyago et de Bouyaha	3875.55	21.09	Zone plane (Relief très peu accidenté) (plaine)	Alluvions et formations sédimentaires marneuses	Sols de couleur noire en surface, Relativement profond	Sec mais bonne humidité avec la présence de l'eau d'irrigation	Strate herbacée formée de cultures en association Maraichage Monoculture du riz	Caprin Bovin Equidés	Présence d'eau et d'un Périmètre Irrigué Fertilité relativement bonne présence des infrastructures routières	Fortes pressions foncières exploitation intensive baisse de la productivité

#	Nomenclature des micro-zones	Localisation dans la commune	Surface couverte (ha)	%	Géomorphologie	Géologie	Type de sol	Type de Micro climat	Type de végétation	Type d'élevage	Potentialités	Contraintes
4	Micro-zones de cultures sèches de plaine	En grande partie sur les sections de Sanyago et de Bouyaha	4257.42	23.17	Zone de plaine		Sols riches en matière organique en surface	sec	Végétation herbacée constituée majoritairement de cultures agricoles Association maïs-pois Congo arachide	Caprin Bovin Equidés	Potentialité agricole relativement élevé des sols Accessibilité	Manque d'eau (facteur limitant) Risques de dégradation des terres Pression foncière
5	Micro-zones de cultures sèches de montagne	En grande partie sur les sections de Mathurin et de Bois Neuf	1196.49	6.51	Crêtes de montagnes	Sols calcaires	Sols pauvres Très peu profonds érosion	Sec	Végétation herbacée constituée majoritairement de cultures agricoles Association maïs-pois Congo-Manioc	Essentielle ment caprin	Relativement faible	Manque d'eau
6	Miro-zones d'agroforesterie peu dense	Exclusivement sur la section de Sanyago	987,74	5,38	Plaine Relief très peu accidenté	Alluvions	Sols de couleur noire, fertiles bonnes potentialités agricoles	Assez sec	Cultures (pois - arachide - pois Congo - canne à sucre) Quelques noyaux d'arbres et d'arbustes manguier, avocatier, agrumes	Bovin Equin Caprin Volailles	Potentialités agricoles élevées Espaces relativement favorables au développement de l'agroforesterie	Pression anthropique intense Dégradation de l'environnement biophysique Régime pluvial et irrégularité des précipitations

#	Nomenclature des micro-zones	Localisation dans la commune	Surface couverte (ha)	%	Géomorphologie	Géologie	Type de sol	Type de Micro climat	Type de végétation	Type d'élevage	Potentialités	Contraintes
7	Micro-zones d'agroforesterie dense	Toutes les sections Sur les flancs des montagnes des sections de Bois Neuf et de Mathurin et zones de piedmont et plaines des sections de Sanyago et de Bouyaha	5520,87	30,05	Flancs des montagnes, Piedmont et plaine	Des crêtes de montagnes formées d'aquifères karstiques, Formations sédimentaires au niveau des zones de piedmont et plaine	Montagnes : Sols calcaire dur, peu profond et brune Piedmont : Sols alluvionnaires, moyennement profond et noire	Assez sec	Végétation mosaïque constituée, de strates arborées et /ou arbustives, et de cultures (Maïs - pois Congo, haricot, canne à sucre)	Bovin Caprin	Sols riches en matière organique relativement fertiles pour le développement de l'agriculture, de l'arboriculture	Relief, montagneux obstacle majeur à l'accessibilité des milieux et par conséquent un frein à la mise en place des structures agricoles.
8	Micro-zones arborées (montagnes et piedmonts)	Présentes sur trois sections (Sanyago, Mathurin et Bouyaha)	1062,13	5,78	Zones situées sur des flancs de collines, en piedmont et quelques fois dans les crêtes de montagnes dans des endroits inaccessibles	Calcaires durs	Différents types de sols de couleur noire ou brune en surface	microclimat assez doux en raison de la présence des arbres (semi humide)	Strate arborée, arbustives et herbacées avec localement parcelles cultivées (banane-maïs - cacao-café - pois Congo-gombo-pois nègre)	bovin, équin caprin, volailles	Préservation et restauration des forêts	Difficultés d'accès (relief accidenté) Risque d'érosion, Lessivage, perte de fertilité

5. Situation socio-économique de la commune

5.1. Situation sociale

5.1.1. Population

Selon les estimations d'IHSI³ en 2015, l'effectif de la population de la commune de Saint-Raphaël se chiffrait à 53755 habitants. Les femmes sont légèrement moins nombreuses que les hommes et représentent 49.5%. La population rurale représente 67.4% et les femmes y sont représentées à 49.11%. Dans l'ensemble, les moins de 20 ans (<20 ans) représentent 49.07% aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural. Donc, la commune de Saint-Raphaël compte une population jeune. Le tableau 3 présente la population de la commune répartie par sexe et par section.

Tableau 3 : Population de la commune de Saint-Raphaël (IHSI, 2015)

	Milieu	Total des deux sexes	Homme	Femmes	18 ans et plus
Commune de Saint-Raphaël		53,755	27,147	26,608	26,375
Ville de Saint-Raphaël	Urbain	17,550	8,723	8,827	8,170
Sections rurales	Rural	36,205	18,424	17,781	18,205
Section Communale		53755	27147	26608	26375
1ère Bois neuf	Rural	5,196	2,580	2,616	2,727
2ième Maturin	Rural	3,683	1,962	1,721	1,903
3ième Bouyaha	Rural	7,361	3,813	3,548	3,672
4ième Sanyago	Urbain	17,550	8,723	8,827	8,170
4ième Sanyago	Rural	19,965	10,069	9,896	9,903

Source IHSI. (2015)

5.1.2. Education

Dans la commune de Saint-Raphaël, il y a 54 écoles parmi lesquelles on trouve 3 écoles publiques dont 2 écoles primaires et un lycée (Lycée Charlemagne Peralte). Les autres établissements d'enseignement sont privés. Les 54 Établissements scolaires sont répartis ainsi: 6 écoles à section secondaire, 46 à section primaire et 2 Kindergartens. Parmi ces établissements, 6 sont en bon état physique, 16 sont en niveau moyen, 7 en construction, 10 en mauvais état et 14 autres sont en situation déplorable.

5.1.3. Santé

Dans la commune, on identifie 2 centres de santé. Concernant la présence des pharmacies, on en dénombre 5 dans la zone. Vue l'étendue de la commune et l'enclavement de certaines zones, toutes les personnes n'ont pas vraiment un bon accès à ces services. De plus, on déplore dans la commune l'inexistence de système d'adduction d'eau potable. Les gens ayant des moyens achètent de l'eau traitée et ceux qui n'en ont pas puisent de l'eau à travers le canal principal du système d'irrigation, à côté de la rivière Bouyaha (MARNDR, 2008).

³ Institut haïtien de statistique et d'informatique / Rapport sur la population, Mars 2015

5.1.4. Religions

Dans la commune, 112 temples religieux sont enregistrés et réparties en Catholique (25 églises), Protestantes (49 temples) et Vaudouisme (23 temples)

5.1.5. Electricité

La commune de Saint-Raphaël a connu l'électricité grâce au fonctionnement de la centrale hydro-électrique située à Péligre au niveau du département du Centre. Cette centrale fournit à la population en moyenne 6 heures d'électricité quotidiennement. La gestion du système électrique est à la charge de l'EDH.

5.1.6. Marché et Abattoirs

Depuis 2011, le marché de Saint-Raphaël a été inauguré et fonctionne quotidiennement. Par contre, les jours lundi, jeudi et samedi sont considérés comme les principaux jours de marché de la zone. Ce marché est plus ou moins bien standardisé on y constate des produits divers (Agricoles et autres). En ce qui concerne les abattoirs, la zone en contient un.

5.1.7. Accès au crédit

Le secteur économique de la zone est dominé par la présence d'une caisse populaire et des usuriers donnant du crédit avec un crédit allant jusqu'à 50 %.

5.1.8. Aspect organisationnel

En ce qui concerne les organisations traditionnelles, les habitants se regroupent pour travailler ensemble, surtout les couches paysannes les plus vulnérables. Les formes d'organisation les plus courantes dans la commune sont « Entraide et Ramponeau » utilisés pour la réalisation des travaux de préparation des sols, du semis, de désherbage et de la récolte. Ces deux modes d'organisation sont surtout observés dans les zones non irriguées. Au niveau du périmètre irrigué l'organisation du travail est facilitée par la main d'œuvre rémunérée dénommée «Bout kòd».

En ce qui concerne les organisations modernes, il en existe plusieurs formes avec pour objectif le bien être de la société : valorisation de l'agriculture dans la zone, le loisir et la protection de l'environnement. Selon une enquête de diagnostic participatif réalisé dans la zone par le Ministère de l'Agriculture en 2008, plus de 50 OCB ont été identifiées avec plus de 5288 membres (dont une coopérative comptant plus de 4 000 membres). Parmi celles-ci, 40 sont des organisations paysannes. En outre, il faut noter que 42 % de ces organisations paysannes œuvrent dans le domaine de l'environnement et d'agriculture. 6% dans l'éducation, 6% dans le commerce et crédit. Dans la commune, un grand nombre d'organisation est regroupé sous la Fédération d'OD4SS (Organisation pour le Développement des 4 sections de Saint-Raphaël).

5.2. Aménagements et Infrastructures

Plusieurs structures de conservations de sol sont observées dans la zone. Au niveau de la montagne à pente douce et sur la colline on trouve des haies vives, des canaux de contours. On observe une bande enherbée dans un flanc de montagne à Mathurin (Limite Saint-Raphaël) et des gabions dans la ravine Marie Jeanne à Bois neuf (localité Lina) etc. Au niveau de la plaine, on rencontre différents sites d'aménagement et des infrastructures. Il

existe des canaux d'irrigation qui sont pour la plupart en mauvais état. Il existe des routes qui sont en terre battue mais en mauvais état comme la route de Camp papaye et celle de Guacimale reliant la zone irriguée à la ville de Saint-Raphaël. On rencontre aussi dans la zone des ateliers de transformation comme les moulins de riz et de maïs, les guildiveries qui servent à transformer la canne-a-sucre en clairin. Il y a aussi la présence de puits.

5.3. Habitats

Au niveau de la commune de Saint Raphael, le centre-ville est surtout caractérisé par une forte agglomération tandis que les sections communales présentent une faible densité du bâti. Les habitats sont construits surtout en béton dans la ville et en bois entrelacés. Cependant très peu d'habitats en matériaux durables sont observés à travers les sections. Ils sont surtout construits soit en bloc de terre (adobe) soit en bois entrelacés avec de la boue. Les toitures des habitats sont toutes en tôles, à l'exception de quelques maisons qui ont des toitures en bétons.

Par contre, au niveau de la zone de montagne, La quasi-totalité des habitats se trouve dans la vallée et proche de la route nationale # 3. La plus grande concentration des habitats se trouve dans la localité de Lina. Certains habitats sont en béton et d'autres en terre et en bois. Au niveau de la zone l'agriculture est de type pluvial. Il n'y a donc aucune structure d'irrigation. La route nationale # 3 est la route principale. Elle est en terre battue et en mauvais état. Les jardins sont parfois clôturés avec généralement du candélabre et de la « Papaye mawon ».

5.4. Services agricoles et para-agricoles

Au niveau de la commune de Saint-Raphaël, les services agricoles et para-agricoles existent à savoir les services vétérinaires, boutiques d'intrants agricoles, services de labourage, centres de formation agricole, services de moulinage de riz, crédits Agricoles tels que SOGESOL, MCN, Fonkoze. En outre, il existe une chambre d'agriculture qui intervient dans diverses activités agricoles. Elle offre des intrants (engrais, semences) aux producteurs agricoles de la commune et fournit des services de transformation du riz, du maïs et du sorgho. Cette chambre est membre de la FECHAN.

6. Éléments historiques importants

Plusieurs événements ont marqué le cours de l'histoire de la commune de Saint-Raphaël et sont nécessaires à la compréhension de l'évolution des modes d'utilisation du milieu, de l'environnement socio-économique et des processus d'évolution des systèmes agricoles et des stratégies des exploitants au niveau de la zone.

Un focus a été réalisé sur des événements historiques qui se sont succédés à partir des années 50, et qui ont eu des impacts sur le secteur agricole, tels les événements climatiques extrêmes, les événements politiques, les mouvements de population, les événements sanitaires et phytosanitaires, les grandes infrastructures, les interventions majeures des institutions étatiques et non étatiques (ONG, chambres d'Agricultures, OCB), l'intégration de nouvelles variétés/races et technologies dans le secteur agricole.

6.1. Les événements climatiques extrêmes

Selon le tableau 4, plusieurs événements climatiques majeurs ont marqué l'histoire de la commune de Saint-Raphaël. De 1950 à nos jours, la commune a été frappée par 11 cyclones dont 9 soit 82% sont de catégorie 4 et 5 selon l'échelle de Saffir-Simpson⁴, donc très dévastateurs. A remarquer que les derniers sont de catégories 4 et 5, ce qui soutient l'idée qu'avec le changement climatique, les cyclones sont devenus de plus en plus intenses.

D'importantes périodes de sécheresse ont aussi marqué l'histoire de la commune dont la plus récente est en 2017-2018 causant de sérieux dégâts sur l'agriculture et la végétation naturelle.

A tout cela, il faut ajouter l'impact sociodémographique du séisme de 2010 sur la commune. Le tableau 4 récapitule les catastrophes naturelles majeures qui ont marqué l'histoire de la commune ainsi que leurs conséquences sur l'activité agricole

Tableau 4 : Récapitulatif de catastrophes naturelles marquant l'histoire de la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Cyclone Hazel (Catégorie 4)	1954	Forte inondation, destruction des bâtis, érosion, pertes d'animaux. Destruction des arbres pertes en vies humaines et épidémies
Cyclone David (Catégorie 5)	1979	
Cyclone Gordon (Catégorie 1)	1994	
Cyclone Georges (Catégorie 4)	1998	
Cyclone Jeanne (Catégorie 3)	2004	
Cyclone Denis (Catégorie 4)	2005	
Cyclone Ike (Catégorie 4)	2008	
Cyclone Hanna (Catégorie 1)	2008	
Cyclone Gustave (Catégorie 4)	2008	

⁴ L'échelle de Saffir-Simpson classe les ouragans en fonction de la vitesse des vents. Elle compte 5 catégories (1 à 5). Un cyclone est classé en catégorie 1 (minimal), lorsque les vitesses de vents enregistrées en moyenne sur 1 minute de mesures réalisées à 10 mètres de haut sont comprises entre 118 et 153 km.h⁻¹. En revanche, un ouragan de catégorie 5 (maximal) est dit catastrophique. Il souffle alors des vents allant à plus de 249 km.h⁻¹ accompagnés de fortes inondations. Il provoque des dégâts importants sur l'agriculture, les arbres, les animaux, les maisons qu'il peut même parvenir à détruire complètement.

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Cyclone Mathieu (Catégorie 4) Cyclone Maria (Catégorie 5) Cyclone Irma (Catégorie 5)	2016 2017 2017	
Sécheresse Sécheresse Sécheresse	Juin 1977 2013-2014 2017-2018	Pertes des jardins. Diminution considérable du débit des sources. Perte des animaux et manque de fourrages, insécurité alimentaire
Séisme	Janvier 2010	Augmentation de la population avec les déplacés de Port au Prince - augmentation du coût de la vie.
Inondation	2017	Rivière Bouyaha en crue, destruction d'animaux, d'arbres, de plantes, maisons etc.
Glissement de terrain	2016	Pertes de jardin, d'animaux, vies humaines notamment dans les zones de montagnes à pente raide.

Remarque : Beaucoup de cyclones majeurs ont traversé Haïti au cours de ces dernières décennies, mais dans la majeure partie des cas, la commune de Saint-Raphaël se trouve bien éloignée du centre de ces derniers et du coup n'est pas directement touchée par les effets dévastateurs.

6.2. Les évènements/décisions politiques

Plusieurs grands événements politiques tels des soulèvements populaires, des coups d'état et mêmes certaines décisions au plus haut niveau de l'État ont contribué à changer le cours de l'histoire dans la commune de Saint-Raphaël notamment au niveau de l'activité agricole. Le tableau 5 récapitule les grands événements et décisions politiques ayant d'importants impacts sur les activités agricoles de la commune.

Tableau 5 : Récapitulatif des événements et décisions politiques ayant d'importants impacts sur les activités agricoles de la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Soulèvement populaire	1986	Pillage- disparition de certaines institutions, ONG etc. Exode rural – main d'œuvre indisponible. Déboisement, Importation massive de produits agricoles en concurrence à la production locale
Coup d'Etat d'Henry Nemphy	1988	Pillage- disparition de certaines institutions, ONG etc. Exode rural – main d'œuvre indisponible Déboisement Importation massive de produits agricoles en concurrence à la production locale
Coup d'Etat Prosper Avril	1989	
Coup d'Etat de Cedras Raoul	1991	Grandes incitations à la production agricole favorisant une relance de la production dans les périmètres irrigués et une augmentation des surfaces cultivées. Augmentation du rendement, Intensification de la production avec pour conséquences probables une dégradation des sols cultivés
Subvention de l'engrais minéral Subvention du service de labourage mécanique (tracteur)	2006 - 2010	

6.3. Les problèmes sanitaires et phytosanitaires

Le tableau 6 récapitule les problèmes phytosanitaires majeurs qui au cours du temps ont eu de grands impacts sur les systèmes de culture et la paysannerie au niveau de la commune de Saint-Raphaël

Tableau 6 : Récapitulatif des problèmes phytosanitaires majeurs dans l'histoire de la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Peste porcine africaine	1982 - 1983	Abattage systématique des cochons créoles Abattage systématique des cochons créoles (Eradication de la race locale très bien adaptées aux conditions du milieu paysan) Appauvrissement de la paysannerie
Infestation du sorgho par un puceron jaune (<i>Mélaphanis sacchari</i>)	2014	Disparition des variétés de sorgho (populaire, Pompon) Réduction considérable de la surface plantée Appauvrissement de la population rurale, exode rurale
Maladie Oignon (non identifiée)	2010	Réduction considérable de la surface plantée en oignon
Maladie du chou (non identifiée)	2003	Disparition des variétés : Tropicana, Copenhagen, KK Cross. Intégration de nouvelles variétés plus résistantes mais à cycle long
Premières infestations des petits mils (sorgho) par la cécidomyie, les pucerons, les aphides, la mouche blanche	2001 - 2002	Disparition des variétés de sorgho (populaire, Pompon) Appauvrissement de la population rurale, exode rural
infestation du haricot (non identifiée)	2004	Perte des jardins, Appauvrissement de la population rurale, exode rurale Appauvrissement de la population rurale, exode rurale

6.4. Les évènements liés au mouvement de population

L'exode rural présenté dans le tableau 7 et qui a démarré sérieusement à partir des années 1994 suite entre autres aux multiples événements politiques et manquements dans le milieu rural constitue un problème majeur au développement de l'activité agricole au niveau de la commune.

Tableau 7 : Récapitulatif des événements liés au mouvement de population (migration) dans l'histoire de la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Exode rural	A partir de 1994	Plus de 50% de la population migrent vers les villes et d'autres pays (République Dominicaine, Brésil, Bahamas, îles Turques-et-Caïques). Manque de main d'œuvre pour les activités agricoles.

6.5. Les interventions majeures d'institutions et projets importants

Près de 20 institutions publiques, privées, des coopératives et des projets ont contribué au cours du temps à la configuration actuelle du secteur agricole au niveau de la commune. Le tableau 8 résume les multiples interventions réalisées ainsi que les principales conséquences du point de vue des agriculteurs.

Tableau 8 : Récapitulatif des interventions majeures d'institutions et de projets dans l'histoire de la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
PDL	2015 à nos jours	Distribution de nouvelles races de caprins, renforcement organisationnel, augmentation du salaire journalier, augmentation de la valeur des terres.
Micro Crédit National	2012-2013	crédit agricole
CASA	2012-2013	Encadrement agricole, conservation des sols avec des seuils en pierre sèche
FONKOZE	2006-2007	crédit agricole
SimCop	2000-2001	Epargne
Oxfam solidarité	1999 -2000	Encadrement agricole, élevage
WHH	1997- 2018	Aménagement système d'irrigation, canaux secondaires, encadrement agricole, renforcement des structures locales
FAO	1992 -1993	Encadrement agricole
IICA	1990-1991	Encadrement agricole, crédit agricole
Koperativ	1990 à 1996	Vols d'argent – appauvrissement des planteurs.
BAC	1986 à nos jours	Activités de reboisement – disponibilité du service de labourage
GTZ	1985 – 1990	Aménagements des drains, encadrement agricole, introduction du système de cotisation pour l'eau d'irrigation.
MARNDR	1980 à 2000	Conservation de sol, distribution de semences
World Vision	1980-1981	Appui aux ménages, forages
ODN	1978 à 1990	Baisse du prix de l'engrais, nouvel infrastructure agricole, présence d'encadreurs agricoles, augmentation de la productivité agricole. Aménagement de routes et de pistes agricoles, aménagement des drains et canaux d'irrigation, mise en place des structures de gestion des systèmes d'irrigation, crédit agricole.
CARITAS	1978-1979	Encadrement agricole, crédit agricole, Reboisement
BCA	1965 à 1980	Crédit agricole – faillite de l'institution
IDAI	1960 à 1970	Apparition de nouvelles variétés comme le maïs corneli appelé autrefois maïs Idaï (une variété à cycle court et très sucré avec un bon rendement), Encadrement agricole
SIPA	1948 – 1952	Implantation système d'irrigation, introduction de la culture du tabac, encadrement (formation) agricole, mécanisation agricole

Selon les acteurs locaux (producteurs, productrices, OCBs, Cadres, Madan Sara, etc), une analyse critique sur l'ensemble de ces interventions majeures au niveau de la commune a permis d'aboutir à un bilan plutôt favorable pour le secteur agricole. Selon eux, la commune de Saint-Raphaël est beaucoup évoluée au cours de ces dernières décennies, avec la multiplication des infrastructures notamment irrigations, marchés, routes, unités de transformations, services vétérinaires, boutiques d'intrants agricoles, services de labourage (Motoculteur et charrue). Ces interventions ont sans doute contribué à créer de la richesse dans le secteur agricole au niveau de la commune. Même si elles ont aussi engendré des externalités plutôt négatives qui méritent d'être considérées (Pression foncière, morcellement des terres, dégradation de la fertilité, diminution de la biodiversité).

6.6. L'intégration de nouvelles races, variétés et de technologies

Au cours du temps, d'importantes interventions de différents acteurs ont conduit à l'intégration de nouvelles races, de nouvelles variétés et de technologies au niveau de la commune. Elles concernent aussi bien l'agriculture que l'élevage. Les plus pertinentes sont présentées dans le tableau 9 ainsi que leurs conséquences aux dires des acteurs.

Tableau 9 : Récapitulatif sur les nouvelles races, variétés et technologie intégrée au cours du temps dans la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Introduction de races caprines	2016 - 2017	Amélioration de la race locale, plus de revenus
Introduction de la variété de riz Xaragua	2014	Résistante à sécheresse
Introduction de la race de poulet « Mannin »	2000	Elevage plus facile
Introduction de nouvelle variété de haricot noir	1992-1993	Plus de revenus
Introduction du tracteur	1991	Labourage rapide
Intégration d'une nouvelle race porcine moins adaptée aux conditions locales	1982 à 1986	Découragement des éleveurs, difficultés d'élever les nouvelles races
Introduction de races bovines par world vision	1980	Amélioration de production de lait
Introduction de la variété de riz TCS10	1980	Introduction de nouvelles technologies SRI, SRA
Utilisation de l'engrais minéral dans la commune	1975	Augmentation de la production
Intégration d'une nouvelle variété de maïs à cycle précoce.	1960 à 1970	Variété à cycle court mais difficile à conserver. Très utilisée dans l'élevage
Introduction d'une nouvelle variété de maïs précoce	1950	Plus de revenus
Introduction de l'attelage, charrue à traction animale	1950	Préparation de sol plus rapide et plus facile. Elimination des kombits

6.7. Les infrastructures agricoles

Plus d'une vingtaine d'infrastructures agricoles (barrages agricoles, systèmes d'irrigation, moulins, marchés publics, abattoir, pistes agricoles) ont été construites au cours des 50 dernières années et ont des conséquences majeures sur le développement de l'agriculture au niveau de la commune. Le tableau 10 récapitule les principales infrastructures et présente aussi les conséquences selon les agriculteurs.

Tableau 10 : Récapitulatif des infrastructures agricoles construites au cours du temps dans la commune de Saint-Raphaël

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Moulin à céréales porte 10	2017	Facilite la transformation des céréales, facilite la commercialisation, valeur ajoutée, création d'emploi
Moulin à céréales porte 6	2016	
Moulin à céréales porte 8	2016	
Moulin à céréales Bouyaha	2014	
Moulin à céréales porte 8	2012	
Aménagement tronçon route Rue du marché à Rue St Joseph	2012	Facilite l'écoulement des produits agricoles
Aménagement route Merlaine	2012	

Evènements	Période	Faits marquants et Conséquences
Aménagement route SAREPTA	2012	Facilite le transport et la commercialisation des produits agricoles
Construction du marché agricole de Saint Raphael	2009	Facilite l'écoulement des produits agricoles. Diminue le cout de transport pour commercialiser les produits agricoles.
Marché public de Saint Raphael	2009	Facilite l'écoulement des produits agricoles. Diminue le cout de transport pour commercialiser les produits agricoles.
Construction de l'abattoir	2009	Contrôle de l'abattage et gestion des déchets, par contre le choix du site pose problème par rapport à sa position
Aménagement du système d'irrigation de Buenabite	2002 -2004	Production de légumes, riz. Augmentation de la valeur des terres
Piste agricole Carrefour Vierge à porte 17	2002	Facilite l'écoulement des produits agricoles
Construction de la route Agricole Garde Biassou à centre-ville	1978 et aménagée en 2010	Facilite le transport et la commercialisation des produits agricole de la section de Sanyago
Route Pignon – St Raphael	1978	Facilite le transport et la commercialisation des produits agricole de la section de Bouyaha et toute la commune
Route Guacimale de Carrefour Cité à Pignon	1978	Facilite le transport et la commercialisation des produits agricole de la section de Bouyaha et toute la commune
Aménagement du système d'irrigation de Merlaine (Merling)	Bien avant 1970 la source de Merlaine a été captée et aménagée pour alimenter la ville en eau potable, c'est à partir de 1980 qu'elle a été aménagée pour l'irrigation.	300 nouveaux hectares irrigués, augmentation de l'activité agricole à Merlaine et augmentation de la valeur des terres.
Construction de la route Agricole Logalite à centre - ville	1960 par ODN et aménagée en 2010	Facilite le transport et la commercialisation des produits agricole de la section de Sanyago
Moulin à céréales Josias (riz, mais, petit mil)	1952	Décorticage beaucoup plus facile, augmentation de la vente des céréales
Piste agricole Carrefour Vierge à porte 17	1952	Facilite l'écoulement des produits agricoles
Construction du système d'irrigation Grand Coursier	1950 sous la présidence de Paul E. Magloire	Augmentation des activités agricoles, production de légumes, du riz, augmentation de la valeur des terres.

6.8. Analyse globale des événements et leurs conséquences sur le secteur agricole

L'analyse des informations recueillies sur les événements d'importance qui ont marqué le cours de l'histoire des activités agricoles au niveau de la Saint-Raphaël permet de considérer quatre grandes périodes. Elles sont classées de la façon suivante : Avant 1950, de 1950 à 1970, de 1970 à 1998, et de 1998 à nos jours.

6.8.1. Période avant 1950

Avant 1950, la plaine de Saint-Raphaël n'était pas irriguée. Les agriculteurs étaient obligés de pratiquer une agriculture pluviale et surtout l'élevage libre après les récoltes jusqu'à la nouvelle saison. Les principales cultures étaient : canne à sucre, tabac, coton, maïs, sorgho, etc. il y avait une végétation naturelle plus dense que dans les périodes suivantes. Les exploitations agricoles étaient relativement de plus grande taille et extensives. La population était plus ou moins stable. Les habitats avaient généralement des toitures en paille. Les routes étaient en mauvais état, quelques moulins de canne à sucre étaient mis en place et on n'utilisait que des outils manuels pour les activités agricoles. Le système d'élevage comprenait essentiellement et par ordre d'importance : porcin (cochon créole), bovin, ovin, etc. En résumé, cette période est marquée par :

- ✓ Pas de système d'irrigation
- ✓ Grande partie de la plaine occupée par des espèces xérophytiques telles : Campêche (*Hematoxila campechianum*) et Bayahonde (*Prosopis juliflora*) et du bois de construction (Acajou, Chêne)
- ✓ Exploitation du bois de campêche pour l'exportation
- ✓ Agriculture pluviale
- ✓ Exploitation agricole relativement de grande taille
- ✓ Principales cultures : canne à sucre, tabac, coton, maïs, sorgho

6.8.2. Période de 1950 à 1970

Au cours de cette période, deux faits marquants ont modifié considérablement le système d'avant 1950.

a) Le captage de l'eau sur la rivière de Bouyaha et la construction du canal en terre battue. Inauguré en 1952 sur le président Paul E. Magloire, le canal de Saint-Raphaël a modifié radicalement les pratiques agricole dans la région. A partir de cette période, la plaine de St Raphaël devient une plaine irriguée. Le paysage a totalement changé, des gens pratiquaient l'abattage des arbres dans le but de mettre en valeur des superficies plus grandes. Cette période est marquée par l'introduction de la culture légumière et de la riziculture. Cette dernière devient alors la culture dominante de la plaine. Cette situation a provoqué la réduction considérable de certaines cultures comme : le tabac, le maïs, le sorgho, le coton, la canne à sucre. Les parcelles cultivées deviennent de plus en plus petites. La couverture forestière devient moins dense dans la zone. Toutefois, il faut mentionner qu'on utilisait en petite quantité les engrais chimiques afin d'augmenter les rendements.

b) Problèmes phytosanitaires

Selon ce que racontent une grande majorité des paysans de la zone, les problèmes phytosanitaires sont à la base de la réduction de certaines cultures même dans les périmètres non-irrigués. Les agriculteurs deviennent de plus en plus impuissants devant certaines pestes qui attaquent les cultures.

En résumé, cette période est marquée par :

- ✓ Inauguration de la Banque de Crédit Agricole (BCA) à Saint Raphael en 1965
- ✓ Construction du système d'irrigation Grand Coursier en 1952
- ✓ Aménagement de plusieurs pistes agricoles 1960
- ✓ Irrigation de la plaine de Saint Raphaël (à partir de 1950)
- ✓ Introduction de la culture du riz et des légumes (à partir de 1950).
- ✓ Changement des pratiques agricoles et du paysage.
- ✓ Abattage des arbres diminution de la densité de la couverture forestière.

6.8.3. Période de 1970 à 1998

Deux grands événements ont marqué cette période : l'apparition de l'ODN (Organisation du Développement du Nord) en 1973 et la chute des Duvalier en 1986.

a) Apparition ODN (1973)

En 1973, l'Organisation du Développement du Nord (ODN) a fait son apparition dans la région. Son accompagnement pour les agriculteurs était basé sur:

- ✓ Technique de battage de riz
- ✓ Accès aux engrais chimique
- ✓ Introduction de nouvelles formes de charrues
- ✓ Aménagement des routes.

Au cours de cette même année, un verger de *Citrus* a été mis en place dans la partie non irriguée de la plaine qui favorise quelques emplois dans la zone. Cette période est aussi marquée par l'abattage systématique des porcs locaux (kochon kréyòl) vers les années 1980-81 sous prétexte de lutter contre la peste porcine africaine.

b) Chute des Duvalier (1986)

Après le départ des Duvalier, il y a eu un chaos politique qui a causé une kyrielle de coups d'Etat depuis 1986. Ce fait a occasionné le départ des institutions comme l'IDAI et Comme-Il-Faut. Ce départ, 1988-89, faisait place à une politique néolibérale, puis Coup d'Etat en 1991, retour de Jean Bertrand Aristide et, enfin un embargo essentiellement sur les produits pétroliers qui occasionnait l'intensification de la coupe des arbres dans les montagnes. En résumé, cette période est marquée par:

- ✓ Apparition de l'organisme de Développement du Nord(ODN) dans la commune 1973
- ✓ Abattage systématique des porcs de race locale (Cochons créoles) 1980-81
- ✓ La chute des Duvalier en 1986
- ✓ Modernisation des techniques post récolte des céréales
- ✓ Accessibilité aux engrais chimique
- ✓ Introduction de nouvelles formes de charrues
- ✓ Aménagement des pistes agricoles
- ✓ Turbulences politiques, embargo et départ de plusieurs institutions

6.8.4. Période de 1998 à nos jours

Un fait marquant de cette période est le bétonnage du canal d'irrigation de Saint-Raphaël (1998). Cette action a permis une réduction considérable des pertes d'eau et a favorisé l'arrosage d'une plus grande surface de terre. Beaucoup plus de producteurs ont l'accès à l'eau et ceci toute l'année. Cela a favorisé une augmentation de la culture légumière et des surfaces cultivées en riz. De nouvelles variétés de riz sont aussi apparues (TCS⁵, Jaragua⁶, etc.). Cette période est aussi marquée par le morcellement des terres, la meilleure gestion de l'eau dans le périmètre irrigué, la présence des coopératives (Fonkoze, microcrédit, etc.), l'accès au crédit pour les agriculteurs.

Le passage de plusieurs cyclones majeurs au cours de cette période plus particulièrement Ike, Hanna et Gustav, a endommagé le système de canalisation de Saint-Raphaël. Cela a influencé les activités agricoles de Saint Raphaël. Le canal a été réparé par Agro-action allemande (WHH) en 2005.

Au fur et à mesure, la région évolue et plusieurs ateliers de décortilage de riz sont mis en place. L'électricité, l'école et un centre de santé sont présents dans la zone. Les routes ont été remblayées pour améliorer le transport. Certains habitats sont construits en béton. L'activité commerciale devient plus intéressante. L'augmentation de la population devient plus considérable, donc plus de bouches à nourrir. L'agriculture devient ainsi de plus en plus importante pour la zone. En résumé, cette période est marquée par :

- ✓ Bétonnage du canal principal du système d'irrigation de Saint-Raphaël (A partir de 1998)
- ✓ Apparition des coopératives et des institutions de microcrédit.
- ✓ Passage de plusieurs cyclones majeurs (Ike, Hanna, Gustave)
- ✓ Période d'essor de la culture légumière
- ✓ Morcellement excessif des terres
- ✓ L'accès amélioré au crédit

La figure 22 présente de manière synthétique les grands événements historiques qui ont marqué l'histoire de la commune de Saint-Raphaël.

Une étude approfondie sera diligentée ultérieurement pour mieux comprendre l'impact de ces événements historiques (événements naturelles, décisions politiques et grandes interventions des institutions) sur la configuration actuelle des systèmes de production agricole (agriculture et élevage) sur les différentes micro-zones agroécologiques identifiées dans le cadre de ce diagnostic. Cette étude révélera les micro-zones agroécologiques qui ont été plus ou moins touchées par tels ou tels autres événements et quels en sont les conséquences.

⁵ La variété TCS est bien plus récente dans la commune (environ une dizaine d'années). Elle a été intégrée par Agro Action Allemande (AAA) suite aux expériences réalisées conjointement par les Taiwanais et le MARNDR dans d'autres régions du pays notamment dans l'Artibonite.

⁶ La variété Jaragua encore appelée Xaragua ou Al Agua est une variété issue de la République dominicaine dont les caractéristiques ne sont pas encore bien connues. Cette variété est rentrée dans la commune au travers des échanges migratoires vers les années 2000.

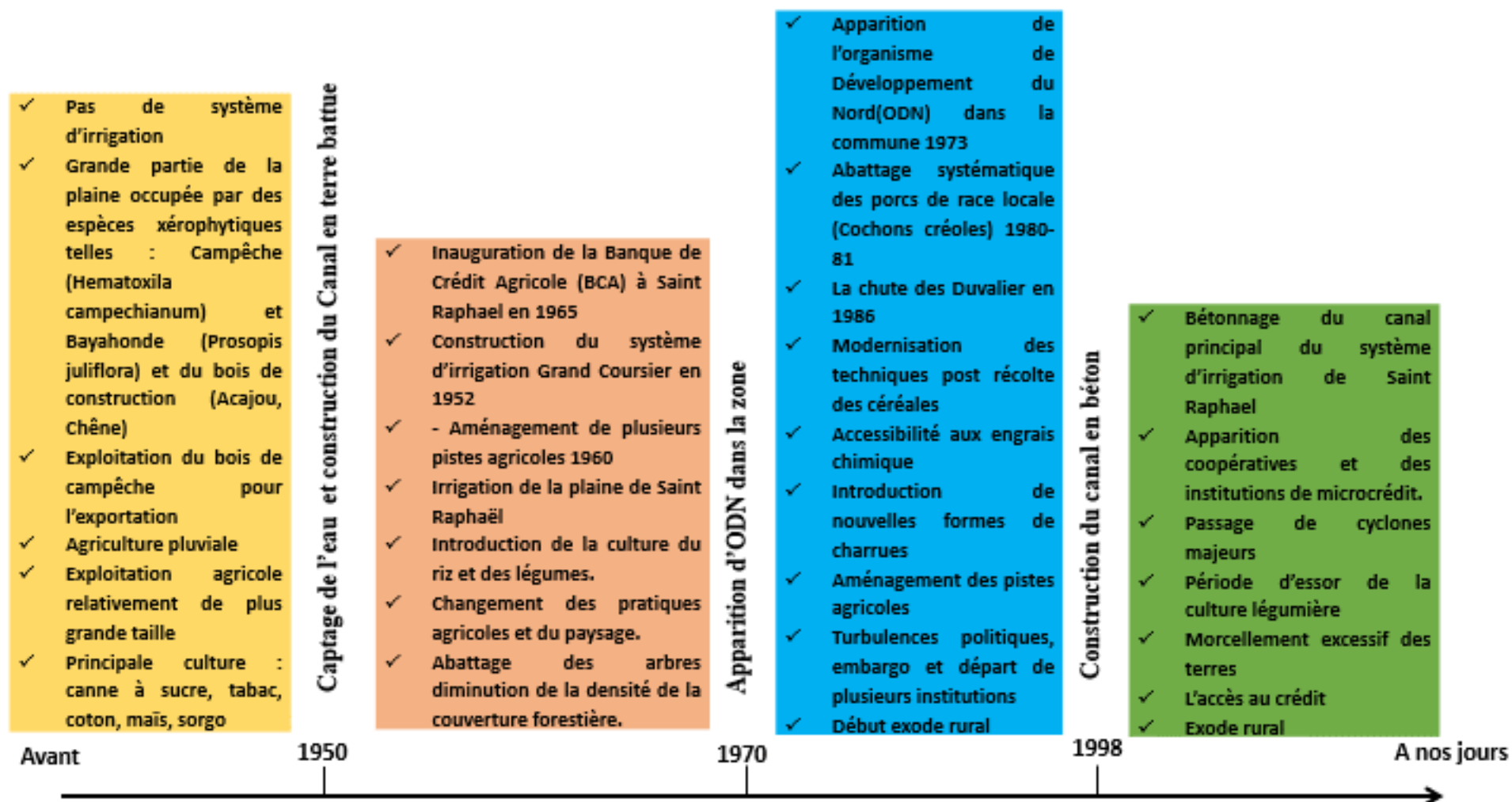


Figure 22 : Synthèse des grands événements historiques

7. Caractérisation des exploitations agricoles

7.1. Structure de l'échantillon

7.1.1. Répartition de l'échantillon par commune et par sexe

Dans le cadre de cette étude à Saint-Raphaël, 801 exploitations agricoles (EA) ont été enquêtées. Ce qui représente un taux de sondage d'environ 2% par rapport à la population rurale estimée dans la commune de Saint-Raphaël par IHSI en 2015. Un dispositif de sondage a été défini tout en tenant compte d'un ensemble de critères clef (Age, sexe, taille de la section communale et Micro-zone agro-écologique) pour un échantillonnage représentatif de la population. La figure 23 présente la répartition de l'échantillon par section communale. Il convient de noter que la 4^e section Sanyago détient un plus grand nombre d'enquêtés (40%) compte tenu de sa plus forte population comparativement aux autres sections selon le même rapport (IHSI, 2015).

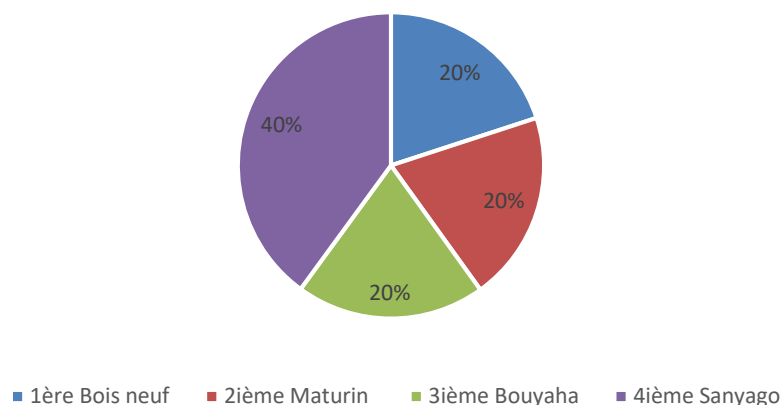


Figure 23 : Répartition de l'échantillon par section communale

Sur l'ensemble des exploitations agricoles enquêtées (EA), 28% sont dirigées par des femmes comme chefs de ménage et 72% par des hommes. Le tableau 11 présente la répartition de l'échantillon par section et par sexe.

Tableau 11 : Répartition de l'échantillon par section communale et par Sexe

Section communale	Femme	Homme	Total
1ère Bois neuf	40	120	160
2ième Maturin	48	113	161
3ième Bouyaha	37	123	160
4ième Sanyago	103	217	320
Grand Total	228	573	801
Pourcentage	28%	72%	100

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

7.1.2. Tranche d'âge de l'échantillon

L'agriculture est pratiquée par différents groupes d'âge à Saint-Raphaël. L'âge des exploitants agricoles enquêtés varie de 18 à 82 ans. Environ 15.5% des chefs d'exploitation ont un âge compris entre 18 et 30 ans ; ces plus jeunes exploitants sont les moins nombreux. Cela s'explique par le fait qu'une majeure partie consacre leur temps dans d'autres activités comme chauffeurs

de taxis moto afin de faciliter le transport de la population paysanne faisant le commerce intercommunal. Par contre, le groupe d'âge 31 à 40 ans est la classe modale, soit 22.7% de l'échantillon. Il demeure important de souligner que près de 16.7% des chefs d'exploitation ont plus de 60 ans. La figure 24 présente la population enquêtée selon trois classes d'âge des chefs d'exploitations agricoles. Toutefois, il est à noter que 1,4% des exploitants n'ont pas pu déclarer leur âge et est représenté dans la figure 24 par la classe d'âge « indéterminée ».

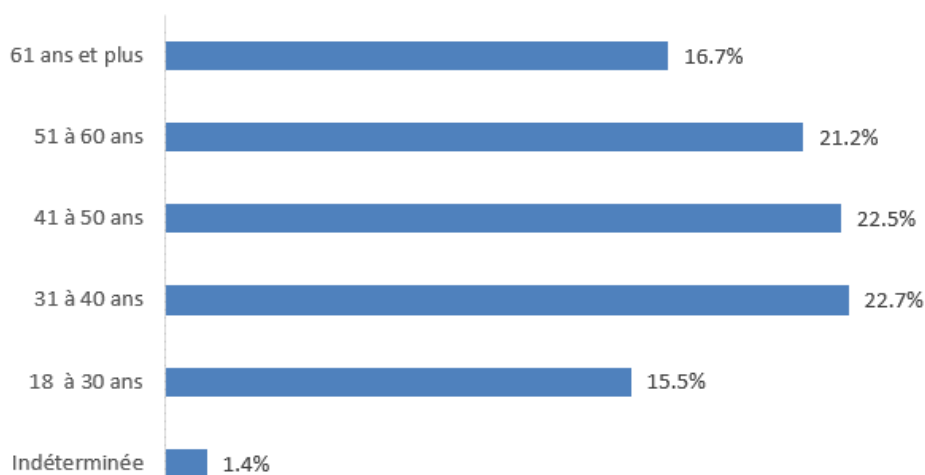


Figure 24 : Différentes tranches d'âge des exploitants agricoles enquêtés

Après analyse et pour les besoins de la typologie, trois (3) classes d'âge ont été définies à savoir : i) les jeunes (18 à 40 ans), les adultes (41 à 60 ans) et les âgés (61 ans et plus). Elles sont présentées dans la figure 25 selon le sexe.

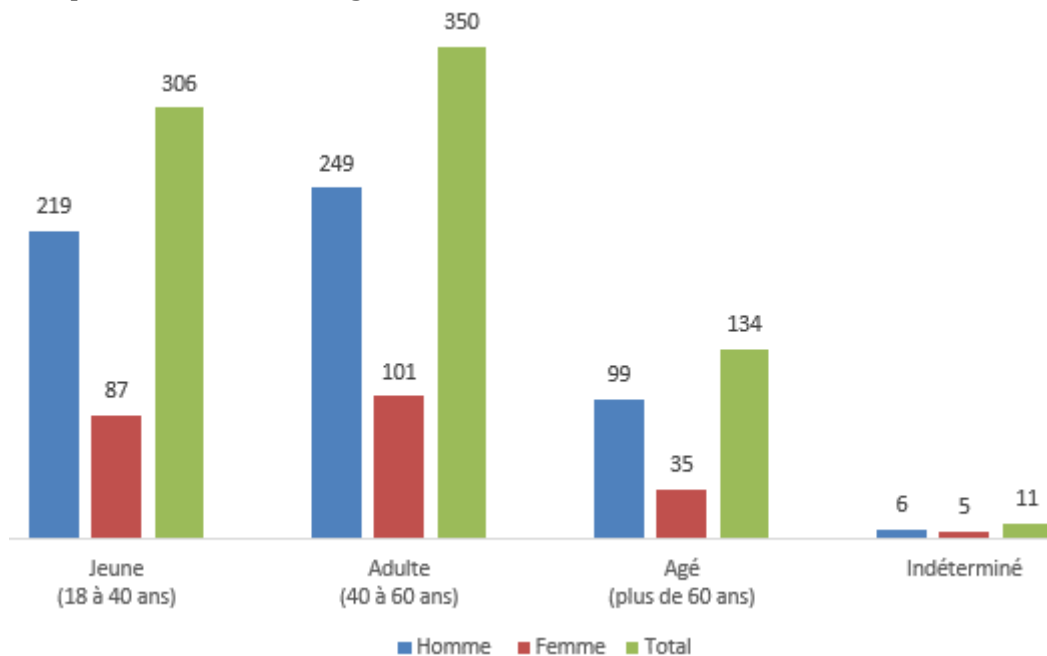


Figure 25 : Répartition de la population étudiée par classe d'âge et par sexe

7.2. Aspects socio-économiques des exploitations agricoles enquêtées

7.2.1. Situation sociale

7.2.1.1. Statut matrimonial des chefs d'exploitation

La situation sociale varie d'une exploitation à une autre dans la commune de Saint-Raphaël. La majorité des EA enquêtées (44%) sont dirigées par des exploitants qui vivent en union libre (concubinage). Ensuite viennent celles qui sont conduites par des agriculteurs mariés (37%). Très peu de producteurs agricoles sont séparés de leurs conjoints. Ils représentent 1% de l'échantillon. La figure 26 fait ressortir le statut matrimonial des chefs d'exploitation auprès desquels les données ont été collectées.

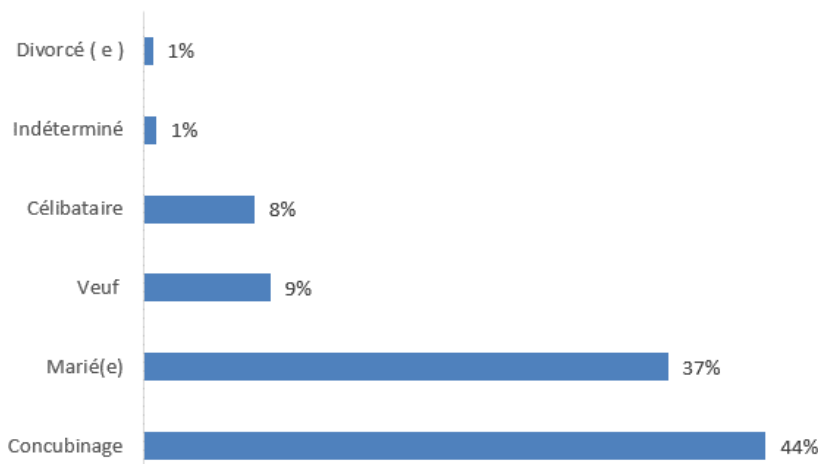


Figure 26 : Statut matrimonial des exploitants agricoles enquêtés

7.2.1.2. Personnes à charge

À Saint-Raphaël, les exploitations agricoles comportent en moyenne 5.1 personnes à charge. Certaines exploitations n'ont pas vraiment de personnes à charge. Mais il y a des cas où le nombre dépasse 15 et peut aller jusqu'à 25. La différence relative aux personnes à charge est aussi observée selon le statut matrimonial des chefs d'exploitation agricole. Ainsi, les exploitations dont les chefs sont mariés présentent un plus grand nombre de personnes à charge (5.7), contrairement à celles dirigées par des exploitants divorcés, soit 2.6 en moyenne. La figure 27 indique le nombre moyen de personnes à charge selon le statut matrimonial des chefs d'exploitation.

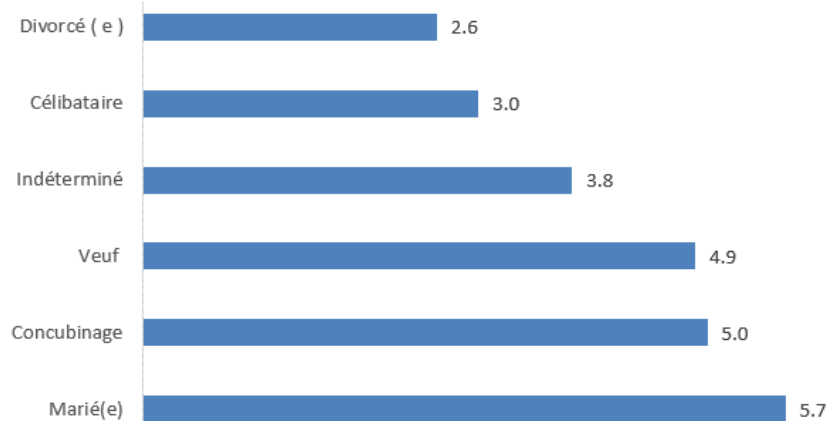


Figure 27 : Personnes à charge selon le statut matrimonial de l'exploitant

7.2.1.3. Statut de l'habitat

Les personnes composant les exploitations agricoles à Saint-Raphaël vivent dans des maisons dont ils sont majoritairement propriétaires (77%). Néanmoins, il est à noter que certaines exploitations, soit 11%, résident dans des habitats sans avoir à payer de contrepartie (usufruitiers). Cette proportion est similaire aux EA vivant dans des espaces affermés (Cf. figure 28).

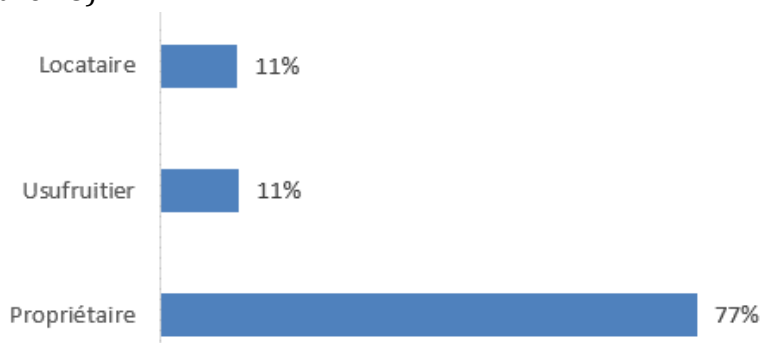


Figure 28 : Statut de l'habitat des EA à Saint-Raphaël

7.2.1.4. Moyens de déplacement des exploitants agricoles

Pour se rendre d'un endroit à un autre, les exploitants utilisent différents moyens de déplacement. La situation financière des producteurs agricoles jouent un rôle prépondérant dans l'utilisation de véhicules. Nombreux (soit 77,9%) sont ceux qui ne possèdent pas de moyens de déplacement propres et qui se déplacent couramment à pied et/ou à dos d'animaux. En revanche, 22,1 % des exploitants agricoles ont la capacité de se donner d'autres moyens de déplacement propres répartis ainsi : motocyclette (16%), vélo (5,6%) et automobile (0,5%). Les moyens de transport dont se servent les agriculteurs et les proportions relatives sont décrits dans la figure 29.

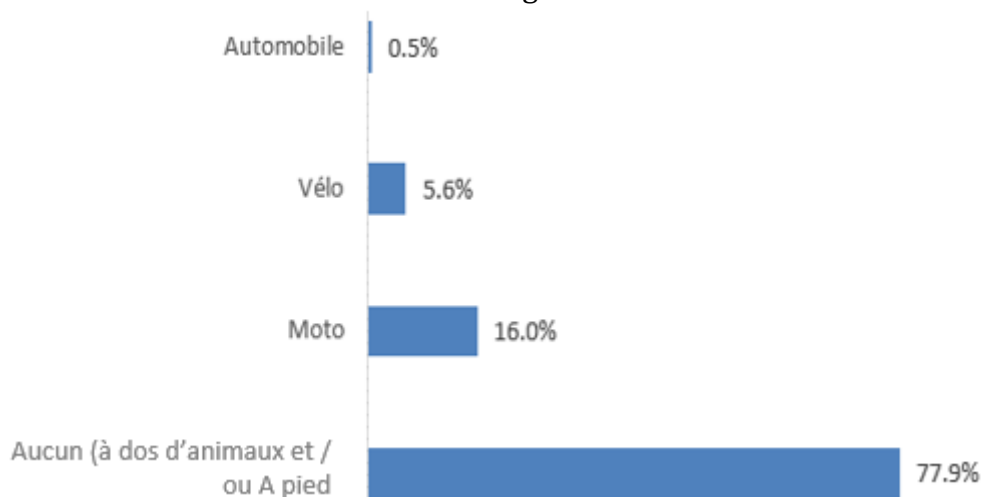


Figure 29 : Moyens de déplacement des exploitants agricoles à Saint-Raphaël

7.2.1.5. Niveau d'études des exploitants agricoles

Les chefs d'exploitation agricole n'ont pas tous le même niveau d'études. Certains bénéficient d'une instruction formelle (primaire, secondaire et universitaire). D'autres n'ont pas eu l'opportunité de fréquenter les institutions scolaires. Il convient de souligner que le taux d'analphabétisme parmi les chefs d'exploitation est relativement élevé (37%).

La proportion des exploitants qui ont reçu l’instruction primaire est environ 42% alors que 17% correspond à ceux qui arrivent jusqu’au secondaire. La part des exploitants dont le niveau d’études atteint l’université reste très faible (1%). La figure 30 expose la proportion des exploitants agricoles suivant leurs niveaux d’études à Saint-Raphaël.

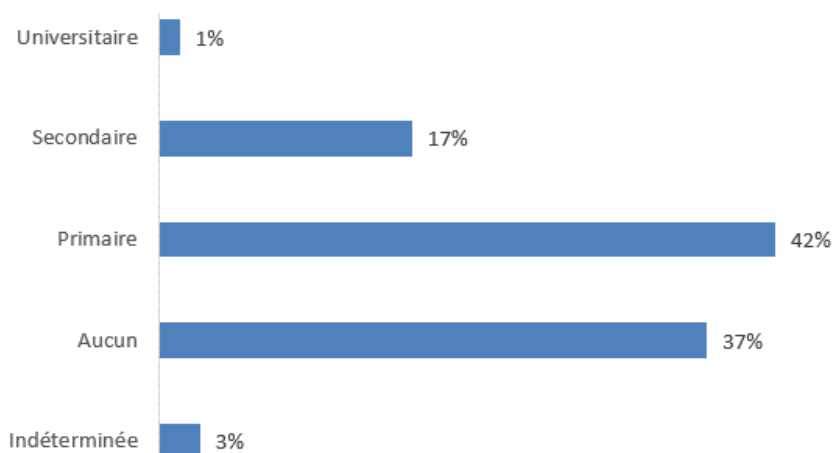


Figure 30 : Proportion des exploitants agricoles suivant leur niveau d'étude

7.2.2. Les activités non agricoles pratiquées par les exploitants

Plus de 31 activités sont couramment pratiquées par les exploitants en dehors de l’activité agricole. La majorité est regroupée sous le thème « Petits Métiers ». La figure 31 présente les 8 principales et le pourcentage des exploitants qui les pratique.

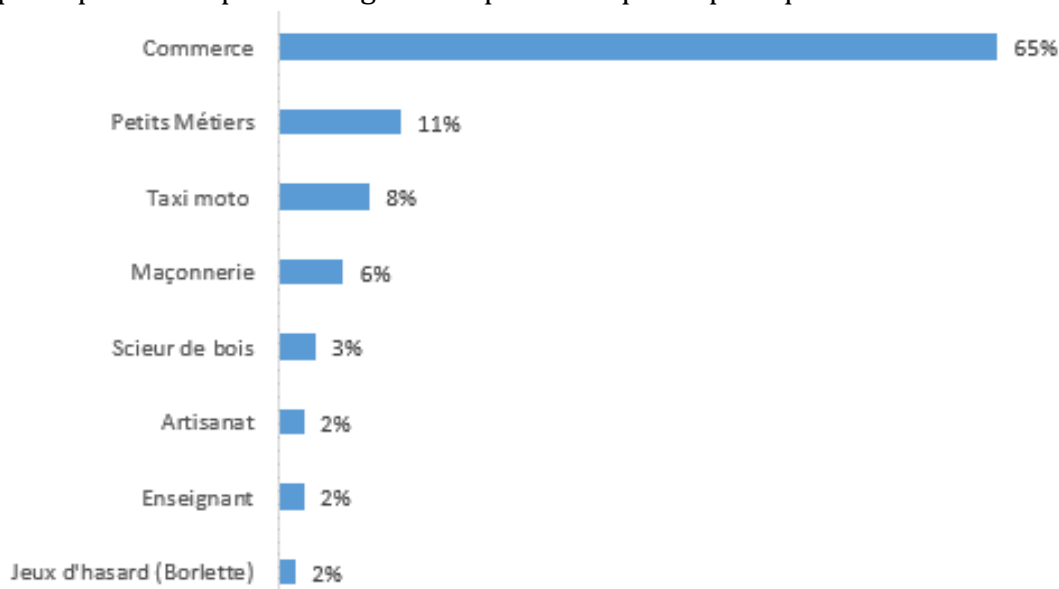


Figure 31 : Principales activités hors des exploitations agricoles

Bien d’autres activités sont mentionnées par les enquêtés (Activités religieuses, vodouisant, etc...). Mais ces dernières ne sont que pratiquées comme source de revenue par une infime partie de la population.

7.3. Les activités agricoles

7.3.1. Surface moyenne des exploitations agricoles

A Saint-Raphaël, la surface moyenne des terres agricoles totales (SAT) par les exploitations agricoles avoisine 1.36 ha. Ceci varie d'une section à une autre. Les agriculteurs réalisent leurs activités agricoles sur une plus grande surface moyenne (1.52 ha) dans la 1^e section Bois Neuf. Par contre, la 2^e section Mathurin comporte la plus petite de surface moyenne agricole (1.26 ha) mise en valeur par les EA. La répartition de la surface moyenne des exploitations agricoles par section communale est détaillée dans le tableau 12.

Tableau 12 : Surface moyenne par section communale

Section communale	Surface moyenne des EA (ha)
1 ^{ère} Bois Neuf	1.52
2 ^{ème} Mathurin	1.26
3 ^{ème} Bouyaha	1.32
4 ^{ème} Sanyago	1.35
Moyenne Générale	1.36

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

7.3.2. Taille des exploitations agricoles

À travers la commune de Saint-Raphaël, les agriculteurs exploitent de petite surface agricole utile (SAU) comparativement aux pays industrialisés. Cependant, une considération a été faite en vue de catégoriser les EA suivant la taille des champs mis en valeur. Le tableau 13 présente ce regroupement avec la connotation attribuée. Ainsi, il demeure opportun de mentionner que près de 52,4% des EA ont des surfaces agricoles utiles comprises entre 0.5 et 2.5 ha. Le groupe d'exploitations agricoles ayant des surfaces supérieures à 3.5 ha est moindre avec une proportion de 4.8%.

Tableau 13 : Taille des exploitations agricoles à Saint-Raphaël

Regroupement	Pourcentage (%)	Connotation⁷
< 0.5 ha	16.2	Très petite
0.5 à 1.5 ha	52.4	Petite
1.5 à 2.5 ha	20.1	Moyenne
2.5 à 3.5 ha	6.6	Relativement grande
> 3.5 ha	4.8	Relativement très grande

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

7.3.3. Répartition des parcelles enquêtées

Les parcelles enquêtées sont réparties de deux (2) manières dans le cadre de ce travail :

✓ Répartition de parcelles par section communale

Au cours de la réalisation de cette enquête, 2207 parcelles ont été dénombrées à travers les quatre (4) sections communales de Saint-Raphaël. La 4^e section communale Sanyago

⁷ Relativement très petite, moyenne, grande, très grande

compte en son rang un plus grand nombre de parcelles, représentant ainsi 39% de la totalité. La 1^{ère} section Bois Neuf en regroupe une plus petite proportion (17%). Le nombre moyen de parcelles par exploitation agricole est de 2.8. Bien que la superficie des parcelles cultivées dans la 4^{ème} section soit en effet plus restreinte, on y dénombre deux fois plus de parcelles cultivées par rapport à la première (Bois Neuf) et la deuxième section (Mathurin) (réf : tableau 14). Ces dernières sont des sections dans lesquelles les cultures se font sur un régime pluvial, ce qui crée un frein majeur au développement de certaines cultures à haute valeur économique comme la banane et les cultures maraichères. De plus, sur le plan géomorphologique, la première et la deuxième section communale sont localisées en partie sur des crêtes de montagnes où les parcelles sont extrêmement dégradées (rocailleuses). D'autres difficultés sont liées aux risques de dégradation de ces parcelles dues aux pratiques agricoles (destructrices de l'environnement) mises en œuvre par les agriculteurs mais aussi à l'inaccessibilité de ces zones. C'est la raison pour laquelle le nombre de parcelles cultivées dans ces 2 sections sont moins importantes.

Bien que les 3^{ème} et 4^{ème} sections de Bouyaha et de Sanyago soient également caractérisées par un climat généralement sec, l'existence des systèmes irrigués facilite tout au long de l'année le développement des cultures à haute valeur ajoutée comme le riz et le maraichage. Cette opportunité d'arrosage en période de sécheresse dont chaque agriculteur souhaite bénéficier explique la forte pression foncière qui s'exerce sur le périmètre provoquant un morcellement accéléré des parcelles.

Tableau 14 : Répartition des parcelles enquêtées dans les sections communales

Section communale	Nombre de parcelle	Nombre moyen de parcelle/exploitation	Pourcentage (%)
1ère Bois Neuf	371	2.3	17
2ième Mathurin	357	2.2	16
3ième Bouyaha	624	3.9	28
4ième Sanyago	855	2.7	39
Total	2207	2.8	100

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

✓ Répartition des parcelles par micro -zone agroécologique (ZAE)

Compte tenu de la topographie de la commune de Saint-Raphaël, l'agriculture est pratiquée à la fois dans des zones montagneuses et dans des zones de plaine. En fait, les parcelles des exploitations agricoles sont surtout concentrées dans la Micro-zone de culture sèche de plaine (42%) et dans celle de culture irriguée de plaine (31.3%). Au niveau de la Micro-zone de culture sèche de montagne, on ne retrouve presque pas de parcelles, ce qui peut être expliqué par la dégradation des sols, par des mauvaises pratiques culturales et l'inaccessibilité des parcelles. La figure 32 présente la répartition des parcelles par micro ZAE.

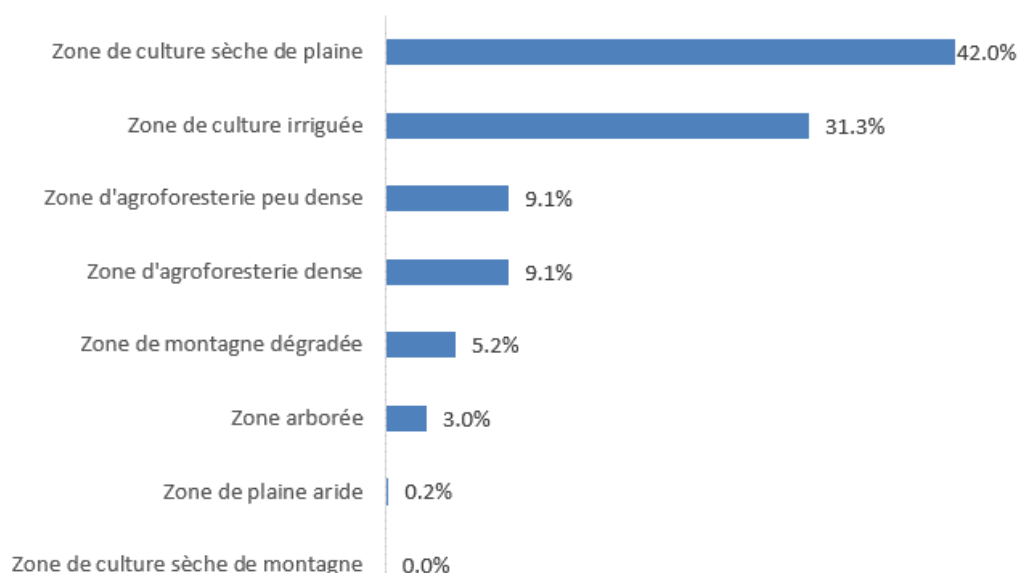


Figure 32 : Répartition des parcelles par micro Micro-zone agroécologique (ZAE)

7.3.4. Statut foncier

Les terres agricoles exploitées sont acquises suivant différents modes de tenure. La propriété avec plus de 57% d'héritage et 43% d'acquisition directe est le mode le plus répandu dans la commune de Saint-Raphaël. Elle représente plus de 2/3 des parcelles, soit 70%. Le fermage avec une part de 22% y succède. Les parcelles sont relativement très peu mises en valeur via métayage (2%). Le tableau 15 présente le statut foncier des parcelles avec leur proportion et leur surface moyenne.

Tableau 15 : Statut foncier des parcelles des EA avec leur proportion et leur surface moyenne

Statut foncier	Pourcentage (%)	Surface moyenne (ha)
Fermage	22%	0.40
Métayage	2%	0.51
Propriété	70%	0.53
Usufruitier	5%	0.39
Indéterminé	1%	0.70

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

Le statut foncier des parcelles diffère faiblement d'une section à une autre.

Toutefois, il demeure utile de présenter dans la figure 32 la répartition du statut foncier des parcelles par section communale afin de déceler les petites variations qui existent entre les sections. Ainsi, il est à constater que le fermage représente 27% au niveau de la 4^e section Sanyago. Ces chiffres diminuent respectivement pour les autres sections : Bouyaha (22%), Mathurin (14%) et Bois Neuf (12%).

Les terres exploitées en usufruit sont beaucoup plus présentes à travers la section Bois Neuf (9%). Cependant, les terres exploitées suivant le mode de faire valoir direct (Propriétaire) représente en moyenne 70 % dans la Commune; ce qui nous amène à déduire que la commune de Saint-Raphaël toute entière est apte à recevoir des projets de développement agricole durable.

La première section Bois neuf et la deuxième Section Mathurin présentent un mode de faire valoir direct (FVD) respectif estimé à 73 % et 77 %. Il convient de signaler que, dans une région donnée et/ou une zone donnée, plus les terres sont en mode de faire valoir direct, plus la situation socio-économique des agriculteurs est améliorée et que moins les terres ainsi que d'autres ressources naturelles sont dégradées. Comme on peut le constater dans la figure 33, le mode de faire valoir indirect le plus répertorié dans la commune est le fermage et ceci est plus important dans la 4^{ème} Section (Sanyago).

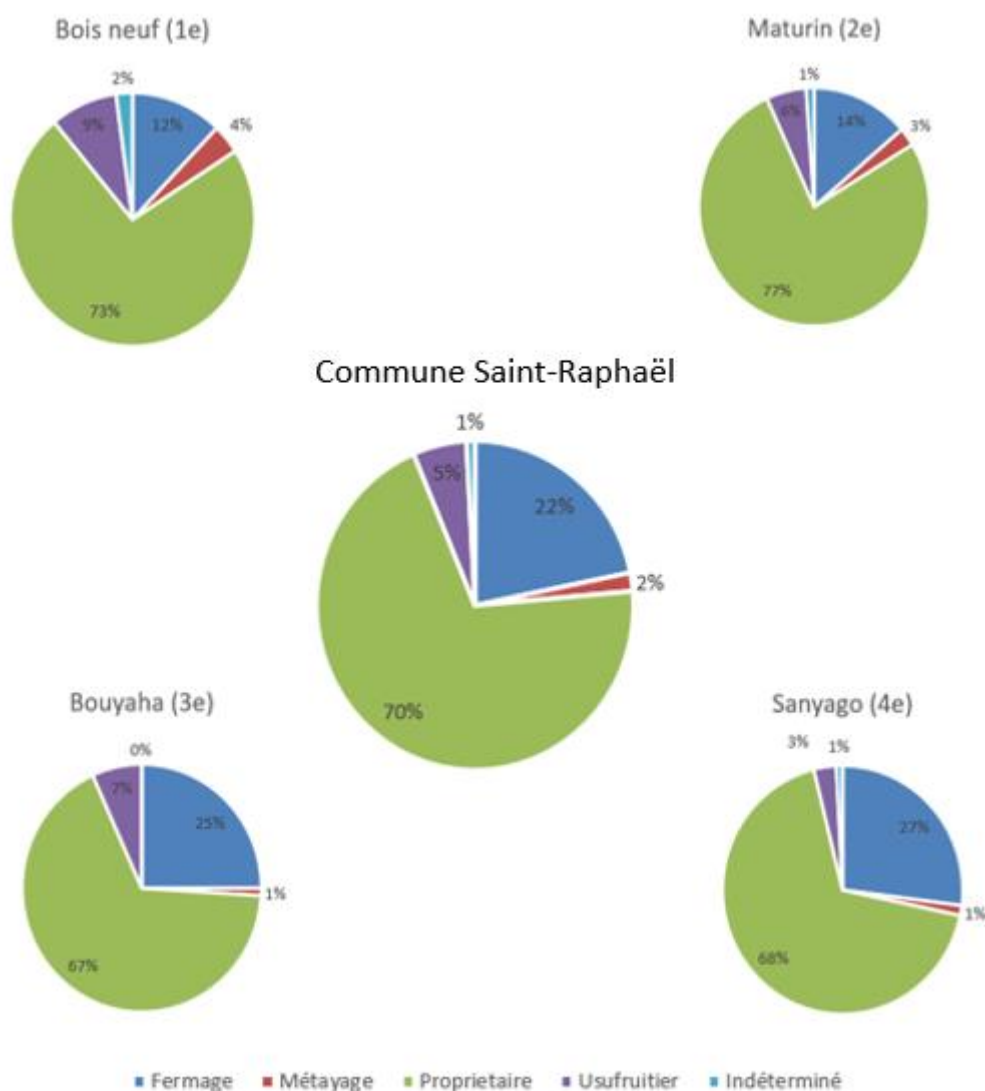


Figure 33 : Statut foncier des parcelles par section communale

7.3.5. Principaux outils et services accessibles aux exploitants agricoles

Les outils de base pour l'activité agricole sont largement disponibles au niveau de la commune quelle que soit la section. Plus de 80% des chefs d'exploitation disposent des houes, des pioches et des machettes en très bon état. L'utilisation de pulvérisateurs, de motopompe pour l'arrosage et de charrue pour le labourage sont accessibles à plus de 80% de l'échantillon (voir figure 34).

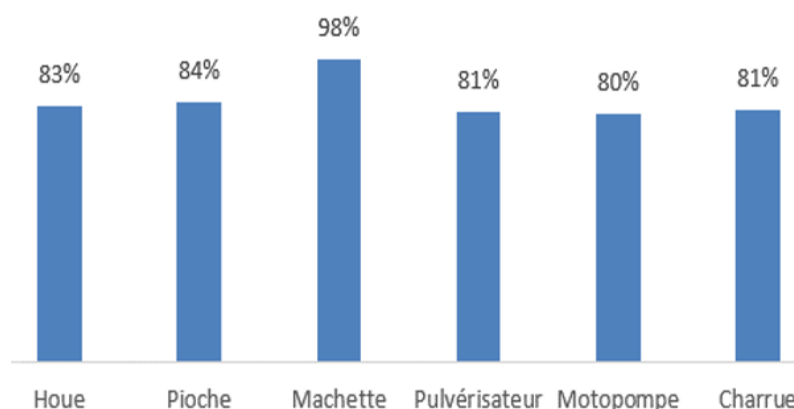


Figure 34 : Principaux outils et services accessibles aux exploitants

7.3.6. Description des systèmes de culture

7.3.6.1. Principaux systèmes de culture identifiés

Environ 20 cultures principales ont été identifiées au cours de la saison de l'enquête (Septembre 2019), considérée comme la grande saison pluvieuse. En termes d'importance, le pois Congo (*Cajanus cajan*) occupe la 1^{re} place avec une proportion de 38,2%. La canne à sucre⁸ (*Saccharum officinarum* L.) occupe la deuxième place avec 10,6%). Il est à noter que ces deux cultures présentent la particularité d'être résistantes à la sécheresse. Toutefois, le sorgho, largement pratiqué dans les zones sèches autrefois, ne fait pas partie de la liste aujourd'hui car cette culture a été au cours des 5 dernières années entièrement détruite par une attaque de pucerons. Les premières solutions apportées (variétés tolérantes) face à cette peste montrent un peu d'espoir car une vingtaine de parcelles sont recensées démontrant ainsi un effort pour le retour de cette culture dans la zone. La figure 35 présente par ordre d'importance les principales cultures rencontrées au cours de la période l'enquête.

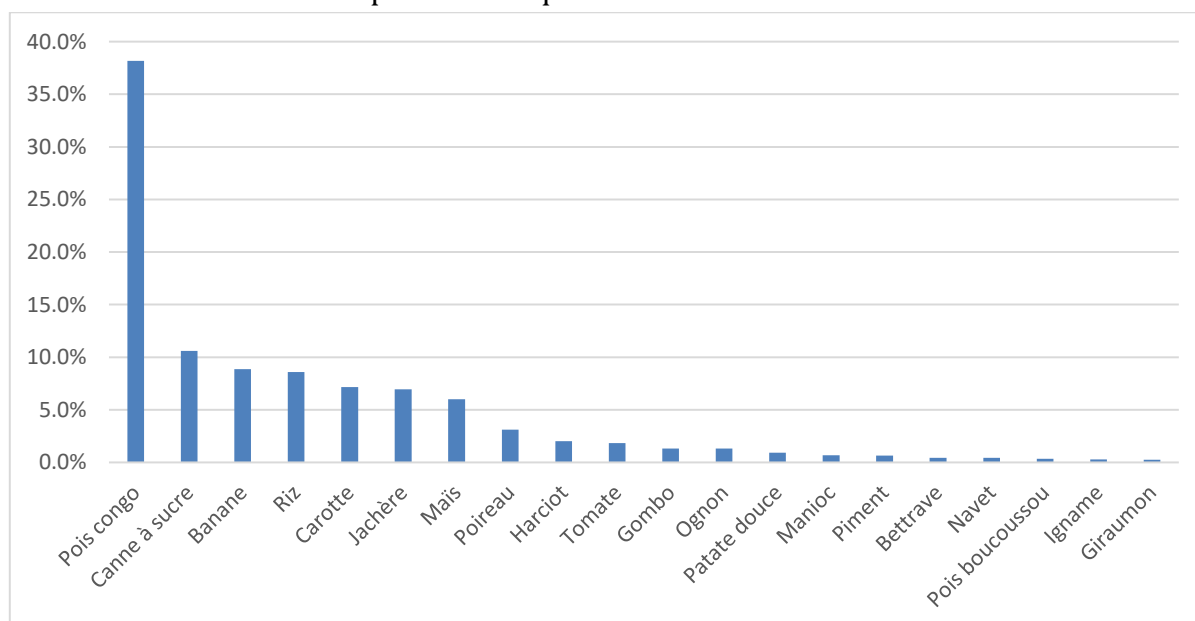


Figure 35 : Présentation par ordre d'importance des principales cultures rencontrées

⁸ Canne industrielle

7.3.6.2. Répartition des principales cultures par micro-zones agroécologiques

Les principales cultures identifiées ne sont pas uniformément réparties dans le milieu. Certaines sont rencontrées dans les Micro-zones de montagne, d'autres dans les régions de plaine. Il est aussi important de noter que certaines cultures (pois Congo, maïs) emblavent à la fois des parcelles de montagne et de plaine. Le tableau 16 présente la répartition des principales cultures par micro Micro-zone agroécologique (ZAE).

Tableau 16 : Répartition des 20 principales cultures /micro ZAE

#	Micro -zones Agro-écologiques	Répartition des 20 cultures principales/ ZAE
1	Micro-zones arborées (montagne et piedmonts)	Igname, Banane,
2	Micro-zones d'agroforesterie dense (montagne, piedmonts et plaines)	Igname, Banane,
3	Micro-zones d'agroforesterie peu dense (plaine)	Igname, Banane, Pois Congo, Haricot, Maïï, Giraumon, Pois Boucoussou
4	Micro-zones de cultures irriguées (plaine)	Riz, poireau, Carotte, Haricot, Tomate, Gombo, Oignon, Piment piqué, Piment doux, Betterave, Navet, Patate douce
5	Micro-zones de montagne dégradée	Pois Congo, Maïs, Haricot
6	Micro-zones de cultures sèches de montagne	Pois Congo, Manioc, Maïs, Haricot
7	Micro-zones de cultures sèches de plaine	Canne à Sucre, Pois Congo, Maïs
8	Micro-zones de plaine aride	Pois Congo

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

7.3.6.3. Répartition des cultures en systèmes purs ou associées

Il est à retenir que certaines espèces sont cultivées tant en association qu'en culture pure. Ainsi, le pois Congo est surtout cultivé en association (77%) contre 23% en monoculture. L'inverse est observé chez la canne à sucre qui est d'ordinaire pratiquée en monoculture (97%). Cette culture est notamment destinée à la fabrication du clairin et d'autres produits à base de canne. La répartition des systèmes selon qu'ils sont pratiqués en cultures pures ou associées est décrite par la figure 36.

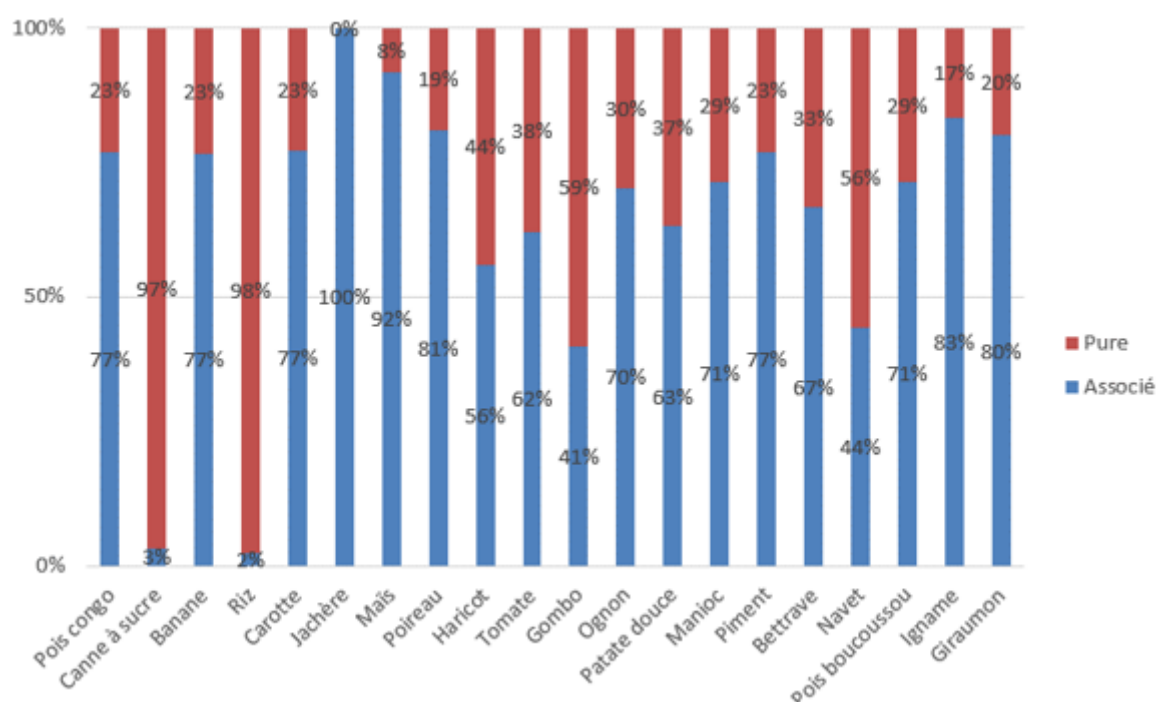


Figure 36 : Répartition des systèmes en cultures purs et associés

7.3.6.4. Liste des cultures couramment associées avec les principales associations identifiées

Comme mentionné précédemment, les cultures sont en général mises en place en association en vue de la valorisation optimale de l'espace. On retrouve parfois des associations très longues avec jusqu'à sept (7) cultures. Le tableau 17 dresse la liste des cultures couramment associées avec les 20 principaux systèmes de culture recensés au cours de l'enquête.

Tableau 17 : Liste des cultures couramment associées avec les principaux systèmes identifiés

#	Cultures principales	Eventuelles associations
1	Pois Congo	Maïs, sorgho,
2	Canne à sucre	Pure à 98 % et associée parfois avec banane auprès des arbres et aux alentours
3	Banane	Ignames, maïs, pois Congo,
4	Riz	En pure avec très peu de gombo et d'épinard aux alentours
5	Carotte	En pure parfois gombo et épinard aux alentours
6	Jachère	Espace réservé à des fins d'élevage...
7	Maïs	Haricot, sorgho, Banane, Gombo
8	Poireau	En pure parfois gombo et épinard aux alentours
9	Haricot	Maïs, Sorgho, épinard, Gombo, pois Congo, manioc
10	Tomate	Gombo, Maïs
11	Gombo	Tomate, épinard, Maïs
12	Oignon	En pure parfois gombo et épinard aux alentours
13	Patate douce	Pois Congo, Gombo, Maïs
14	Manioc	Maïs, Pois Congo, Haricot, sorgho

#	Cultures principales	Eventuelles associations
15	Piment (piqué et doux)	Tomate, Gombo,
16	Betterave	En pure parfois gombo et épinard aux alentours
17	Navet	En pure parfois gombo et épinard aux alentours
18	Pois boucoussou	Banane, sorgho, pois Congo
19	Igname	Banane, Manioc, patate douce- mais et Haricot
20	Giraumon	Mais- pois Congo, manioc- sorgho

Source : Enquête de terrain (septembre 2019)

A noter que l'ensemble des systèmes de culture rencontré au niveau de la commune sont classé par micro-zone agroécologique et sont placé en annexe 10.

7.3.6.5. *Système maraîcher à Saint-Raphaël*

La production légumière à Saint-Raphaël est d'une importance capitale. En rotation avec le riz, le système maraîcher est présent un peu partout dans les micro-zones de plaines irriguées de Merlaine, SCIPA et Buenabite. Les légumes sont cultivées soit en association, soit en monoculture. Les principales espèces sont : le poireau, l'oignon, le piment, la betterave, la carotte, la tomate et le chou. Le tableau 18 présente les principales variétés cultivées au niveau de la commune.

Tableau 18. Espèces et variétés de légumes plantées à Saint-Raphaël

Espèces	Variétés	Principales caractéristiques
Carotte	Chanteney	Sol humide, cycle relativement court de 4 mois, grosses racines, couleur jaune, bonne capacité de conservation pour le transport, très appréciée par les agriculteurs et les Sara.
Chou	Tropicana	Très appréciée, bonne capacité de conservation pour le transport, très appréciée par les agriculteurs et les Sara.
Poireau	Emerald	Très résistante aux adversités, cycle court, production toute l'année, bonne capacité de conservation pour le transport, longueur de cycle 2 mois après repiquage
Oignon	Golden	Très résistante, bonne acclimatation, cycle de 3 mois après repiquage, bonne capacité de conservation pour le transport
Betterave	Bonaza	Très bonne variété, très résistante, capable de produire toute l'année, bonne capacité de conservation pour le transport, variété très sucrée
Piment piqué	Variété locale	Couleur noire, forme ronde et longue, longueur de cycle 3 mois
Piment doux	Variété locale	Couleur noire, forme ronde et longue, longueur de cycle 3 mois
Tomate	Ti Jocelyne	Germination 3 ou 4 jours, rendement élevé, très appréciée, longueur de cycle 2 mois après transplantation

Les légumes sont aussi plantées en association. Et les principales associations de cultures légumières sont les suivantes : Piment-oignon-betterave- calalou ; Tomate –carotte-calalou ; Betterave-poireau-piment-calalou.

L'Okra, gombo ou calalou (gombo) ainsi que l'épinard sont aussi cultivées en quantité relativement importante au niveau de ces micro-zones de plaines irriguées.

7.3.6.6. *Les principales successions de cultures*

En ce qui concerne les systèmes de cultures répertoriés dans la commune, les plus fréquents systèmes retrouvés sont constitués de combinaisons de :

- ✓ « Riz-Poireau-Carotte-Haricot-Tomate-Gombo-Oignon-Piment-Betterave-Navet » au niveau du périmètre irrigué de Sanyago,
- ✓ « Igname – Banane - Pois-Congo- Haricot - Maïs » dans des autres zones.

De nombreuses parcelles de canne à sucre sont aussi présentes un peu partout et représentent avec le riz les deux principales cultures réalisées en pur dans la Commune de Saint-Raphaël (réf. : figure 35).

En général, dans les micro-zones de plaines irriguées, les successions de cultures Riz-Légumes-Riz sont les plus pratiquées. Cette succession de cultures se concentre dans les zones bien drainées. On observe aussi des successions de Riz-Haricot. Dans certaines zones où l'on observe une hydromorphie temporaire à cause du problème de drainage, on rencontre des successions Riz-Riz.

A noter qu'au niveau des micro-zones de plaines irriguées, les jachères sont de courte durée, environ un mois. Ce qui explique une dépendance aux fertilisants industriels pour compenser la perte de fertilité.

7.3.6.7. *Calendrier agricole des cultures en fonction des ZAE*

Dans la commune de Saint-Raphaël, le calendrier des cultures diffère en fonction des MZAE, ainsi que le précise le tableau 19. Dans les micro-zones de cultures irriguées à Sanyago, la culture maraichère prédomine avec le riz et ces cultures sont pratiquées de façon intensive grâce à la disponibilité de l'eau d'irrigation dans la majeure partie de cette zone. La préparation des sols et la mise en place des pépinières pour les cultures maraichères commencent au mois de Septembre. La mise en terre des cultures se fait au début du mois d'Octobre / Novembre dépendamment de l'espèce à cultiver et de la situation économique de l'exploitant. Généralement, les récoltes débutent après 2, 3 à 4 mois de plantation et cette période peut durer 10 jours.

Tableau 19 : Calendrier agricole dans la Commune de Saint-Raphaël en fonction des ZAE

#	Micro-zones Agro-écologiques	Cultures principales	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1	Micro-zones arborées (montagnes et piedmonts)	Igname				RE	RE	RE		PL	PL			
		Banane				RE	RE		PL	PL				
2	Micro-zones d'agroforesterie dense (montagnes,	Igname				RE	RE	RE		PL	PL			
		Banane				RE	RE	RE	RE	PL	PL			

#	Micro-zones Agro-écologiques	Cultures principales	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
	piedmonts et plaines)													
3	Micro-zones d'agroforesterie peu dense (plaine)	Igname				RE	RE	RE		PL	PL			
		Banane				RE				SE	SE	RE	RE	SE
		Haricot	SE	RE	RE	SE		RE		SE	SE	RE	RE	SE
		Maïs	RE	RE	RE					SE	SE	SE	RE	RE
		Giraumon			RE	RE				SE	SE			
		Pois boucoussou			RE	RE	RE			SE	SE			
4	Micro-zones de cultures irriguées (plaine)	Riz		RE					PE	PE	TR			
		Poireau		PE	PE	TR			RE					
		Carotte				SE				RE				
		Chou	PE	SE		RE								
		Haricot				SE						RE		
		Tomate			PE	TR				RE	RE			
		Gombo				SE					RE	RE	RE	
		Ognon		PE	PE	TR				RE	RE			
		Piment piqué			PE	TR			RE	RE				
		Piment doux			PE	PE	TR			RE	RE			
		Betterave				SE		RE						
		Navet			PE	TR		RE						
		Patate douce		RE	RE	RE				PL				
5	Micro-zones de montagne dégradée	Pois Congo				RE			SE					
		Maïs	RE	RE						SE	SE	SE	RE	RE
		Haricot	SE	RE	RE	SE		RE		SE	SE	RE	RE	SE
6	Micro-zones de cultures sèches de montagne	Pois Congo				RE			SE					
		Manioc (amère)		RE	RE	RE			PL	PL				
		Maïs	RE	RE	RE					SE	SE	SE	RE	RE
		Haricot	SE	RE	RE	SE		RE		SE	SE	RE	RE	SE
7	Micro-zones de cultures sèches de plaine	Canne à Sucre							RE	PL				
		Pois Congo				RE			SE					
		Maïs							SE		RE			
8	Micro-zones de plaine aride	Pois Congo				RE			SE					

PE : Pépinière TR : Transplantation RE : Récolte SE : Semis PL : Plantation

7.3.6.8. Pratiques agricoles de fertilisation, de conservation des sols et de lutte phytosanitaires couramment utilisées

Nombreuses sont les pratiques agricoles pour lesquelles les agriculteurs de Saint-Raphaël et les exploitants ont fréquemment recours aux produits chimiques de synthèse. Ainsi, comme fertilisant, l'engrais de synthèse est largement utilisé par les producteurs (52,6%) alors que le compostage est très peu répandu dans la commune (2,9%). Ceci est aussi

valable dans la lutte phytosanitaire car les agriculteurs se servent de pesticides chimiques à hauteur de 17.9% contre 6.2% pour les pesticides naturels. Néanmoins, l'usage de certaines pratiques respectueuses de l'environnement se fait aussi remarquer au sein des exploitations agricoles, c'est le cas de la jachère (32,6%), l'agroforesterie (22,1%). La figure 37 présente les pratiques agricoles couramment utilisées dans la commune.

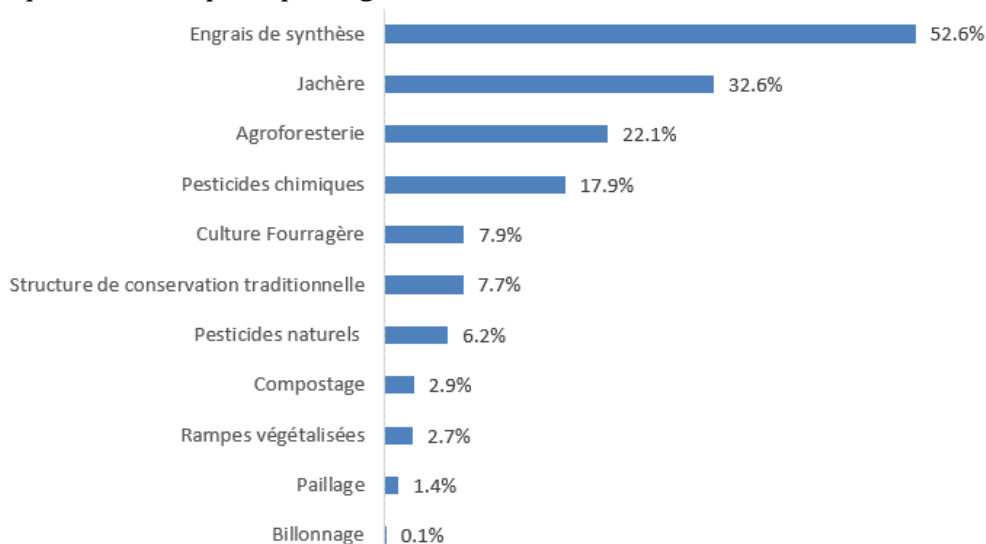


Figure 37 : Pratiques agricoles couramment utilisées dans la commune de Saint-Raphaël

7.3.6.9. Itinéraires techniques pratiquées pour les principaux systèmes de cultures

Itinéraire technique du Riz

L'itinéraire technique appliqué par les agriculteurs dans les micro-zones de plaines irriguées pour la culture du riz suit les différentes étapes suivantes : la pépinière, le semis, la préparation du sol, le repiquage, la fertilisation, les sarclages, la lutte contre les pestes et la récolte. Le Tableau 20 ci-dessous présente l'ensemble des opérations réalisées pour la culture du riz à Saint-Raphaël.

Pépinière

La mise en place des pépinières se fait environ un mois avant le repiquage. Les périodes de mise en place et d'entretien des pépinières sont : mars/avril, avril/mai, mai/juin, juin/juillet, septembre/octobre. La préparation de plantules de riz se fait pratiquement, sur une période de sept mois entre mars et octobre avec une interruption en août. On peut donc affirmer qu'il existe une production de riz sur les périmètres de Saint-Raphaël quasiment tout l'année. Le semis en pépinière se fait à la volée. Un arrosage est effectué 3 à 4 jours après le semis. Des arrosages périodiques sont ensuite effectués en vue d'une bonne humidité du sol pendant toute la période croissance des plantules.

Préparation du sol

La préparation du sol pour le riz, se fait à l'aide de charrue tirée par des bœufs, de motoculteurs et à la houe. La préparation du sol à la traction animale est une technique généralisée dans la zone de Saint-Raphaël; mais l'accès aux services de labourage est souvent difficile pour la plupart des agriculteurs de la région à cause du coût très élevé du service de labourage évalué à environ 9300 gourdes par hectare.

Les opérations de préparation du sol comprennent le nettoyage, le labourage, le hersage et le planage. Pour faciliter le labour, les sols argileux sont humectés d'eau une à deux jours avant l'opération de labourage. Le labourage des sols argileux est très difficile quand ils sont préalablement pâturés par les animaux. Dans certains cas, trois labourages successifs sont nécessaires avant de pouvoir herser et aplanir le sol. Cette situation fait augmenter le coût du labourage. Dans les cas des sols difficiles à labourer, les agriculteurs commencent la préparation des sols pendant que les plants sont en préparation dans les pépinières.

Repiquage

Le repiquage du riz se fait 4 à 5 semaines après semis en pépinière. Les agriculteurs arrachent les plantules par touffe pour les mettre en terre. Dans un poquet, on peut retrouver entre quatre et cinq pieds. Cette opération est très exigeante en main-d'œuvre. Les exploitations qui ont une main d'œuvre interne importante arrivent à exécuter cette tâche plus facilement que celles qui doivent recourir à la main-d'œuvre externe qui est généralement rare.

Entretien

Deux sarclages sont généralement effectués dans les parcelles de riz à Saint-Raphaël. Le premier débute environ 22 jours après le repiquage dépendant de la disponibilité de la main d'œuvre et de la capacité de l'exploitant à y accéder. Le deuxième, environ un mois après le premier. Le sarclage est réalisé à l'aide de la houe et/ou de la serpette.

Arrosage

Le système actuel de riziculture de Saint-Raphaël exige la présence de l'eau dans les parcelles de façon quasi-permanente. En absence de pluie, l'eau des canaux d'irrigation est utilisée pour l'arrosage des parcelles. Les périmètres irrigués sont gérés⁹ de manière à contrôler la distribution de l'eau au profit des usagers. Un horaire de distribution est prévu par zone. Si on arrive à assurer une bonne distribution de l'eau pendant les périodes pluvieuses, des problèmes de gestion et de respect des horaires se posent pendant les périodes de sécheresse. Il faut toutefois noter que la production de riz coïncide avec la période pluvieuse, c'est-à-dire en avril.

Fertilisation

Les agriculteurs de la zone utilisent deux formules d'engrais, un complet (20N-20P-10K) et l'urée (46N-00). Une fumure de fonds avec le 20N-20P-10K est effectuée au moment du repiquage à raison de 3 sacs de 100 livres par ha. Une autre fumure de couverture est effectuée au moment du remplissage des grains. L'urée est la principale formule d'engrais utilisée pour cette opération à raison d'environ 5 sacs par ha. En absence d'urée sur le marché, le sulfate d'ammonium est utilisé. Les fertilisants sont achetés par sac ou par marmite chez les fournisseurs de la place. Agro-Service est le plus grand fournisseur de fertilisants présent à Saint-Raphaël. Le problème de la disponibilité des engrais est un problème majeur pour la production de riz dans la zone, particulièrement au moment des

⁹ Par un comité d'irrigant fonctionnel

besoins les plus pressants. L'engrais foliaire (20-20-20) est parfois utilisé pendant la phase de croissance du riz. C'est surtout les agriculteurs qui ont l'habitude de voyager en République Dominicaine qui amènent ce produit dans la zone.

Luttes phytosanitaires

Les agriculteurs effectuent des aspersions quand leurs jardins sont attaqués par les pestes (insectes et maladies) en utilisant des produits qui sont disponibles sur le marché. Les principaux produits utilisés sont le Tricel (Chorpyrifos-ethyl), l'Actara (Thiamethoxam à 25%) et Bandit (Chloro-3-pyridinyl-methyl). Il importe de souligner que les produits phytosanitaires changent régulièrement bien que les principes actifs des différents produits peuvent être les mêmes. Les migrants rapportent de temps en temps de nouveaux produits utilisés en République Dominicaine. La faiblesse du service de protection des végétaux et l'absence de service de vulgarisation au niveau local ne permettent pas de bien contrôler les produits qui sont utilisés dans les luttes phytosanitaires. Aucune information ou conseil n'est fournie à la population sur l'utilisation des produits phytosanitaires. De plus, les effets environnementaux des produits utilisés ne sont pas pris en considération.

Récolte

La récolte se fait au stade de maturité. La période de récolte dépend en grande partie du cycle de la variété utilisée. Le cycle de TCS 10 qui est plus utilisé à Saint-Raphaël est de 120 jours. La récolte du riz intervient environ 3 mois après le repiquage. La période de récolte du riz dans la zone de Saint-Raphaël s'étend de Septembre à Janvier.

Tableau 20 : Itinéraire technique pratiqué pour la culture du riz à Saint-Raphaël

Activités	Sous-activités	Période	Observations
Mise en place pépinière	Semis à la volée	Mars-avril, Avril-mai, Juin-juillet, sept-octobre	Pas encore de données précises sur la surface en pépinière nécessaire pour une surface au champ Pas encore d'informations précises sur la quantité de semences en pépinière.
	Entretien de la pépinière	Chaque 3 et 4 jours	Opération essentiellement manuelle
Préparation de sol	Nettoyage	2 à 3 jours avant labourage	Opération manuelle
	Labourage	15 jours avant repiquage	Tracteur et charrue
	Hersage	3 jours après labourage	Tracteur et charrue
Repiquage	Repiquage	4-5 semaines après semis en pépinière	Densité de repiquage (poquet de 4 à 5 plants distancé de 10 à 15 cm). Le repiquage se fait généralement sur un sol inondé.

Activités	Sous-activités	Période	Observations
Désherbage	1 ^{er} Désherbage	22 jours après repiquage	Essentiellement fait à la houe
	2 ^e Désherbage	1 mois après le premier désherbage	Essentiellement fait à la houe et serpette
Arrosage	Arrosage	3 à 7 jours en fonction de la disponibilité de l'eau	L'eau reste en permanence sur la parcelle (culture inondée)
Apport d'engrais (Fertilisation)	Fumure de fond	Assez souvent pendant le repiquage	En moyenne 136 kg de 20-20-10 à l'ha
	Fumure de couverture	2 mois après le repiquage	En moyenne 227 kg d'urée à l'ha
Luttes phytosanitaires	Aspersion	Au besoin	Les produits les plus utilisés sont l'actara, le trichel
Récolte	Récolte	90-100 jours après repiquage de septembre à janvier	Manuelle avec un « couteau digo »

Itinéraire technique des cultures maraîchères

Après le riz, l'activité maraîchère occupe la deuxième place en termes d'importance sur les périmètres irrigués de Saint-Raphaël. Dans les micro-zones de plaines irriguées, la production des cultures maraîchères se fait essentiellement entre Septembre et Juin avec un pic de transplantation en décembre (voir calendrier de production tableau 19).

Pépinière

Les plantations de cultures maraîchères démarrent avec la mise en place de la pépinière. Sauf pour la carotte et la betterave, les plantations se font en semis direct. Le passage en pépinières des légumes peut durer de 15 à 60 jours dépendamment de la culture et bien d'autres facteurs externes comme la disponibilité de l'eau en plein champs, tout comme celle de la main d'œuvre salariée. En générale, toutes les opérations au niveau de cette étape (préparation des planches, sarclage, aspersion, arrosage, etc) se font à la main.

Préparation du sol

La préparation du sol s'effectue de façon minutieuse pour la plantation des légumes. Un labourage à la charrue est d'abord effectué. Après le passage de la charrue, on procède au billonnage du sol avec la houe; ceci est particulièrement important pour éviter tout excès d'eau qui pourrait nuire aux plantes.

Repiquage

Le repiquage se fait, dépendant de l'espèce, 30 à 45 jours après l'établissement de la pépinière. Il se fait de part et d'autres des billons établis.

Entretien

En général deux sarclages sont effectués sur les parcelles de légumes suivant le niveau de développement des herbes. Le premier sarclage est effectué environ trois semaines après

le repiquage. Le deuxième sarclage suivi d'un binage est effectué environ 22 jours après le premier. Les périodes de sarclage peuvent varier d'un exploitant à l'autre en fonction de la disponibilité de la main-d'œuvre et des moyens financiers de ce dernier. Selon le développement des adventices, une opération de sarclage peut être nécessaire tous les 10 à 15 jours. Le désherbage est parfois réalisé à la main.

Fertilisation

La fertilisation des légumes est indispensable pour l'obtention de bons résultats. Certains agriculteurs réalisent une fumure de fond bien avant le repiquage en utilisant l'engrais complet (20-20-10). Ils peuvent aussi utiliser de la matière organique en cas de disponibilité. D'autres agriculteurs effectuent une seule fumure environ trois semaines après le repiquage. Certaines espèces sont plus exigeantes que d'autres en matière de fertilisants. La dose d'engrais utilisée pour les différentes espèces de légumes n'est pas bien connue. La majorité des agriculteurs achètent leur stock d'engrais par marmite au besoin. La rareté des engrais dans la zone constitue une contrainte majeure pour le développement de la production des légumes.

Luttes phytosanitaires

Les agriculteurs utilisent les produits qui sont disponibles sur place pour mener la lutte contre les insectes et maladies qui attaquent les plantes. Les principaux produits utilisés sont le « selecron (profenofos) », « ridomil (mancozèbe, metalaxyl-M) », « trichel », « actara », etc. Le nombre d'aspersions pratiqué varie avec le niveau d'infestation du peuplement végétal. Certains agriculteurs, faute de moyens financiers n'arrivent pas à acheter la dose exacte de produits pour lutter convenablement contre les pestes.

Arrosage

Les cultures maraîchères sont généralement sensibles à l'excès d'eau. Les intervalles d'irrigation sont déterminés par la teneur en eau du sol. Les agriculteurs sur les périmètres réalisent un arrosage d'appoint pour faciliter le développement des plantes. Cet arrosage est important dans la mesure où la majorité des légumes sont en place pendant la période sèche de la zone.

Récolte

La récolte des légumes est effectuée entre 60 à 90 jours après repiquage selon l'espèce. Elle est le plus souvent échelonnée sur une période relativement longue pour le poireau, l'oignon, le piment et la tomate.

Itinéraire technique du haricot

L'itinéraire technique suivi pour le haricot est pratiquement similaire à celui mis en œuvre dans la zone de Grison-Garde. Le haricot est planté en hiver à partir de Novembre. Les agriculteurs de Saint-Raphaël produisent du haricot rouge et du haricot noir, mais ce dernier est dominant. Les semences utilisées proviennent du marché local.

Le haricot est généralement planté en association avec le maïs. Ce dernier est semé après la levée du haricot. Deux sarclages sont effectués sur les parcelles. Les exploitants n'utilisent pas de fertilisants pour le haricot ; celui-ci bénéficie par contre des éléments

résiduels restés dans le sol après la récolte du riz et des légumes qui sont eux-mêmes fertilisés. De même, aucune lutte phytosanitaire n'est effectivement entreprise. Le haricot est récolté environ trois mois après les semis.

7.3.6.10. Difficultés rencontrées dans les systèmes de cultures

Les agriculteurs de Saint-Raphaël font face à des difficultés qui contraignent leurs systèmes de production (culture et élevage). Le témoignage des exploitants interviewés laisse comprendre que les problèmes auxquels sont exposées les EA ne sont pas tous de même ampleur (réf : figure 38). En effet, 15 grandes difficultés sont identifiées dans les systèmes de culture et six (6) dans ceux d'élevage. La présentation de ces difficultés se fait par ordre d'importance, c'est-à-dire, selon le plus grand nombre de citations. En ce qui concerne les systèmes de culture, la sécheresse (78%) et les maladies (69.8%) constituent les contraintes majeures inventoriées. Quant aux systèmes d'élevage, les problèmes de santé (72.16%), les parasites (63.05%) et l'indisponibilité de fourrage pour l'alimentation des animaux (55.06%) sont les principales difficultés identifiées. La sécheresse prolongée entravant le développement de certaines plantes qui pourraient être utilisées pour nourrir les animaux serait responsable du problème d'alimentation existant dans les systèmes d'élevage.

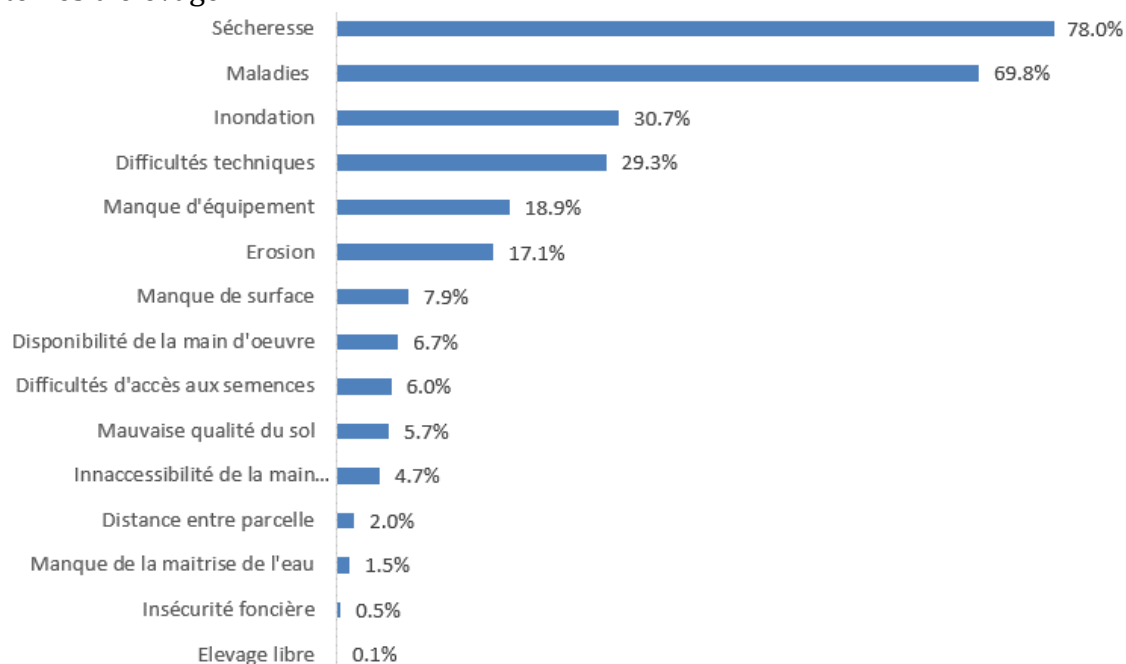


Figure 38 : Principales difficultés rencontrées dans les systèmes de culture

7.4. Le système d'élevage dans la commune de Saint-Raphaël

7.4.1. Description

Les résultats de l'enquête sur 801 producteurs montrent que l'élevage est pratiqué par plus de 50% des exploitants agricoles de Saint-Raphaël. Les 3^e et 4^e sections communales (Bouyaha et Sanyago) montrent une prédominance pour ce type d'activité. Les 5 principales espèces rencontrées sont le bovin, le caprin, le porcin, l'équin et les volailles (poules)). D'autres espèces de volaille comme canard, pintade, dinde, pigeon existent aussi au niveau de la commune mais en plus faible proportion.

En général, les bovins (bœufs de culture attelée et bœufs de reproduction ou d'engraissement) sont présents sur plus de 60% des EA et les volailles sur près de 60%. La figure 39 présente par section communale le pourcentage d'exploitations agricoles possédant les espèces précitées. Les valeurs moyennes¹⁰ d'espèce possédées par un EA se trouvent dans la figure 40.

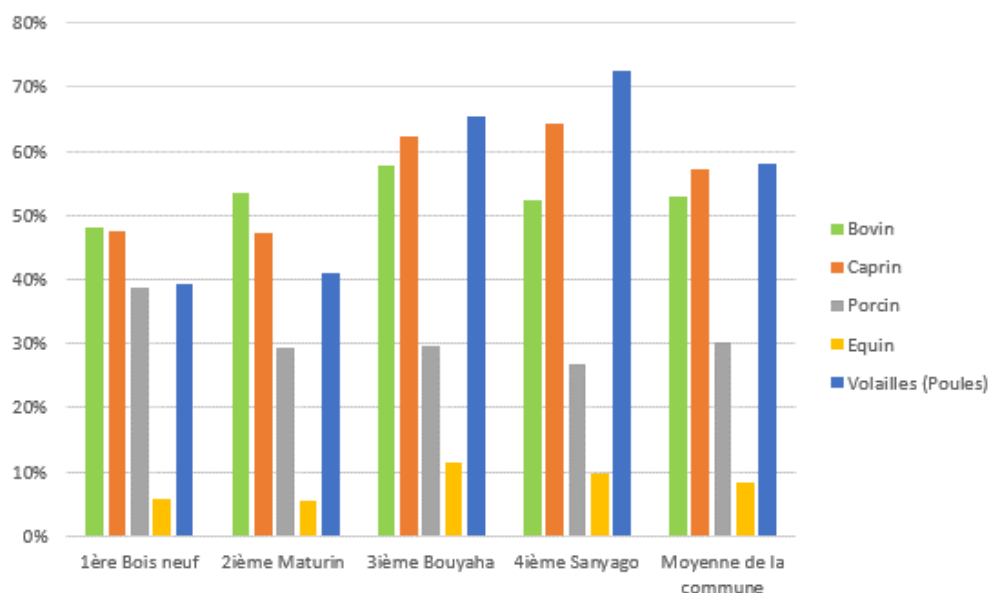


Figure 39 : Pourcentage d'exploitations agricoles possédant les cinq principales espèces d'animaux d'élevage au niveau de la commune de Saint-Raphaël

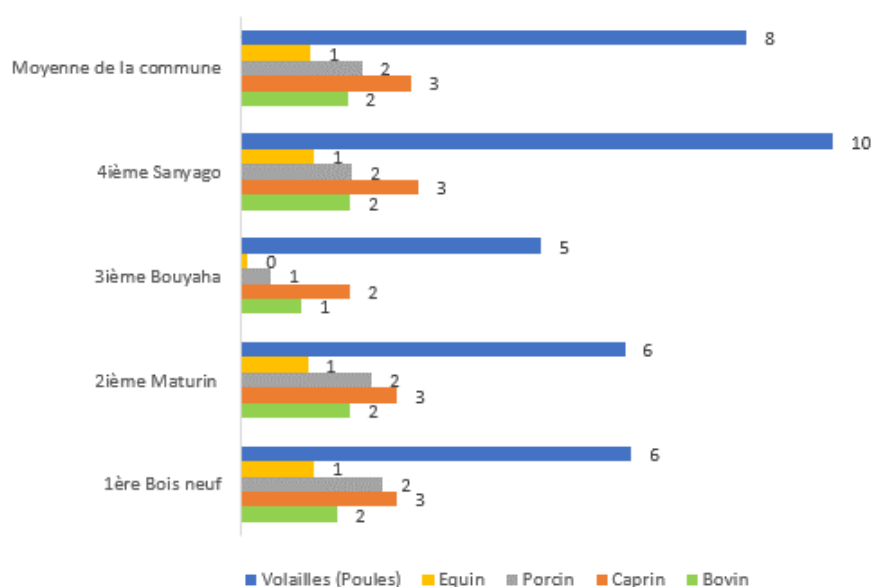


Figure 40 : Moyenne¹¹ d'espèce d'élevage possédée par exploitation agricole au niveau de la commune

¹⁰ Moyenne calculée seulement pour les exploitations agricoles possédantes.

¹¹ Moyenne calculée seulement pour les exploitations agricoles possédantes.

7.4.2. Mode de conduite

7.4.2.1. Type d'élevage

La conduite des animaux se fait à la corde à l'exception des volailles qui sont libres. Pour les bovins, les bœufs servent à la traction animale ou à l'embouche. Quant aux équins, ils jouent un double rôle, le transport des produits agricoles et le rôle de moyen de locomotion pour les déplacements des membres de la famille.

Les bovins sont élevés principalement à proximité du périmètre irrigués et sur des parcelles en jachère. Dans les saisons de cultures dans la plaine irriguée, les animaux sont gardés au flanc des mornes sur des parcelles en jachères ou directement conduites à cette fin. Après les récoltes, les animaux sont amenés vers la plaine irriguée pour profiter des résidus de récolte. En période de rareté, les animaux sont attachés sous les arbres fruitiers pour profiter des fruits. Certains producteurs produisent un peu de fourrages qu'ils coupent le soir et amener pour les animaux qui sont attachés dans des parcs près des maisons.

Cette combinaison culture- élevage développée de la commune de Saint-Raphaël présente un intérêt particulier dans le retour de la matière organique par les animaux sur les parcelles irriguées.

✓ **Système I : Bovins**

Ce système est constitué de vaches, de veaux, de taureaux et aussi de bœufs pour attelage. Ils sont généralement conduits à la corde et essentiellement alimentés par des fourrages disponibles dans la zone et des résidus de culture après les récoltes. Les caractéristiques détaillées sur ce système sont présentées dans le tableau 21.

Tableau 21 : caractéristiques du système bovin

Critères	Caractéristiques
Espèces	Bovine
Type d'élevage	Naisseurs/engraisseurs/naisseurs-engraisseurs/Bœufs d'attelage
Mode d'élevage	Traditionnel
Conduite	A la corde
Types de monte	Contrôlé
Age de mise en reproduction	3 ans
Durée de gestation	9 mois
Critère de choix	Taille
Age réforme male	10 à 12 ans
Age réforme femelle	9 à 10 ans
Intervalle entre mise bas	15 mois
Age aux sevrages	6 mois
Nombre de petits/ portée	1
Nombre de mise bas/an/mère	0,8
Abreuvement	Eau de rivières et de canaux
Soin sanitaire	Vaccination
Produits finaux	veaux/ lait/ viande/ bœufs de traction animale
Limites	Maladies/ manque de fourrages en période sèche/ voleurs

✓ **Système II : caprins**

Ce système est constitué de chèvres, de chevrettes et de boucs dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau 22.

Tableau 22 : caractéristiques du système caprin

Critères	Caractéristiques
Espèces	Caprine
Type d'élevage	Naisseurs/engraisieurs/naisseurs-engraisieurs
Mode d'élevage	Traditionnel
Conduite	A la corde
Types de monte	Contrôlé et non contrôlé
Age de mise en reproduction	8 à 9 mois
Durée de gestation	5 mois
Critère de choix	Taille
Age réforme boucs	3 à 4 ans
Age réforme femelle	7 à 8 ans
Intervalle entre mise bas	8 mois
Age aux sevrages	2 à 3 mois
Nombre de petits/ portée	1 - 3
Nombre de mise bas/an/mère	1.5
Abreuvement	Apport de l'eau
Soin sanitaire	Vaccination
Produits finaux	Chevreaux / viande
Limites	Maladies/ manque de fourrages en période sèche/ voleurs/ prédateurs (chiens)

✓ **Système III : porcins**

Dans ce système d'élevage on trouve des porcs de différente tranche d'âge gardés principalement à la corde près des maisons d'habitations. C'est un élevage de type naisseur et naisseur-engraisieur dont l'alimentation se fait de façon semi-intensive. Plus d'informations sont données sur ce système dans le tableau 23.

Tableau 23 : caractéristiques du système porcin

Critères	Caractéristiques
Espèces	Porcine
Type d'élevage	Naisseurs/engraisieurs/naisseurs-engraisieurs
Mode d'élevage	Traditionnel
Conduite	A la corde
Types de monte	Contrôlé
Age de mise en reproduction	18 mois
Durée de gestation	3 mois + 3 semaines + 3 jours
Critère de choix	Taille
Age réforme verrat	8 à 12 mois
Age réforme truie	4 ans
Intervalle entre mise bas	5 à 6 mois
Age aux sevrages	3 mois
Nombre de petits/ portée	5 à 12
Nombre de mise bas/an/mère	2
Abreuvement	Apport de l'eau de qualité douteuse
Soin sanitaire	Vaccination

Critères	Caractéristiques
Produits finaux	Porcelets / viande
Limites	Maladies / Alimentation couteuse

✓ **Système IV : Equins**

Ce système est constitué d'étalons, hongres et juments, d'âne et d'ânesse mais en petit nombre destiné à assurer le transport sur les exploitations agricoles. Les informations détaillées recensées au près des éleveurs sur ce système sont décrites dans le tableau 24.

Tableau 24 : caractéristiques du système Equins

Critères	Caractéristiques
Espèces	Equines
Type d'élevage	Naisseurs
Mode d'élevage	Traditionnel
Conduite	A la corde
Types de monte	Contrôlé
Age de mise en reproduction	18 mois
Durée de gestation	9 à 12 mois
Critère de choix	Taille / pelage
Age réforme male	6 à 8 ans
Age réforme femelle	5 à 6 ans
Intervalle entre mise bas	15 mois
Nombre de petits/ portée	1
Nombre de mise bas/an/mère	0.6
Abreuvement	Eaux des rivières/ eaux des canaux
Soin sanitaire	Vaccination
Produits finaux	Petit
Limites	Maladies / carence de fourrage en période sèche / voleurs

✓ **Système Volailles**

Ce système est constitué des poules locales élevées en liberté autour des maisons d'habitation. Cet élevage permet aux exploitants de satisfaire leurs besoins primaires : produits de consommation comme des œufs et de la viande. Le tableau 25 présente toutes les informations recueillies sur ce système au près des éleveurs.

Tableau 25 : caractéristiques du système volailles

Critères	Caractéristiques
Espèces	Galline
Type d'élevage	Naisseurs/engraisieurs
Mode d'élevage	Traditionnel
Alimentations	Graminée
Conduite	Libre
Types de monte	Non contrôlé
Age de mise en reproduction	5 à 7 mois
Durée de gestation	3 mois + 3 semaines + 3 jours
Age sevrage	Environ 2 mois
Critère de choix	Phénotype
Age réforme coq	1 an
Age réforme poulette	5 ans
Intervalle entre la ponte	3 mois 11 jours
Nombre de petits/ portée	5 - 10

Nombre de ponte /an/mère	3.2
Abreuvement	Apport de l'eau
Soin sanitaire	Vaccination /
Mesure préventive	Mise en quarantaine / surveillance
Produits finaux	Poulets et poussins / viande
Limites	Maladies new castel / prédateurs/ voleurs

7.4.2.2. Disponibilité d'aliments pour les animaux par ZAE

La disponibilité des ressources fourragère n'est pas la même au cours de ces deux saisons selon les dire des éleveurs. Les feuilles de maïs sont abondantes en fin de récoltes qui s'étalent principalement aux mois de juillet et août et permettent aux éleveurs d'assurer l'alimentation de ses animaux. Les espèces fourragères sont peu abondantes au commencement de la saison sèche. Elles deviennent très rares en milieu et fin de saison sèche. A ce moment-là, l'alimentation des animaux est assurée par des feuilles de canne à sucre, seule ressource disponible. Le calendrier présenté au tableau 26 est élaboré suivant la distribution des saisons pluvieuses uniquement pour la micro-zone de cultures irriguées.

Tableau 26 : Calendrier des fourrages et disponibilité d'autres aliments pour les animaux

#	Micro-zones Agro-écologiques	Cultures principales	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4	Micro-zones de cultures irriguées (plaine)	Espèces Fourragères rencontrées												
		✓ Herbe madame Michel (<i>Themeda quadrivalvis</i>)												
		✓ Herbe kos												
		✓ Herbe guinée (<i>Panicum maximum</i>)												
		✓ Madan Franswa												
		✓ Feuilles de maïs (<i>Zea mais</i>)												
		✓ Pailles de riz (<i>Oriza sativa</i>)												
		✓ Feuilles de canne à sucre												
		Disponibilité d'autres aliments Mangués et autres fruits												

7.4.3. Difficultés rencontrées dans le système d'élevage

Les principaux problèmes rencontrés au niveau du système d'élevage sont présentés par ordre d'importance dans la figure 41.

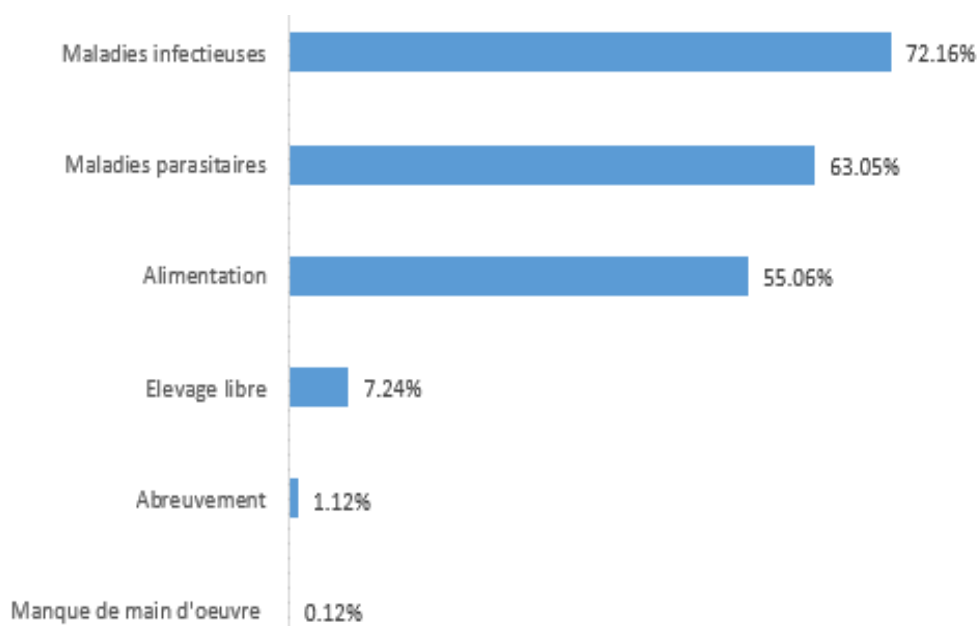


Figure 41 : Principales difficultés rencontrées dans le système d'élevage

D'autres difficultés sont aussi mentionnées (prédation, vols de bétails) mais sont de moindre importance dans la commune.

8. Analyse des performances des systèmes de cultures

8.1. Typologie des exploitations agricoles et profil des producteurs

Pour une étude plus approfondie, les 801 exploitations agricoles enquêtées ont été après analyse regroupées en quatre (4) grands types en fonction de la taille de l'exploitation, de l'âge des exploitants et de leur sexe. Pour une meilleure représentativité, les types ont été divisés en sous types en fonction de leur micro-zone agro-écologique et des principales cultures pratiquées. Dans l'ensemble, 82 exploitants et exploitantes ont été enquêtés et réparties dans les 4 types.

8.2. Performance technique et économiques des systèmes de culture au dire des opérateurs

8.2.1. Performance technique des principales cultures aux dire des acteurs

Les rendements des principales cultures des aires irriguées de Saint-Raphaël sont présentés dans le Tableau 27. Les résultats des enquêtes ont révélé que le niveau des rendements des principales cultures est faible compte tenu des potentiels des espèces cultivées. Dans la plupart des cas, ce sont des rendements d'associations dans lesquelles les densités sont faibles.

Tableau 27. Rendements des principales cultures à Saint-Raphaël aux dires des producteurs

Culture	Rendement (T/ha)
Riz	2 à 3
Poireau	1,5
Oignon	8,5 à 15
Carotte	3
Betterave	1,5 à 2
Piment	3 à 5
Chou	8 à 12
Tomate	1 à 2
Haricot	0.5
Maïs	1

8.2.2. Performance économique des principales cultures aux dires des acteurs

Les valeurs ajoutées pour les systèmes de culture les plus courants dans les périmètres de Saint-Raphaël sont présentées dans le Tableau 28. Les cultures maraîchères dégagent des valeurs ajoutées beaucoup plus intéressantes que le riz, soit 13,610 gourdes pour le riz, 89,725 gourdes pour le poireau, 159,400 pour l'oignon et 72,280 gourdes pour le piment. L'association oignon-piment-betterave dégage une valeur ajoutée de l'ordre de 192,558 gourdes à l'hectare. Ces valeurs montrent qu'une association de différentes espèces de légumes peut être plus profitable que chacune des cultures prise individuellement. Toutefois, il faut noter que les légumes sont périssables et que les risques de pertes sont élevés.

L'association haricot-maïs dégage une valeur ajoutée faible de l'ordre de 8063 gourdes à l'hectare. Cette situation est particulièrement due aux mauvais résultats obtenus du haricot comparativement aux dépenses effectuées pour cette culture.

Tableau 28. Performance économique des systèmes de cultures à Saint-Raphaël

Cultures	Montant (Gourdes/ha)
RIZ	
Produit brut	49,600.00
Consommations intermédiaires	32,450.00
Valeur ajoutée brute	17,150.00
OIGNON	
Produit brut	198,800.00
Consommations intermédiaires	61,215.00
Valeur ajoutée brute	137,585.00
POIREAU	
Produit brut	136,400.00
Consommations intermédiaires	57,318.00
Valeur ajoutée brute	79,082.00
PIMENT	
Produit brut	97,738.00
Consommations intermédiaires	36,414.00
Valeur ajoutée brute	61,324.00
Association Haricot + Maïs	
Produit brut	56414
Consommations intermédiaires	29213
Valeur ajoutée brute	27,201.00
Oignon + Piment + Betterave	
Produit brut	374587
Consommations intermédiaires	198432
Valeur ajoutée brute	176,155.00

8.3. Destination des produits (intra/autoconsommations, marchés, filières)

La grande majorité de la production agricole de la commune de Saint-Raphaël est vendue à des grossistes « Madam Sara » en provenance de différentes villes du pays (Port au Prince, Cap-Haïtien, Gonaïves, Hinche etc.) et des communes avoisinantes (Dondon, Saint Michel de l'Attalaye, Pignon, Milot, Grande Rivière du Nord etc.). Une petite partie est vendue au niveau des marchés locaux (marché de Saint Raphaël, marché des légumes situé au niveau des périmètres irrigués). La figure 42 présente de manière de manière succincte le circuit de commercialisation des produits dans la commune.

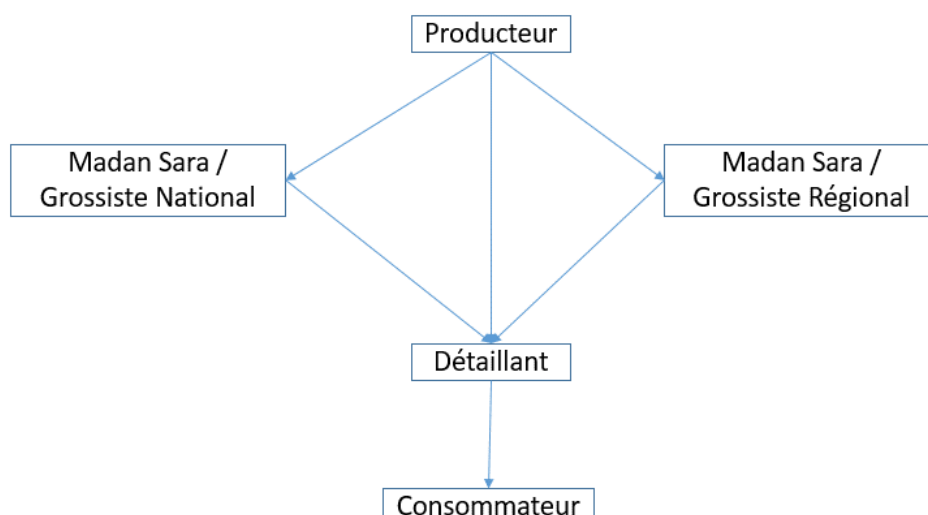


Figure 42 : Circuit de commercialisation des produits à Saint-Raphaël

Les unités de vente non conventionnelles utilisées dans les négociations de vente rendent difficile un bon contrôle des transactions. Certaines fois, pour certains produits, la vente se fait directement dans la parcelle et parfois à crédit. C'est le cas de la culture du poireau, de la betterave, de l'ognon. Et dans ce cas, le producteur n'a pas vraiment le contrôle de sa production. Et les risques de pertes sont très élevés.

Certaines techniques de conservation sont aussi appliquées permettant aux producteurs d'attendre de meilleur prix de vente. L'ognon est souvent conservé à l'air libre dans des galetas ou des colombiers pendant 1 à deux mois.

8.4. Analyse des résultats économiques des exploitations agricoles

Le tableau 29 présente les résultats économiques pour 8 exploitations agricoles types en fonction de leur superficie croissante en faire valoir direct.

Tableau 29 : Résultats économiques des exploitations agricoles

	EA3	EA4	EA5	EA8	EA2	EA6	EA1	EA7
Caractéristique des exploitations agricoles								
Age de l'exploitation (an)	40	43	59	45	56	55	42	47
Nombre d'années de l'exploitation agricole	11	12	13	25	23	15	22	24
Nombre de personnes à charge	5	5	6	4	4	3	8	5
Superficie totale de l'exploitation agricole (Cx)	0.25	0.25	0.25	0.375	0.375	0.5	1.25	3.5
Superficie en faire valoir direct (FVD)	0.25	0.25	0.25	0.375	0.375	0.5	1.25	3.5
Résultats économiques en fonction de la superficie FVD pour un cycle de 12 mois (1 octobre 2018 au 30 septembre 2019)								
Produit Brut Végétal (gdes)	648,000.00	77,500.00	212,750.00	410,750.00	177,125.00	160,000.00	658,000.00	427,280.00
PBa : Produit Brut animal	-	4,250.00	11,500.00	29,750.00	27,500.00	25,000.00	-	29,000.00
Produit Brut total (gdes)	648,000.00	81,750.00	224,250.00	440,500.00	204,625.00	185,000.00	658,000.00	456,280.00
Clv (gdes)	13,500.00	47,050.00	8,960.00	16,200.00	12,950.00	29,800.00	88,740.75	24,060.00
Cla (gdes)	-	2,500.00	550.00	-	1,700.00	1,500.00	-	300.00

VAB (gdes)	634,500.00	32,200.00	214,740.00	424,300.00	189,975.00	153,700.00	569,259.25	431,920.00
Amortissement (gdes)	125.00	575.00	390.00	2,650.00	590.00	700.00	1,680.00	2,379.16
VAN (gdes)	634,375.00	31,625.00	214,350.00	421,650.00	189,385.00	153,000.00	567,579.25	429,540.84
Revenu Agricole total	634,375.00	19,875.00	152,900.00	421,650.00	168,035.87	112,500.00	429,799.25	429,540.84
REA : Revenu Extra-Agricole	15,750.00	6,700.00	67,500.00	-	5,000.00	60,000.00	13,000.00	97,000.00
Revenu total	650,125.00	26,575.00	220,400.00	421,650.00	173,035.87	172,500.00	442,799.25	526,540.84
M.O Ext (Hj)	60.00	33.54	135.47	1,427.00	23.00	113.75	109.96	367.90
M.O Fam (Hj)	24.53	15.41	18.00	6.60	10.17	5.44	-	356.57
PB/Cx : Production Brute par Carreaux	2,592,000.00	327,000.00	897,000.00	1,174,666.67	545,666.67	370,000.00	526,400.00	130,365.71
PB/Hj : Produit Brut par homme jour	10,800.00	2,437.39	1,655.35	308.69	8,896.74	1,626.37	5,983.99	1,240.23
VAB/Cx (gdes)	2,538,000.00	128,800.00	858,960.00	1,131,466.67	506,600.00	307,400.00	455,407.40	123,405.71
VAB/Hj (gdes)	10,575.00	960.05	1,585.15	297.34	8,259.78	1,351.21	5,176.97	1,174.01
RA : Revenu Agricole par Cx	2,537,500.00	79,500.00	611,600.00	1,124,400.00	448,095.65	225,000.00	343,839.40	122,725.95

En analysant les résultats économiques des exploitations agricoles, on peut constater que la productivité agricole paraît beaucoup plus importante sur les petites superficies que les plus grandes.

Une étude approfondie permettra à l'avenir de mieux comprendre la place de l'élevage dans le revenu des exploitations agricoles au niveau de la commune. Elle permettra aussi d'établir les liens à renforcer entre ces différents sous systèmes de production pour une amélioration du revenu des exploitations agricoles.

9. Situation actuelle des réseaux d'irrigation à Saint-Raphaël

9.1. Mise en contexte

La commune de Saint-Raphaël a une importante zone irriguée qui comprend trois (3) systèmes d'irrigation. Le grand système qui est alimenté par la rivière Bouhaha fait environ 1000 ha. Le système de Merlaine fait environ 300 ha et capte la source Merlaine et celui de Buenabite (environ 50 ha) capte la source Lamerchie (réf : figure 42).

Les systèmes sont en relativement bon état et en grande partie fonctionnels. Sauf le petit système de Buenabite qui est partiellement endommagé du fait de la réhabilitation du tronçon de route Pignon – Saint-Raphaël.

9.2. Etat général du grand réseau hydro-agricole de Sanyago

Le Périmètre Irrigué de Sanyago fut construit entre les années 1949 et 1951 par le Service Coopératif Interaméricain pour la Production Agricole (SCIPA). De cette date à aujourd'hui, le système a été l'objet de beaucoup d'interventions qui ont permis de mettre en place des structures hydro-agricoles fonctionnelles. Ce système est divisé en 3 grandes zones dénommées couramment : A, B et C.

La zone A située en amont est relativement bien arrosée toute l'année. C'est une zone d'importants dépôts de sédiments. Les sols, de type sablo-limoneux et limono-argileux sont assez légers et ont une très bonne capacité d'infiltration. Les cultures sont assez diversifiées au niveau de ce milieu mais on remarque une forte prédominance de haricot noir et de cultures maraichères.

La zone B est une zone intermédiaire constituée de sols argileux. Ces sols sont plus ou moins lourds et possèdent une forte capacité de rétention en eau et des caractéristiques d'hydromorphie. Ils favorisant le développement de la culture du riz.

La zone C plus en aval est la moins bien arrosée surtout en période de sécheresse. Ce milieu est caractérisé par la prédominance de cultures vivrières telles le maïs, le sorgho et la canne-à-sucre.

Le système comprend un barrage, un canal de tête morte, un réseau primaire, un réseau secondaire, des ouvrages d'art et des accessoires.

9.2.1. Barrage

Situé dans la localité de Tiyat, le barrage permet le captage de l'eau de la rivière de Bouyaha. Il est muni d'une (1) retenue d'eau, de trois (3) jeux de batardeaux permettant l'entrée de l'eau sur le périmètre et de deux (2) batardeaux de chasse facilitant le déversement de l'eau dans la rivière lors des crues.

Grâce aux travaux de réhabilitation réalisés par Agro Action Allemande (WHH), dans les années 1998, 2000, 2005 et l'entretien¹² régulier (tous les 6 mois) fait par l'association

¹² Les travaux d'entretien faits par le comité consistent en l'enlèvement des sédiments au niveau de la retenue d'eau et du canal principal, au nettoyage des berges de certains canaux primaires et secondaires et à la réparation des vannes.

des usagers, le réseau hydroagricole de Sanyago est fonctionnel et assure avec efficacité l'alimentation en eau du périmètre.

9.2.2. Réseau Primaire

Sur ce système, le réseau primaire mesure 15 500 mètres linéaires et comporte un canal d'amenée sur lequel est installé un tunnel d'une longueur de 209 m, et un canal principal comprenant 19 prises qui alimentent le réseau secondaire.

Entre 1996 et 2006, par des financements d'Agro Action Allemande (WHH) et de l'Union européenne (UE), le réseau primaire a été entièrement réhabilité et maçonné facilitant le transport de l'eau et la gestion du réseau par l'Association des usagers.

Les observations faites aujourd'hui sur ce réseau montrent que des aménagements sont nécessaires notamment pour enlever les sédiments, rehausser les berges et colmater les fissures occasionnant une perte considérable d'eau.

9.2.3. Réseau Secondaire

Le réseau secondaire prend naissance à partir de 19 prises appelées aussi portes installées sur le canal principal. Dans les années 2001 et 2002, avec un financement du Bureau de Gestion PL480 et d'Agro Action Allemande, de grands travaux de construction et de réhabilitation de canaux secondaires ont été réalisés. Entre 2005 et 2006, d'autres travaux de réhabilitation additionnels ont été exécutés (projet financé par CE-PRD et WHH). Le circuit secondaire de distribution de l'eau dans le système est partiellement maçonné. Actuellement 25 377 mètres linéaires (ml) sont maçonnés représentant aux dires des acteurs plus de 60% du circuit de distribution secondaire.

Chaque prise alimente une porte où l'on trouve un bassin de distribution qui sépare l'eau entre trois (3) blocs (A, B, C) et des canaux secondaires partiellement en maçonnés.

Tableau 30 : Quantité de canaux secondaires maçonnés (en mètres linéaires)

Porte	(ml) maçonnés avant 2000	(ml) maçonnés en 2001/2002	(ml) maçonnés en 2005/2006	Longueur total maçonnée (ml)	Etat actuel des canaux après observation (oct. 2019)
1	1102	252			- fissure des canaux
2	2140	187			Mauvais état - fissure des canaux
3	631				Bon état
4	549	66			Mauvais état - fissure des canaux
5	1698	162			Bon état
6	1128	235			Bon état
7	1222	203			Mauvais état - fissure des canaux
8	208 9	196			Mauvais état - fissure des canaux
9	3292	177			Mauvais état - fissure des canaux

Porte	(ml) maçonnés avant 2000	(ml) maçonnés en 2001/2002	(ml) maçonnés en 2005/2006	Longueur total maçonnée (ml)	Etat actuel des canaux après observation (oct. 2019)
10	3285	146			Mauvais état - fissure des canaux
10 A		104			Mauvais état - fissure des canaux
11		382			Mauvais état - fissure des canaux
12		296			Mauvais état - fissure des canaux
13		326	675		Mauvais état - fissure des canaux
14		392	1228		Mauvais état - fissure des canaux
15		315	793		Mauvais état - fissure des canaux
16		144	1276		Mauvais état - fissure des canaux
17 A		203	230		Mauvais état - fissure des canaux
17 B			253		Mauvais état - fissure des canaux
Total		3786	4455	25377	

Constat : la grande partie du réseau secondaire maçonné n'est pas en bon état. De multiples fissures sont observées un peu partout augmentant la perte d'eau.

9.2.4. Réseau tertiaire

Le système comprend aussi un immense réseau tertiaire de canaux en terre (réf : tableau 31). Avant l'année 2000, 11 559 mètres linéaires (ml) de canaux en terre ont été construits. Dans les années 2000 et 2001 ce réseau en terre a été élargi par la construction de 5 508 ml de canaux en terre (incluant 408 ml de drains), et entre 2005 et 2006 encore par la construction de 2 640 ml de canaux en terre. Au total, le circuit tertiaire de distribution de l'eau compte 19 707 ml de canaux.

Tableau 31: Quantité de canaux secondaires/tertiaires en terre (en mètres linéaires)

Porte	(ml) re-profilés avant 2000	(ml) construits en 2001/2002	(ml) construits en 2005/2006	Longueur totale construite (ml)
1	827	50		
2	1605	75		
3	473	55		
4	412	50		
5	1274	50		
6	825	170		
7	856	150		
8	1253	59		
9	1646	60		
10	1642	300		
10 A	335	400		
11	215	450		
12	196	450		

Porte	(ml) re-profilés avant 2000	(ml) construits en 2001/2002	(ml) construits en 2005/2006	Longueur totale construite (ml)
13		430	600	
14		500	400	
15		500	400	
16		500	600	
17 A		450	300	
17 B		400	340	
Total	11559	5508	2640	19707

9.2.5. Ouvrages d'art et accessoires

Le système d'irrigation de Sanyago à Saint-Raphaël comprend d'autres ouvrages (réf : tableau 32) :

- Un tunnel d'une longueur de 209 mètres linéaires. Construit au commencement des années cinquante, ce tunnel a été réhabilité en 1999 par Agro Action Allemande. Grâce à des entretiens réguliers, ce tunnel est maintenu fonctionnel et permet le passage de l'eau d'un bout à l'autre du bourg de Saint-Raphaël.
- Un aqueduc (pont bêche) en béton, d'une longueur d'environ 25 mètres qui est installé entre les portes 4 et 5.
- Plus de 130 ponts/ponceaux permettent l'accès aux jardins et aux maisons se trouvent sur le Périmètre.
- Environ 44 portes installées sur le réseau primaire permettent la distribution de l'eau entre les différents secteurs du périmètre.
- Environ 584 vannettes installées sur le réseau secondaire permettent la distribution de l'eau à l'intérieur des parcelles.

Tableau 32: Inventaire des portes et vannettes sur le périmètre

Porte	Quantité de vannettes installées et fonctionnelles	Portes installées et fonctionnelles sur le réseau primaire
1	24	2
2	16	3
3	14	2
4	11	3
5	33	2
6	37	2
7	27	2
8	32	3
9	44	2
10	59	3
10 A	9	3
11	27	2
12	23	2
13	41	2
14	48	2
15	45	2
16	51	3
17 A	28	2
17 B	15	2
Total	584	44

9.3. Etat général du réseau de Merlaine

9.3.1. Barrage

Le captage sur la source de Merlaine a été construit en 1991. Des aménagements y ont été effectués en 1998 par PADF et en 2006 par Agro Action Allemande. A partir du captage, l'eau rentre dans le périmètre par deux portes A et B. La porte B est divisée en deux branches B1 et B2.

9.3.2. Réseau Primaire

Le réseau primaire dont la longueur reste encore inconnue (travaux non achevés) est partiellement bétonné et n'est pas en bon état.

9.3.3. Réseau Secondaire

Le réseau secondaire est alimenté par 14 portes ou prises dont 4 à partir du réseau primaire A, 5 à partir du réseau primaire B1 et 5 autres à partir du réseau primaire B2. Ils sont en grande partie non maçonnés. Le système n'a pas vraiment de réseau tertiaire et les parcelles sont arrosées directement à partir du réseau secondaire.

9.3.4. Ouvrages d'art et accessoires

Le périmètre irrigué de Merlaine comporte 9 ponts et ponceaux, 18 portes et 2 vannes et 68 vannettes.

9.4. Etat général du réseau de Buenabite

9.4.1. Barrage

Le barrage alimentant le périmètre irrigué de Buenabite a été construit en 2004 sur la rivière de Lamerchie. Il est équipé de 2 portes d'entrée d'eau sur le périmètre avec un canal primaire à deux branches (rive A et B). Il a été aménagé en 2010 par Agro-Action Allemande qui a fait des travaux d'agrandissement et de bétonnage de canaux primaires et secondaires.

9.4.2. Réseau Primaire

Le réseau primaire est long de 2 kilomètres environ, et est divisé en deux branches. La rive A alimente 7 canaux secondaires et la rive b en alimente 2. Il est entièrement bétonné.

9.4.3. Réseau Secondaire

Le réseau secondaire bien qu'en partie bétonné n'est pas aujourd'hui en bon état. Il est considérablement endommagé avec l'aménagement du tronçon de route qui le traverse. Certains canaux sont fissurés ce qui engendre d'importantes pertes d'eau.

9.4.4. Réseau tertiaire

Il est entièrement en canaux non revêtus.

9.4.5. Ouvrages d'art et accessoires

Le périmètre de Buenabite comporte 21 ponts et ponceaux, 70 portes et 36 vannes et vannettes.

La figure 43 présente les trois réseaux d'irrigation de la commune.

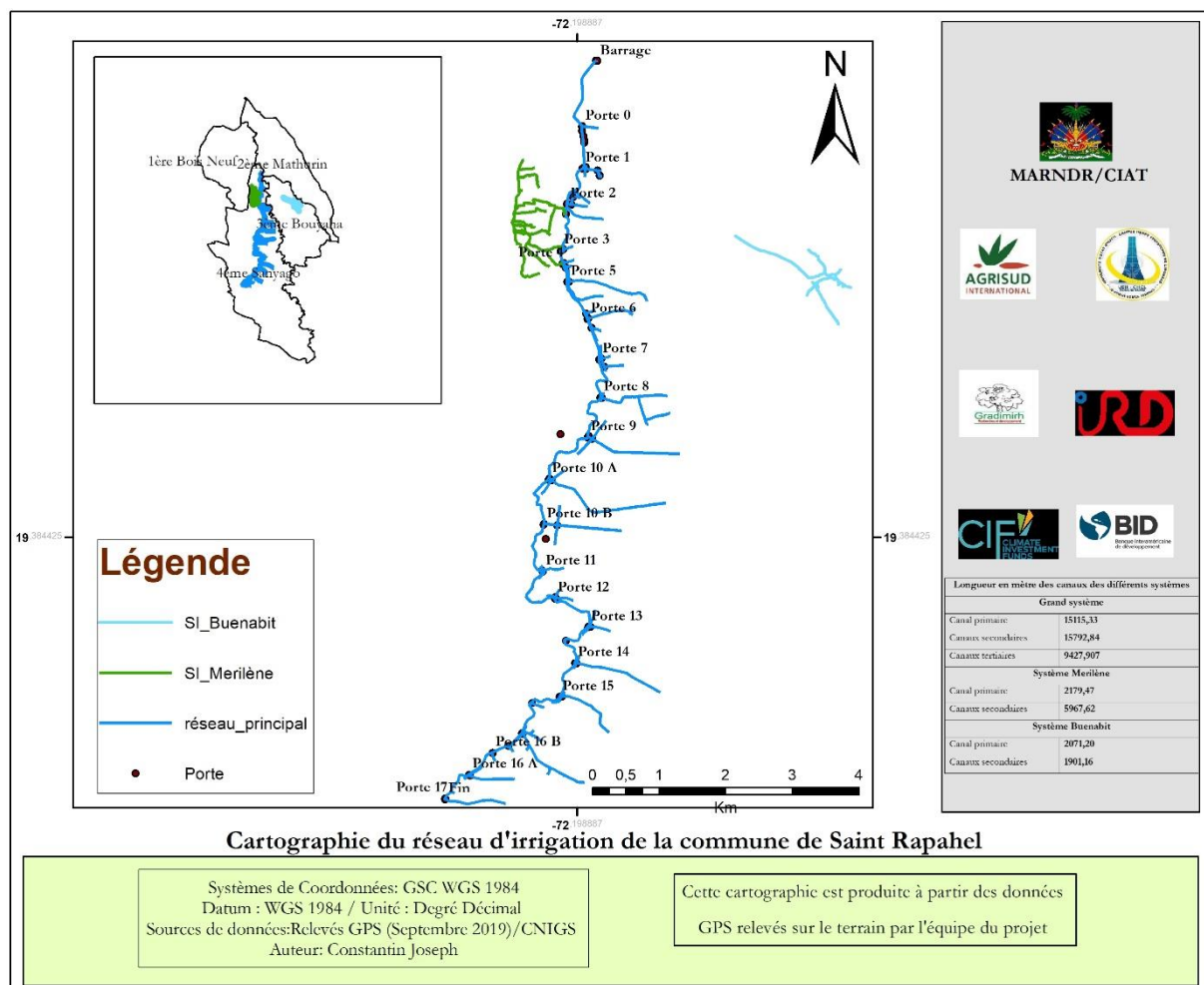


Figure 43 : Carte des réseaux d'irrigation de la commune de Saint-Raphaël

9.5. Analyse sommaire de la surface irriguée au niveau de la commune en fonction de la pluviométrie

En échangeant avec les producteurs au niveau de la commune, on comprend rapidement que la disponibilité de l'eau sur les périmètres irrigués dépend fortement de la pluviométrie. Bien que l'état des infrastructures (canaux en béton ou en terre battue) et le mode de gestion fait par les usagers peuvent jouer un rôle important. Pour mieux comprendre et analyser cette situation, un travail de collecte de données auprès des producteurs et de relevés de GPS a été réalisé. Ainsi ce travail a permis de mettre en évidence sur la commune de Saint-Raphaël et pour les trois périmètres irrigués¹³ (Sypha ou le Grand Coursier, Merlaine et Buenabite), que 5122, 53 ha de terre au niveau de la commune sont irrigables, mais seulement 659, 71 ha soit environ 13% sont réellement irrigués en période d'été c'est-à-dire entre décembre à mars et juillet - Août et 1504,39 ha soit environ 30% en période pluvieuse donc entre Avril – Mai Juin et Septembre à Décembre (voir figure 44).

¹³ Une cartographie pour chaque périmètre est placée en annexe. Voir annexe 1, 2 et 3.

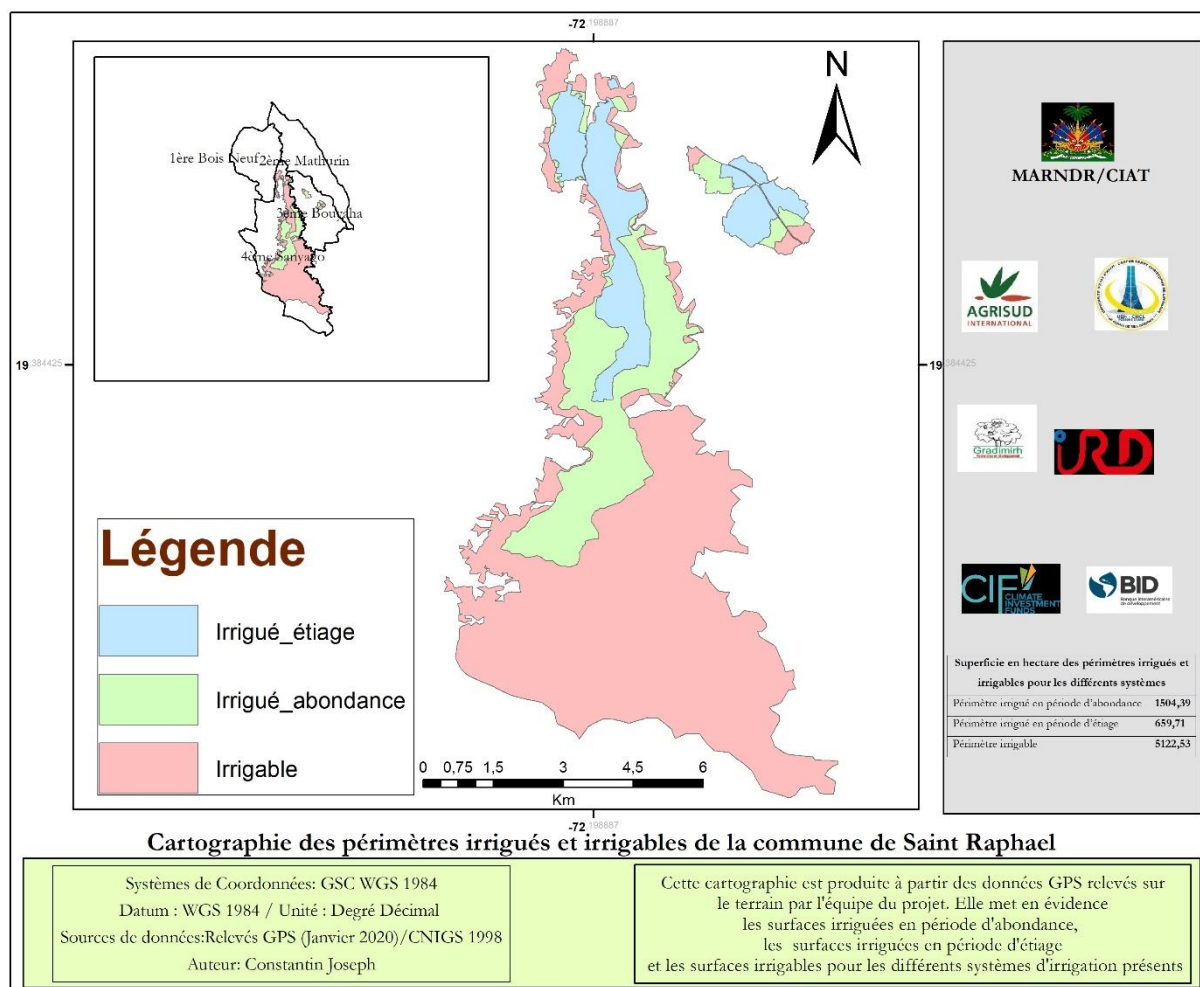


Figure 44 : Cartographie des périmètres irrigués et irrigables de la commune de Saint-Raphaël

10. Identification et caractérisation des stratégies de réponses aux multiples risques et aux aléas liés au climat

9.1. La gestion du risque dans les systèmes de production agricole dans la commune

9.1.1. Identification des différents risques pouvant influencer les activités agricoles

Au niveau de la commune de Saint-Raphaël et partout ailleurs, les agriculteurs sont toujours exposés à un ensemble de risques. Ils peuvent être d'ordre climatique, géologique, pathologique et même anthropique. Le tableau 33 présente par catégorie les différents risques identifiés au cours des ateliers.

Tableau 33 : Les principaux risques identifiés par les producteurs de la commune de Saint-Raphaël

Climatique	Géologique et pédologique	Pathologique	Anthropique
✓ Forte irrégularité de la saison des pluies	✓ Glissement de terrain	✓ Epizootie	✓ Elevage libre
✓ Forte sécheresse	✓ Séisme	✓ Développement des puces pour le bétail	✓ Déboisement
✓ Augmentation de la fréquence de cyclones majeurs	✓ Erosion	✓ Attaque dévastatrices d'insectes et de ravageurs des cultures	✓ Vols d'animaux et de récoltes
✓ Fortes inondations			✓ Mauvaise qualité de semence sur le marché
✓ Fortes canicules			✓ Cherté et Rareté de la main d'œuvre surtout en période de pointe

10.1.1. Stratégies de gestion des risques

Dans la gestion de l'exploitation agricole, les agriculteurs ont toujours pris en compte les risques naturels qui prévalaient dans leur territoire. Les mécanismes mis en jeu, au plan individuel ou collectif, sont basés sur :

✓ Répartition des risques :

- Diversification des espaces cultivés : Différentes ZAE (100% des EA diversifient leurs cultures et pratiquent de nombreuses associations), différents niveaux de la topo séquence (plaine irriguée, piedmont, versant, morne), différents types de sols ; différents microclimat ;

✓ Auto-assurance :

- Stockage de récoltes (colombiers, galetas, silo, etc.)
- Constitution d'un capital sur pieds (cheptel) ; plus de 80% des agriculteurs enquêtés ont au moins une tête de gros bétail.

✓ **Valorisation de la complémentarité :**

- Diversification des cultures : associations culturales avec jusqu'à sept (7) espèces ; 100% des agriculteurs enquêtés pratiquent de l'association de culture
- Association raisonnée de culture à précocité différente (cycle court et cycle long) : stratégie de garantie de la sécurité alimentaire au cours du temps ;
- Recherche de revenus complémentaires afin de supporter les charges familiales : artisanat, maçonnerie, couture, enseignement dans les écoles classiques, taxi moto, etc.

10.1.2. Contraintes rencontrées dans la mise en œuvre des stratégies identifiées pour la gestion des risques

Malgré les efforts déployés et suivant le contexte socio-économique, les agriculteurs sont assez souvent sujets à des difficultés qui viennent entraver les résultats escomptés dans la mise en œuvre de leurs stratégies de réponse face aux risques. Ces contraintes sont parfois de nature :

✓ **Economique :**

- Faible moyen financier pour supporter les coûts de production ;
- Endettement des exploitations agricoles ;
- Concurrence déloyale avec d'autres produits importés réduisant la capacité d'épargne de l'exploitant

✓ **Social**

- Croissance démographique : augmentation de la charge familiale de l'exploitation
- Pression foncière

✓ **Technique :**

- Absence de jachère imputable à l'exiguïté de la Surface Agricole Utile (SAU) entraînant ainsi la dégradation progressive de la fertilité des sols cultivés ;
- La mise en place des systèmes intensifs (riziculture, cultures maraichères) impliquant des coûts de production plus élevés quoiqu'ils soient plus productifs.

10.2. Les changements ressentis par les agriculteurs et leurs conséquences

10.2.1. Evolution tendancielle de certains paramètres climatiques

Une évolution est observée par les agriculteurs dans les différentes zones de la commune de Saint-Raphaël. Et selon les agriculteurs, la moyenne annuelle de différents paramètres climatiques observés ont tendance à baisser. Ce qui porte à percevoir :

a) Un accroissement des épisodes de sécheresse qui, selon les agriculteurs, se manifeste principalement de deux (2) façons :

- Par une mauvaise répartition de la pluviométrie sur l'année ;

- Par l'enchaînement ou la répétition de plusieurs années sèches à très sèches au cours des deux dernières décennies.

b) Des changements dans les calendriers culturels : les dates de démarrage des pluies sont décalées par rapport aux normales (démarrages plus tardifs par exemple) et l'on enregistre parallèlement un raccourcissement de la saison des pluies.

c) Un accroissement des températures : une vague de chaleur intense est ressentie au cours de la période allant de mars à septembre. Cette canicule est parfois intolérable durant les mois de juillet et d'août.

10.2.2. Accidents et événements exceptionnels

De nos jours, certains phénomènes d'origine climatique sont de plus en plus fréquents et intenses. Ils engendrent des dommages énormes. C'est le cas de :

- **Phénomènes paroxystiques :** cyclone/ouragan ;
- **Evénements exceptionnels :** fortes inondations occasionnées par des crues importantes des cours d'eau : Centre-ville de Saint-Raphaël, 3^e et 4^e Section communale de Saint-Raphaël.

10.2.3. Accroissement du caractère aléatoire du climat

L'irrégularité enregistrée dans l'occurrence de certains phénomènes augmente les incertitudes dans le milieu. En période normale, les agriculteurs des zones montagneuses de la commune débutent leur première période de plantation fin avril avec l'arrivée des premières pluies. Cette campagne agricole s'étend jusqu'à juillet. Cependant, au cours de la dernière décennie, une courte période de sécheresse intercalaire survient au cours du mois de juin pour laisser place à nouveau à la pluie durant le mois de juillet. Cet état de fait affecte moins les zones de plaine dont une partie est irriguée, quoique faiblement durant cette courte période de sécheresse, par la rivière Bouyaha.

En résumé, les principaux changements perçus au niveau du climat de la commune de Saint-Raphaël sont surtout liés à la pluviosité, à la température et aux vents dominants. Le tableau 34 indique la perception des agriculteurs et la datation des différents changements ressentis au niveau de la commune.

Tableau 34 : Perception et datation des changements liés aux aléas climatiques ressentis par les agriculteurs au niveau de la commune de Saint-Raphaël

Zones topographiques	Paramètre climatique	Changements observés	Début d'observation
Zone de Montagne	Pluviométrie	Faible quantité tombée Raccourcissement de la première saison pluvieuse Retard dans la première pluie	Depuis 25 ans
	Température	Environ 8 mois de chaleur intense au cours de l'année Amplitude thermique très élevée	Depuis 25 ans

Zones topographiques	Paramètre climatique	Changements observés	Début d'observation
	Vents dominants	Vents violents	Depuis 10 ans
Zone de Plaine	Pluviométrie	Averse sur la durée Pluie plus agressive	Depuis 20 ans
	Température	Canicule au cours des mois habituellement cléments (avril, septembre)	Depuis 20 ans
	Vents dominants	Vents violents	Depuis 15 ans

10.3. Conséquences des changements ressentis sur les activités agricoles

Selon les agriculteurs, les changements ressentis ont des conséquences néfastes bien visibles aussi bien sur le capital de l'exploitation que sur l'ensemble des activités agricoles au niveau de la commune. Les sections suivantes décrivent les effets directs de ces changements aux dires des acteurs. Il n'existe pas vraiment au niveau de la commune de dispositif d'enregistrement de ces données pour pouvoir chiffrer l'évolution.

10.3.1. Conséquences sur le capital des exploitations agricoles

Les intempéries qui s'accompagnent des pluies agressives entraînent généralement d'inondation dans la commune de Saint-Raphaël. Les animaux sont en grande partie emportés par les eaux diluviennes. Ceci rend les exploitants agricoles plus précaires car leur cheptel constitue un capital sur pied pouvant leur permettre de subvenir aux besoins pressants : rentrée scolaire, mariage, funérailles, etc.

L'érosion hydrique des sols qui devient récurrente. Chaque averse donne lieu à des terres incultes à cause de l'emportement de la couche arable contenant les éléments nutritifs nécessaires à la croissance et au développement des plantes. Par conséquent, moins de personnes (surtout les enfants du chef de l'exploitation) s'adonnent à l'agriculture. Certains agriculteurs vont jusqu'à vendre leurs terres qui ne sont plus cultivables pour aller s'établir en ville (exode rural) ou pratiquer d'autres activités : taxi moto, entre autres.

10.3.2. Conséquences sur les activités culturelles

Au niveau des exploitations agricoles, on enregistre des pertes de récolte dues pour la plupart aux phénomènes naturels : cyclones, inondations, crues. En fait, les cultures mises en terre sont en grande partie emportées par les eaux diluviennes. Ceci est aussi valable pour les animaux se trouvant sur le passage de ces eaux.

En outre, faut-il mentionner qu'à Saint-Raphaël, l'agriculture pratiquée est du type pluvial dans la plupart des ZAE. Cette dépendance a des incidences sur les systèmes de culture en occasionnant leur **baisse de rendement**. Ceci résulte entre autres du :

- **Retard dans l'arrivée des pluies** qui entrave le déclenchement du développement de la plante;
- **Raccourcissement de la saison des pluies**, du coup un déficit hydrique survenu à certaines périodes critiques de la plante (floraison). La pénurie de l'eau, même dans les micro-zones de cultures irriguées provoquant un faible débit de l'eau, affecte

grandement le rendement des cultures. A ce titre s'ajoute l'infestation d'insectes dont les vagues de chaleur facilitent la multiplication.

Cet état de fait entraîne une baisse de fourrage en qualité et en quantité. Ceci conduit à des systèmes d'élevage moins productifs du fait de la carence de fourrage pour les animaux.

- **Une baisse des rendements moyens des cultures** et de la production globale est signalée par tous les producteurs, mais l'absence de données objectives ne permet pas de chiffrer précisément cette évolution. Les facteurs qui expliquent les faibles rendements varient selon les ZAE et les années ; ils sont souvent en lien direct avec la pluviosité et plus précisément :
 - **Le retard dans l'arrivée des pluies**, entraînant un décalage voire un échec des semis, et l'obligation de ressemer ; le décalage du cycle cultural qui s'ensuit a des conséquences négatives en chaîne.
 - **La réduction de la surface irriguée** sous l'effet de **la sécheresse prolongée** (pas assez d'eau pour irriguer une plus grande surface de plaine).
 - **Un arrêt précoce des pluies** qui compromet le remplissage des grains et réduit considérablement le rendement. Car, un déficit hydrique en cours de cycle, notamment à des périodes critiques telles que la floraison du maïs, ou l'initiation des panicules de riz peut provoquer la perte quasi-totale de la parcelle. Ce déficit est parfois associé à des températures anormalement élevées qui ont elles aussi des conséquences négatives sur certaines espèces cultivées.
 - certains producteurs signalent des problèmes d'enherbement plus importants quand **les pluies démarrent tardivement**. Car les adventices se développent très rapidement, en même temps que la culture. Il reste à trouver un mécanisme permettant de comprendre et l'expliquer;
 - des troupeaux moins productifs, du fait des problèmes sanitaires, et de la baisse quantitative et qualitative du fourrage disponible. La fécondité baisse, ce qui compromet l'accroissement ou même le maintien des effectifs, l'état des animaux est moins bon, la production de lait chute aussi dans ces conditions.

Le tableau 35 résume les effets des aléas liés au climat ressentis par les producteurs et productrices ainsi que leurs conséquences sur les activités agricoles.

Tableau 35 : Synthèse des effets des aléas sur les activités agricoles

Effet des aléas liés au climat	Conséquences pour les producteurs
Moins de pluie	✓ Moins d'eau pour les cultures pluviales ✓ Baisse du niveau de l'eau dans les canaux d'irrigation ✓ Réduction de la surface de plaine irriguée à Bouyaha

Effet des aléas liés au climat	Conséquences pour les producteurs
	✓ Parfois, d'importants conflits pour l'accès à l'eau entre les producteurs ✓ Baisse de rendement ✓ Moins de fourrages
Retard des pluies	✓ Durée de cycle réduite ✓ Changement de cultures ou de variétés vers d'autres plus résistantes à la sécheresse et parfois moins rentables sur le marché
Période de sécheresse en cours de saison	✓ Chute des rendements selon les cultures ✓ Multiplication des parasites externes sur le bétail ✓ Perte économique ✓ Abandon des parcelles
Inondations	✓ Perte de récoltes ✓ Perte des animaux ✓ Des fois perte en vie humaine
Erosion	✓ Baisse de la fertilité des sols ✓ Baisse de rendements

Toutefois, des effets indirects des aléas liés au Climat sont à prendre en compte dans toute analyse future de cette thématique à savoir : émergence de maladies, apparition et multiplication de prédateurs, etc...

10.4. Evolution des autres conditions de production et leurs impacts

Au cours des différents ateliers, les producteurs soulignent souvent l'accumulation des conditions défavorables auxquelles ils doivent faire face. Toutefois, certaines de ces conditions peuvent ne pas être en lien direct avec les changements ressentis. Mais leurs évolutions peuvent se combiner pour perturber la production agricole de la région.

✓ La rareté de l'eau

Selon les producteurs, la disponibilité de l'eau est la première ressource affectée par les changements. Quelque soit leur ZAE (plaine irriguée, montagne sèche de cultures pluviales, etc.), la rareté de l'eau se fait sentir. Cette rareté de l'eau provoque de grands changements dans le comportement des producteurs et parfois est même à la base de certains conflits dans les systèmes irrigués de la commune (droit d'eau). Dans la zone de plaine irriguée, les agriculteurs soulignent que à cause de l'incapacité du barrage au cours de ces dernières années à arroser une plus grande surface de plaine, la culture de la canne augmente considérablement sur des plaines dites aujourd'hui sèche qui jadis étaient des plaines irriguées ou l'on faisait de la culture du riz et du maraichage.

✓ La déforestation (perte de couverture forestière)

Dans de nombreuses localités, une évolution marquante citée par les producteurs comme source de difficultés est la déforestation. Les producteurs considèrent parfois cette déforestation comme étant l'origine de tous les maux, inondations, érosion, ensablement des canaux d'irrigation y compris de la dégradation du climat.

✓ Perte de la fertilité.

Un autre phénomène très fréquemment signalé par les producteurs est une perte de fertilité des sols. Cette baisse de fertilité est d'autant plus sensible que l'emploi des engrais chimiques non raisonné (qui est encore un autre problème) tend à diminuer pour des raisons économiques. L'érosion liée à la perte du couvert végétal joue un grand rôle dans la perte de fertilité. De plus la terre emportée vient dans certains cas ensabler les zones de plaines irriguées de Sanyago qui sont des zones de culture privilégiées, qui pourraient voir également leur fertilité compromise par ces apports d'alluvions.

10.5. Les réponses aux changements ressentis : tentatives d'adaptation

Beaucoup d'agriculteurs au niveau de la commune tentent de s'adapter aux changements ressentis en mettant en jeu plusieurs mécanismes soit de façon individuelle ou collective. Certains privilégient des solutions de court terme souvent peu durables.

10.5.1. Les réponses techniques au niveau des systèmes de culture

Comme nous l'avions mentionné précédemment concernant le décalage des dates de semis, la première adaptation spontanée consiste à décaler le calendrier cultural sur les conditions pluviométriques de l'année. Par exemple, à Saint-Raphaël, les dates de semis sont en général déterminées par le début des pluies et sont surtout accentuées au mois de juin et de juillet. Si celui-ci est retardé, plusieurs réponses peuvent intervenir pour tenter de rattraper le retard de plus en plus fréquent des semis.

Les agriculteurs ayant les moyens financiers font appel à l'entraide et parfois à la main d'œuvre rémunérée. Ils utilisent souvent les variétés résistantes et plus précoces (Pois congo non photopériodique à cycle court, oignon, poireau variété Emerald) comme une bonne réponse au retard des pluies. Ceux qui ont beaucoup de terres augmentent les surfaces cultivées en pratiquant la polyculture, cette dernière a été observée également au niveau des parcelles maraîchères dans les périmètres irrigués. Certains mentionnent avoir utilisé des insecticides naturels mais sans résultats probants. Ceci s'explique en raison d'un manque de capacité technique leur permettant d'adopter la dose optimale au meilleur moment (début des attaques) pouvant donner des résultats adéquats. Beaucoup d'agriculteurs provenant des zones de montagne utilisent du compost et procèdent à la conservation des sols en érigeant des rampes vivantes en courbes de niveau. Les actions le plus souvent entreprises par les agriculteurs pour la gestion de leurs systèmes de production résident sur la valorisation des produits locaux comme les résidus de culture. Une partie de leurs denrées est stockée pour la saison prochaine afin d'éviter dans la mesure possible les semences de mauvaises qualités. Certains procèdent à la clôture vive de leur parcelle pour faciliter un microclimat dans leur terre.

En conclusion, les pratiques liées à la gestion des ressources naturelles sont pertinentes pour l'adaptation au changement climatique, car elles accroissent la résilience des agroécosystèmes face à un climat de plus en plus imprévisible. Elles permettent ainsi de maintenir, voire d'améliorer la qualité de vie des communautés qui dépendent grandement des services écosystémiques pour leur survie et leur bien-être.

10.5.2. Les réponses au niveau des systèmes d'élevage

Au niveau des exploitations agricoles de la commune de Saint-Raphaël, les agriculteurs adoptent le plus souvent l'élevage de petit bétail comme celui des caprins et de porcins. Ils pratiquent également l'élevage des volailles (poulet, dinde, canard). Il convient de signaler que l'élevage bovin est surtout répandu dans les zones de plaine.

A noter que les plus grandes difficultés auxquelles font face les éleveurs au niveau de la zone sont le vol, les problèmes d'alimentation et les maladies. Pour contrecarrer ces dernières, ils font parfois appel aux soins vétérinaires pour ceux ayant les moyens. Par contre, pour ceux n'ayant pas suffisamment de moyens, ils procèdent aux traitements traditionnels qui sont parfois inefficaces.

Certains procèdent régulièrement aux soins vétérinaires pour gérer leur cheptel contre d'éventuelles pathologies. L'amélioration de l'état sanitaire des animaux leur permet de mieux résister aux intempéries et aux éventuelles pénuries de pâturages. Vacciner contre les maladies les plus courantes et déparasiter les animaux sont de bonnes pratiques, tout comme la construction d'abris dans leur cours contre les aléas et le vol. La sélection génétique d'individus tolérants (races améliorées bovines et caprines) aux parasites et aux maladies est une autre pratique dans la zone de plaine, ce qui permet aux animaux de maintenir un bon état sanitaire.

10.5.3. Activités extra-agricoles servant de revenus complémentaires

La diversification économique est parfois adoptée par les agriculteurs en utilisant des systèmes mixtes (cultures et élevages) au niveau de leurs exploitations agricoles. La transformation des aliments est une source de revenu très intéressante. Les Agriculteurs de la zone transforment les produits suivants : le manioc en Cassave ; l'arachide en Mamba, pistaches grillées et en tablettes ; le maïs moulu, en farine de maïs, en AK-100 et AK-1000, Chanm-Chanm et en pain de maïs ; la canne-à-sucre en mélasse, en Rapadou et en clairin (rhum traditionnel) ; le cacao en beurre de cacao ; le café en poudre de café, etc...

Ils ont également recours à d'autres activités extra-agricoles comme l'artisanat (Natte, atèmiyò, Nestri, Makout et makouti, Tock, corde, etc...). Certains pratiquent les métiers comme la couture, la maçonnerie et l'ébénisterie, etc... La vente des roches utilisées dans la construction est très répandue à Bois Neuf et à Mathurin (Zone très rocailleuse). Pour ces mêmes zones, la coupe abusive des arbres pour la fabrication de charbon de bois et la vente des planches est très répandue. Les femmes ayant les moyens ont recours activités de commerce. Les jeunes ont procédé aux migrations pour non seulement répondre à leurs besoins mais aussi pour compléter le revenu des exploitants dans la zone. Les jeunes exploitants ont aussi consacré du temps comme chauffeurs de taxis moto afin de faciliter le transport de la population paysanne faisant le commerce intercommunal. Les exploitants ayant des enfants qui travaillent en ville ou ailleurs bénéficient les aides fournies par ces derniers pour faire fonctionner l'exploitation agricole.

10.6. Analyse des facteurs déterminant l'efficacité des réponses et conditionnant leur reproductibilité

Les réponses ou tentatives de réponse apportées par les producteurs au changement des conditions de production peuvent s'avérer plus ou moins efficaces en fonction de différents facteurs comme le démontre Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF) dans une étude publiée en mai 2012 :

- ✓ L'ampleur et le sens des changements enregistrés
- ✓ L'accompagnement technique de proximité
- ✓ La sécurité foncière
- ✓ Un contexte économique et politique favorable

L'ampleur et le sens des changements enregistrés

Lorsque les changements ressentis sont issus de phénomènes qui se répètent au cours des ans (sécheresse par exemple), les capacités de réaction des producteurs sont bien meilleures que s'il s'agit de phénomènes relativement nouveaux.

L'accompagnement technique de proximité

Un accompagnement technique avec des cadres maîtrisant les phénomènes ainsi que leurs conséquences sur l'écophysiologie des cultures peut bien aider à orienter les réponses ou les tentatives de réponses des producteurs dans une bonne direction.

La sécurité foncière

Les réponses ou tentatives de réponses des producteurs nécessitent certains changements qui peuvent parfois être considérables et profonds, un minimum de sécurité foncière est nécessaire au déclenchement de certaines actions.

Un contexte économique et politique favorable

Cet aspect pèse très fort sur la capacité des producteurs à développer des stratégies d'adaptation efficaces :

- Une politique de développement rural favorable peut contribuer à atténuer l'impact de certains cataclysmes.
- Un minimum de stabilité politique est nécessaire au déclenchement de certaines actions.

11. Analyse SWOT (aux plans agro-technique, économique, social et climatique)

Une analyse des différentes forces et opportunités qui méritent d'être valorisées et exploitées, des faiblesses à corriger et des menaces dont il faut mieux se prémunir pour promouvoir le développement agricole de la commune a été réalisées. Les éléments les plus pertinents présentés par les exploitants sont synthétisés dans les lignes qui suivent.

11.1. Forces

- La zone a la capacité pour pratiquer des cultures diversifiées ;
- La présence de quelques institutions dans la zone permet d'apporter certains changements (MARNDR, ODN, et autres) ;
- La majorité des terres cultivables se trouve dans les plaines et piémonts ;
- Présence de zones irriguées et de systèmes d'irrigation.

11.2. Faiblesses

- Manque d'accès au crédit ;
- Pas d'assurance pour les agriculteurs ;
- Faible disponibilité en semences de qualité (riz et maraichage) ;
- Manque d'outillage et d'équipements ;
- Attaques maladies et ravageurs sur les cultures maraîchères et légumières ainsi que problèmes de maladies sur les animaux ;
- Faibles capacités de gestion de l'eau sur les périmètres irrigués ;
- Application non raisonnée des engrais chimiques de synthèse.

11.3. Menaces

- Aléas climatiques (forte pluies, cyclones, inondation, sécheresse) ;
- Problème d'insécurité et d'instabilité politique;
- Production et commercialisation de produits alcoolisés à base d'éthanol importé qui fait baisser la demande pour le sirop de canne pour la fabrication du clairin et réduit considérablement son prix sur le marché ;
- Libéralisation du marché avec les produits de la République voisine qui envahissent notre marché (concurrence déloyale) ;

11.4. Opportunités

- Présence de presses à canne à sucre et de décorticage de riz ;
- Demande élevée des produits légumiers et maraichers sur les marchés locaux et régionaux ;
- Désenclavement pour certaines sections : lien routiers de la zone avec 3 autres départements (Artibonite, Nord et Centre) ;
- Présence de routes et qui doivent être néanmoins réparées ou entretenues ;
- Marchés d'écoulement existants à St Raphaël ;
- Présence d'institutions de micro-crédit.

12. Contraintes locales identifiées et leurs conséquences

Le travail de diagnostic agro-socio-économique et environnemental de la commune a permis de mettre en évidence de multiples contraintes qui peuvent être analysées à différentes échelles puisqu'elles vont de la biophysique locale ou globale à l'économique en passant par des conditions climatiques pas toujours favorables tout en tenant compte des considérations sociales et démographiques (ex. exode rural). Les principales contraintes au développement des activités agricoles et à une meilleure performance des systèmes de production agricole identifiées au niveau de la commune de Saint-Raphaël peuvent être synthétisées comme suite :

Contraintes biophysiques

- Relief accidenté pour les micro-zones de montagnes
- Enclavement des micro-zones de montagnes
- Erosion des sols de montagne et dégradation de la fertilité
- Inondation et ensablement pour les micro-zones de plaines
- Faible niveau de fertilité des sols dans certaines micro-zones

Contraintes climatiques

- Sécheresse (réduction des cycles de pluies et sécheresses intercalaires)
- Inondation (intensités de pluviosité)
- Canicule (températures extrêmes entre juillet et août)

Contraintes Economiques :

- Faible productivité influant sur la rentabilité des exploitations agricoles
- Faible moyen financier des producteurs pour supporter l'accès aux facteurs de production (faible accès au crédit) ;
- Endettement des exploitations agricoles ;
- Concurrence déloyale avec d'autres produits importés réduisant la capacité de génération de revenus des exploitants
- Difficulté de commercialisation de certains produits (périssables en particulier)

Contraintes Sociales

- Croissance démographique : augmentation de la charge familiale de l'exploitation
- Insécurité alimentaire et nutritionnelle des populations
- Pression foncière (particulièrement dans les zones irriguées)
- Exode de la force de travail (faible disponibilité de la Main d'œuvre)

Contraintes Techniques:

- Difficulté d'accès aux intrants de qualité et à temps (semences, engrais organiques et minéraux, produits phytosanitaires...)
- Forte attaque d'insectes et de maladies sur certaines cultures
- Faiblesse de l'encadrement technique agricole
- Faiblesse de la mécanisation/motorisation agricole

- Dégradation progressive de la fertilité des sols cultivés du fait de la réduction des jachères (surfaces et durées) imputable à l'exiguïté de la Surface Agricole Utile (SAU) ;
- Mise en place des systèmes intensifs (riziculture, cultures maraichères) impliquant des débours plus importants car coûts de production plus élevés.

Contraintes liées aux infrastructures défaillantes

- Faiblesse des infrastructures d'irrigation amplifiée par une mauvaise gestion de l'eau d'irrigation

Contraintes politiques

- Manque de politique et de réglementation favorables à la sécurité foncière
- Manque de politique favorable à la promotion/sécurisation des marchés des produits agricoles clefs (concurrence des importations de la République Dominicaine)

Quelques-unes de ces contraintes sont développées dans les lignes suivantes et leurs conséquences sont analysées.

12.1. Disponibilité et maîtrise de l'eau

L'eau représente la contrainte principale de la production agricole de la commune. 78% des exploitations agricoles étudiées mentionnent qu'un manque d'eau constitue le principal facteur de blocage. Partout, la sécheresse a été identifiée par les exploitants comme une contrainte majeure affectant les rendements des cultures. Le retrait des cultures irriguée dans certaines localités pour être remplacées par de la canne à sucre dans les plaines de Sanyago et de Bouyaha est très visible et mérite une étude plus approfondie. Le prolongement des périodes de sécheresse au niveau de la commune sont plus courants d'années en années et obligent les agriculteurs, comme développé dans le chapitre 9, à mettre en place des stratégies de réponses à savoir : retarder le semis/la plantation, réduire la superficie emblavée qui ne sont pas sans conséquences sur la performance de ces systèmes.

A noter que pour certaines cultures notamment le maïs, un déficit hydrique prononcé au moment de la floraison peut engendrer une perte de plus de 50%. Un manque d'eau peut aussi limiter l'utilisation des engrais et faciliter le développement d'insectes.

Toutefois, sur les plaines irriguées, le problème de la maîtrise de l'eau semble aussi constituer un blocage majeur. Le problème du drainage ainsi que les faiblesses observées au niveau des infrastructures montre combien la gestion de l'eau est difficile au niveau des plaines irriguées de la commune. Les périodes de sécheresse récurrentes qui agit régulièrement sur le volume d'eau disponible pour l'irrigation et qui est assez souvent à la base de crise sociale importante au sein de la communauté montre combien la gestion de l'eau au sein des périmètres irrigués est cruciale.

12.2. Difficulté d'accès aux intrants de qualités et à temps.

Aux dires des agriculteurs, le problème d'intrants au niveau de la commune de Saint-Raphaël peuvent se poser de trois manières : primo la disponibilité, secundo l'accessibilité et tertio la qualité. Certains intrants, comme l'engrais, ne sont pas toujours disponibles à temps pour une bonne réussite des cultures. Les producteurs ont des difficultés pour retrouver de l'engrais sur place pour fertiliser leurs plantations de riz à temps. D'autres comme les produits de lutte phytosanitaire ne sont pas toujours accessibles à cause de leur coût. La qualité des semences, notamment pour les semences maraîchères, pose souvent problème au niveau de la commune. Il y a une grande difficulté pour trouver des semences de qualité.

12.3. Difficulté d'accès à la main-d'œuvre et faiblesse de la mécanisation agricole

Dans toutes les micro-zones agroécologiques, les besoins en force de travail sont importants principalement pendant les périodes de préparation de sol, de plantation, d'entretien et de récolte. L'utilisation de main d'œuvre externe devient déterminante pour la conduite des cultures. Les systèmes de culture dans les micro-zones irriguées sont intensifs en main d'œuvre. Ceci est particulièrement vrai pour les productions de riz et du maraîchage. La rareté et le coût de plus en plus élevé de la main d'œuvre salariale un grand blocage aux activités agricoles au niveau de la commune notamment dans les plaines irriguées.

12.4. Fortes attaques d'insectes et de maladies sur certaines cultures

Les principales cultures identifiées dans les zones d'étude sont affectées par divers types de maladies. Le plus souvent, les exploitants ne prennent aucune mesure pour lutter contre elles. Les principales maladies rencontrées dans les zones étudiées sont :

- Anthracnose du haricot. Cette maladie se retrouve dans toutes les zones de production de haricot en plaine et en altitude.
- Mosaïque dorée. La mosaïque dorée affecte les plantations de haricot dans les principales zones de production.
- Paille noire. La maladie de la paille noire, qui attaque le riz, est présente dans les plaines irriguées de Saint-Raphaël. Selon les dires d'acteurs, son incidence est beaucoup plus importante sur les variétés locales. Des changements importants sur la présence de cette maladie sont observés pour les variétés de provenance extérieure.

A côté des maladies, les plantes sont attaquées par divers types d'insectes et autres pestes. Parmi ces derniers, on retrouve :

- La punaise : La punaise (*Nezara viridula*) attaque le riz au stade laiteux des particules. Elle attaque aussi les cultures maraîchères au niveau de Saint-Raphaël. Les graines deviennent fausses après suçage par la punaise.
- Les chenilles : Les chenilles sont remarquées principalement sur le maïs en phase de croissance. La chenille coupante s'attaque également au haricot au stade de la levée en sectionnant les tiges et les feuilles. Elles se rencontrent également sur les cultures maraîchères.
- La mouche blanche : La mouche blanche attaque particulièrement le haricot.

- Les charançons : Les charançons attaquent l'igname et la banane.
- Les nématodes. Leur impact est fortement ressenti sur la banane dont la croissance est fortement affectée.

12.5. Faible niveau de fertilité des sols

La question de la fatigue des sols (faible fertilité des sols) se posent partout, en plaine et en montagne, dans toutes les micro-zones de la commune de Saint-Raphaël comme une contrainte majeure. Toutefois des études plus approfondies avec des analyses de laboratoire doivent être menées pour déterminer l'état de santé des sols et faire des propositions sur les différents usages. Cependant, il est évident qu'à partir des observations de surface de constater que les sols des micro-zones de montagnes dégradées sont très érodés et ont perdu au fil du temps leur niveau de fertilité.

12.6. Faiblesse de l'encadrement technique agricole

Le manque d'encadrement technique est mentionné dans toutes les micro-zones étudiées comme une véritable contrainte au développement des activités agricoles. Les agriculteurs sont confrontés à un manque de diffusion de techniques améliorées de production. Selon les acteurs, il y a un manque d'accompagnement dans la recherche de solutions aux multiples problèmes auxquels ils sont confrontés dans l'exploitation notamment les problèmes de maladies.

12.7. Faiblesse des infrastructures d'irrigation

Malgré de multiples efforts faits au niveau des périmètres irrigués de Saint-Raphaël, certaines déficiences constatées au niveau des infrastructures constituent selon les agriculteurs un frein important dans la gestion l'eau et limitent la quantité de surface pouvant être réellement irriguée. Une situation qui s'accroît de plus en plus avec les vagues de sécheresse.

12.8. Faible accès au crédit

Malgré le niveau d'intensification des activités agricoles dans la commune de Saint-Raphaël, notamment dans les micro-zones de plaines irriguées, le crédit agricole n'est pas vraiment disponible. Les structures de micro-financement comme la Fondation Kole Zepol (FONKOZE) et Micro-crédit national sont disponibles, mais desservent principalement les commerçants. Et le taux d'intérêt proposé ainsi que le mode de gestion du crédit ne sont pas trop favorable au développement de l'activité agricole, selon certains agriculteurs. L'absence de crédit (crédit inapproprié), ajoutée à la faiblesse des ressources propres des agriculteurs constituent un handicap majeur au développement de la production agricole.

12.9. Enclavement des zones de production

Bien que la commune de Saint-Raphaël soit plus ou moins bien accessible par rapport à sa position géographique, certaines micro-zones notamment celles en montagne souffrent du problème de l'enclavement. Au niveau de la commune, les zones de plaine sont relativement bien accessibles avec certaines difficultés en période pluvieuse. Mais la situation est bien différente pour les zones de montagne.

12.10. Difficultés de commercialisation des produits

En dehors des problèmes rencontrés dans le processus de production agricole, des difficultés font surface aussi au stade de commercialisation. Parmi ces difficultés, on peut mentionner :

- La volatilité des prix des produits agricoles : Les prix obtenus par les producteurs sur les marchés sont généralement trop bas pour leur permettre de générer des excédents positifs. Au moment des récoltes, les prix baissent considérablement surtout quand la saison est bonne. Ceci est particulièrement catastrophique quand en général les intrants coûtent relativement chers. Compte tenu du niveau de productivité atteint pour les principales cultures, la rentabilité devient faible et des marges brutes négatives sont parfois enregistrées.
- Les conditions de vente : Les exploitants enquêtés vendent dans des unités de mesure très variées : marmite, cuvette, bidon pour les céréales ; sac, panier, lots pour les légumes ; livre, gobelet, marmite pour le café et le cacao ; sac, macoute, panier, parcelle pour les tubercules. Ces unités sont généralement mieux maîtrisées par les acheteurs que par les producteurs. En dépit de la faiblesse des prix à la récolte, les producteurs se sont trompés dans les unités de mesure utilisées par les acheteurs.
- La vente à crédit : La faiblesse du système de commercialisation des produits agricoles force les producteurs à vendre leurs produits à crédit aux madame Sara. C'est le cas pour le riz, les légumes, la banane, le manioc, etc. En généralement les acheteurs payent les producteurs après un long délai (plus de 3 mois). De plus, ils cherchent à renégocier les prix en prétextant des pertes. Dans cette situation, le producteur se trouve toujours dans une position défavorable.

Une étude approfondie sera consacrée à la partie post-récolte (conservation et commercialisation) des principaux produits notamment les cultures maraichères en vue de mieux cerner les techniques pratiquer pour la conservation des différents produits et leurs conséquences.

13. Identification des enjeux à considérer par le projet et des stratégies à mettre en œuvre

Bien des défis sont à relever pour améliorer durablement la performance des systèmes de production dans la commune de Saint-Raphaël surtout dans ce contexte de risques plus considérables et des aléas climatiques déjà ressentis. Toutefois pour rester cohérent avec la mission qui a été confiée, il sera développé dans cette partie du travail les enjeux qui sont à caractère de recherche scientifique en lien avec les interventions techniques adaptées.

Contraintes	Enjeux
Contraintes biophysiques	
✓ Relief accidenté pour les micro-zones de montagnes	Traiter les conséquences liées au relief accidenté – voir supra
✓ Enclavement des micro-zones de montagnes	Désenclaver les zones de montagne – hors capacité projet
✓ Erosion des sols de montagne et dégradation de la fertilité	Réduire les érosions sur les zones de pente par la diffusion de systèmes et de pratiques adaptés (GDT)
✓ Inondation et ensablement pour les micro-zones de plaines	Améliorer la maîtrise des eaux de ruissellement (infiltration, stockage...)
✓ Faible niveau de fertilité des sols dans certaines micro-zones	Réduire les apports solides (atterrissements) dans les zones basses en provenance des versants érodés. Restaurer la fertilité dans les zones dégradées
Contraintes climatiques	
✓ Sécheresse	Caractériser les effets et l'impact des contraintes climatiques sur les systèmes agricoles et identifier les solutions d'adaptation/résilience à proposer aux producteurs (accessibilité dans le contexte)
✓ Inondation	
✓ Canicule	
Contraintes Economiques :	
✓ Faible productivité et faible rentabilité des exploitations agricoles	Réduire les coûts de production en maintenant les performances technico-économiques et sociales des systèmes agricoles
✓ Faible moyen financier pour supporter les coûts de production (faible accès au crédit) ;	
✓ Endettement des exploitations agricoles ;	
✓ Concurrence déloyale par d'autres produits importés réduisant la capacité de génération de revenus des exploitants	Baisser les coûts de production des produits haïtiens en préservant les marges des agriculteurs en privilégiant les systèmes et les pratiques agro-écologiques et en préservant les ressources productives
✓ Difficulté de commercialisation de certains produits (périssables en particulier)	Améliorer les conditions de stockage et de transport pour les produits périssables
Contraintes Sociales	
✓ Croissance démographique : augmentation de la charge familiale de l'exploitation	Hors du champ projet
✓ Pression foncière	Promouvoir des systèmes agricoles écologiquement intensifs

Contraintes	Enjeux
✓ Exode de la force de travail (faible disponibilité de la Main d'œuvre en lien avec le peu d'attractivité de l'agriculture)	Promouvoir des systèmes agricoles plus performants aux plans technique, économique et social (entre autres plus rémunérateurs)
Contraintes Techniques:	
✓ Difficulté d'accès aux intrants de qualité et à temps (semences, engrais et produits phytosanitaires)	Faciliter l'accès aux intrants de qualité en privilégiant les intrants locaux (semences reproductibles, matière organique, bio pesticides)
✓ Forte attaque d'insectes et de maladies sur certaines cultures	Promouvoir la gestion intégrée des maladies et ravageurs dans les systèmes agricoles.
✓ Faiblesse de l'encadrement technique agricole	Renforcer les capacités des cadres pour mieux accompagner les producteurs (par la recherche et la formation)
✓ Faiblesse de la mécanisation/motorisation agricole dans les micro-zones de plaine	Améliorer l'accès des producteurs aux services de mécanisation agricole et promouvoir des systèmes peu demandeurs de mécanisation
✓ Dégradation progressive de la fertilité des sols cultivés du fait de la réduction des jachères (surfaces et durées) imputable à l'exiguïté de la Surface Agricole Utile (SAU);	Prioriser et promouvoir des itinéraires agroécologiques performants permettant une maîtrise des coûts de production et une meilleure conservation des ressources et l'amélioration de la fertilité des sols.
✓ Mise en place des systèmes intensifs (riziculture, cultures maraichères) impliquant des débours plus importants car coûts de production plus élevés.	
Contraintes liées aux infrastructures défaillantes	
✓ Faiblesse des infrastructures d'irrigation	Hors du champ du projet – mais appui aux organisations d'irrigants pour l'organisation de la maintenance des infrastructures existante
✓ Mauvaise gestion de l'eau d'irrigation	Améliorer la gestion de l'eau dans les périmètres irrigués en lien avec l'état des infrastructures. Promouvoir les pratiques agricoles permettant une bonne gestion de l'eau à la parcelle (déficits ou excès)
Contraintes politiques	
✓ Manque de politique et de réglementation favorables à la sécurité foncière	Hors du champ du projet mais réaliser des actions de plaidoyer, de communication de masse, d'éducation au développement à travers les résultats des programmes de recherche.
✓ Manque de politique favorable à la promotion/sécurisation des marchés des produits agricoles clefs (concurrence des importations de la République Dominicaine)	

14. Synthèse et orientations pour l'action

Dans la perspective de renforcer la résilience des systèmes agricoles face au changement climatique tout en préservant la performance de ces systèmes, ce travail de diagnostic agro-socio-économique et environnemental a permis de dresser un panorama des caractéristiques biophysiques et des modes d'usage agricoles rencontrés dans la commune de Saint Raphaël, mais aussi de la situation socio-économique de la commune, des types d'exploitations agricoles et des principales contraintes et difficultés rencontrées par les agriculteurs pour développer des stratégies de réponse aux multiples risques et aléas physiques et biologiques liés au climat.

Ce travail de diagnostic a conduit à l'identification de micro-zones agro-écologiques présentant chacune des caractéristiques et des contraintes spécifiques. Il a permis aussi de mieux cerner les forces et opportunités à exploiter, les faiblesses à corriger et les menaces dont il faut mieux se prémunir pour promouvoir un développement agricole résilient de la commune.

14.1. Types d'actions

- i) des actions de recherche sur les conditions biophysiques et l'évolution de ces conditions afin d'obtenir des données scientifiques pour compléter les données existantes et la perception des agriculteurs par des données issues d'observations, de mesures et de modélisation. Celles-ci permettront de prendre en compte les effets du changement climatique sur la vulnérabilité des systèmes agricoles et mieux orienter les actions à mener pour promouvoir des systèmes plus résilients.
- ii) des actions de formation et d'appui-conseil mises en œuvre sur la durée, basées sur une démarche participative et de collaboration avec les institutions, les collectivités locales et les agriculteurs pour définir les conditions de mise en œuvre de systèmes agricoles résilients et respectueux de l'environnement et du capital sol. Ces systèmes seront suffisamment performants et valoriseront les infrastructures et aménagements tout en étant accessibles aux producteurs. Plus globalement, renforcer les agriculteurs dans la gestion des risques (cf. chapitre 10, paragraphe 10.1).

➔ i) En ce qui concerne les actions de recherche sur les conditions agropédoclimatiques

La caractérisation biophysique de la commune ainsi que les données d'enquête soulignent l'intérêt d'acquérir des données complémentaires sur un certain nombre de points :

- la variabilité climatique interannuelle,
- la variabilité climatique selon les micro-zones identifiées,
- la diversité des types de sol de ces micro-zones, leur variabilité en termes de fertilité, de leur « état de santé » (stabilité, teneur en matière organique, vie du sol...) en fonction de leur mode d'usage (vocation).

Dans ce cadre, des études permettront d'une part une caractérisation agropédoclimatique globale des micro-zones agro-écologiques et, d'autre part, apprécier l'impact de l'usage actuel des sols et des évolutions probables liées aux systèmes améliorés dans des conditions environnementales comparables pour étudier par exemple :

- l'impact de la maîtrise de la fertilité des sols et de l'eau en zone de plaine sèche et irriguée,
- l'impact des pratiques agricoles en zones de piémont (fertilité des sols, valorisation de l'eau, lutte contre les érosions...),
- l'impact des pratiques agricoles en zone montagne (fertilité des sols, valorisation de l'eau, lutte contre les érosions...)

Concernant les données climatiques, toutes les données semblent indiquer l'existence d'une assez grande irrégularité des précipitations interannuelles, même si en valeur absolue les quantités totales de pluie peuvent varier selon les sources d'information (relevés, modèles.) Cette irrégularité des précipitations et ses causes sont certainement des éléments à étudier plus en détail. Elle pourrait s'accroître dans un contexte global de changement climatique.

→ ii) En ce qui concerne les actions de formation et d'appui-conseil pour définir les conditions de mise en œuvre de systèmes agricoles résilients et respectueux de l'environnement et du capital sol

Il faut notamment penser à la fois à la gestion de l'eau (périodes de sécheresse mais aussi périodes d'excès d'eau), à la préservation des sols et des cultures contre les aléas climatiques, à la lutte phytosanitaire et contre les maladies des animaux d'élevage.

Dans ce cadre, il convient notamment de s'interroger sur les moyens à mettre en œuvre pour faire face à des périodes récurrentes de sécheresse, mais aussi aux risques d'inondations en période de pluie qui sont relevés par les agriculteurs. Ce qui sous-entend une meilleure gestion des réserves hydriques.

A ce titre, les réseaux d'irrigation et leur bon entretien constituent un élément important pour les productions agricoles dans les micro-zones de plaines irriguées. Il conviendrait cependant d'évaluer l'impact d'une augmentation de l'irrigation sur les ressources en eau disponibles, ainsi que les risques associés à une plus forte irrigation en cas de raréfaction de la ressource en eau ou en cas de dégradation de l'état des réseaux.

Les pratiques agroécologiques et le maintien de zones agroforestières avec des arbres capable de puiser de l'eau plus en profondeur, de retenir les sols et de créer un microclimat favorable (limitation de l'ETP) constituent aussi de possibles réponses pour améliorer la résilience des systèmes de culture mis en œuvre.

Le maintien d'une diversité des systèmes de culture et du type d'occupation du sol, (incluant une préservation des espaces naturels en montagne et la mise en défens de certaines zones arborées en plaine) est peut-être un élément de réponse possible en termes de limitation des risques et de résilience de l'ensemble du système.

Dans l'ensemble, le diagnostic réalisé a permis une caractérisation détaillée des systèmes de production dans la commune de Saint-Raphaël. Il a également mis en évidence la nécessité d'acquérir des connaissances nouvelles pour déployer des actions de terrain dans la commune, tenant compte du contexte particulier de la zone.

14.2. Articulation des travaux

Le diagnostic a permis de mettre en évidence les pistes de Recherche et d'études-actions pilotes présentées ci-dessous en 5 thématiques principales permettant le développement de 4 paquets techniques (voir infra).

Ces paquets techniques seront pertinents pour la commune de Saint-Raphaël mais aussi après adaptation pour des communes dans des situations analogues.

En outre, Ces actions permettront de former des étudiants (8 étudiants¹⁴) et de renforcer les compétences des partenaires du projet.

A. Programme de recherche transversal sur le climat (Ecole chercheurs – Recherche formation)

1. Agriculture + projections climatiques + adaptation

B. Programme de recherche transversal sur l'état des sols (situation de référence) et les possibles améliorations en lien avec les situations agro-pédologiques et les systèmes de culture et d'élevage à promouvoir

2. Caractérisation de l'état des sols au niveau des différentes micro-zones agro-écologiques de la commune de Saint-Raphaël et sous-systèmes de cultures différenciés (riz, cultures maraîchères, cultures pluviales...) et orientations pour l'identification des paquets techniques (cartographie de la fertilité des sols)
3. Mise en place de protocoles de suivi de l'évolution des sols dans les systèmes de culture rizicoles
4. Mise en place de protocoles de suivi de l'évolution des sols dans les systèmes de culture maraîchers
5. Mise en place de protocoles de suivi de l'évolution des sols dans les systèmes de cultures pluviales sur plaines sèches
6. Mise en place de protocoles de suivi de l'évolution des sols dans les systèmes de cultures pluviales sur pentes (piémont et montagne)
7. Etude sur Carbone du sol en lien avec la gestion de la fertilisation organique

C. Etudes sur la performance et la résilience des systèmes de production

8. Etude sur la performance technique et économique des agroécosystèmes de Saint-Raphaël et leur vulnérabilité aux risques climatiques.

D. Actions pilotes et recherche d'accompagnement sur les itinéraires techniques de production pour l'amélioration des systèmes actuels et pour la promotion de nouveaux systèmes de culture et d'élevage

9. Caractérisation des itinéraires techniques actuels et des améliorations possibles
10. Détermination des nouveaux itinéraires techniques à mettre au point et tester

¹⁴ 1 thèse + 3 stages de masters étudiants français + 3 stages de mater d'étudiants haïtiens + 1 master complet haïtien

11. Mise en place du dispositif de suivi-évaluation agroenvironnemental (empreinte carbone, bilan environnemental des exploitations agricoles) et socio-économique des systèmes agroécologiques ciblés
12. Evaluation des facteurs d'adoption (frein et leviers) des systèmes améliorés proposés

E. Actions de renforcement de capacités sur la gestion intégrée des maladies et ravageurs dans les systèmes de cultures dominants

13. Validation de l'efficacité des bio pesticides à utiliser contre les maladies et ravageurs ciblés (produits / Doses / Fréquence)
14. Promotion de pratiques de gestion intégrée des maladies et des ravageurs (associations et successions culturales, préservation des auxiliaires de culture...)

En parallèle, les 4 paquets techniques identifiés comme pertinents suite au diagnostic réalisé seront adaptés, développés et déclinés en fonction des contextes particuliers des différentes situations agro-écologiques :

- ⇒ **Systèmes de cultures rizicoles améliorés** en zones de plaines irriguées (SRA)
- ⇒ **Systèmes de cultures maraîchères intensifs** sur périmètres irrigués : cultures cibles oignon, poireau, piment, poivron et carotte
- ⇒ **Systèmes de cultures pluviales sur plaine sèche** : cultures cibles maïs, haricot grain, arachide, canne à sucre, patate douce, sorgho et mil
- ⇒ **Systèmes de cultures pluviales sur piémonts et zones de fortes pentes** : cultures cibles maïs, haricot, manioc, pois Congo

Remarque → dans les systèmes de cultures pluviales les **cultures fourragères** (Pennisetum, Brachiaria, Stylosanthes...) seront associées en vue d'une amélioration significative des systèmes d'élevage. Un travail parallèle d'amélioration des rations alimentaires sera réalisé pour les bovins et les porcins.

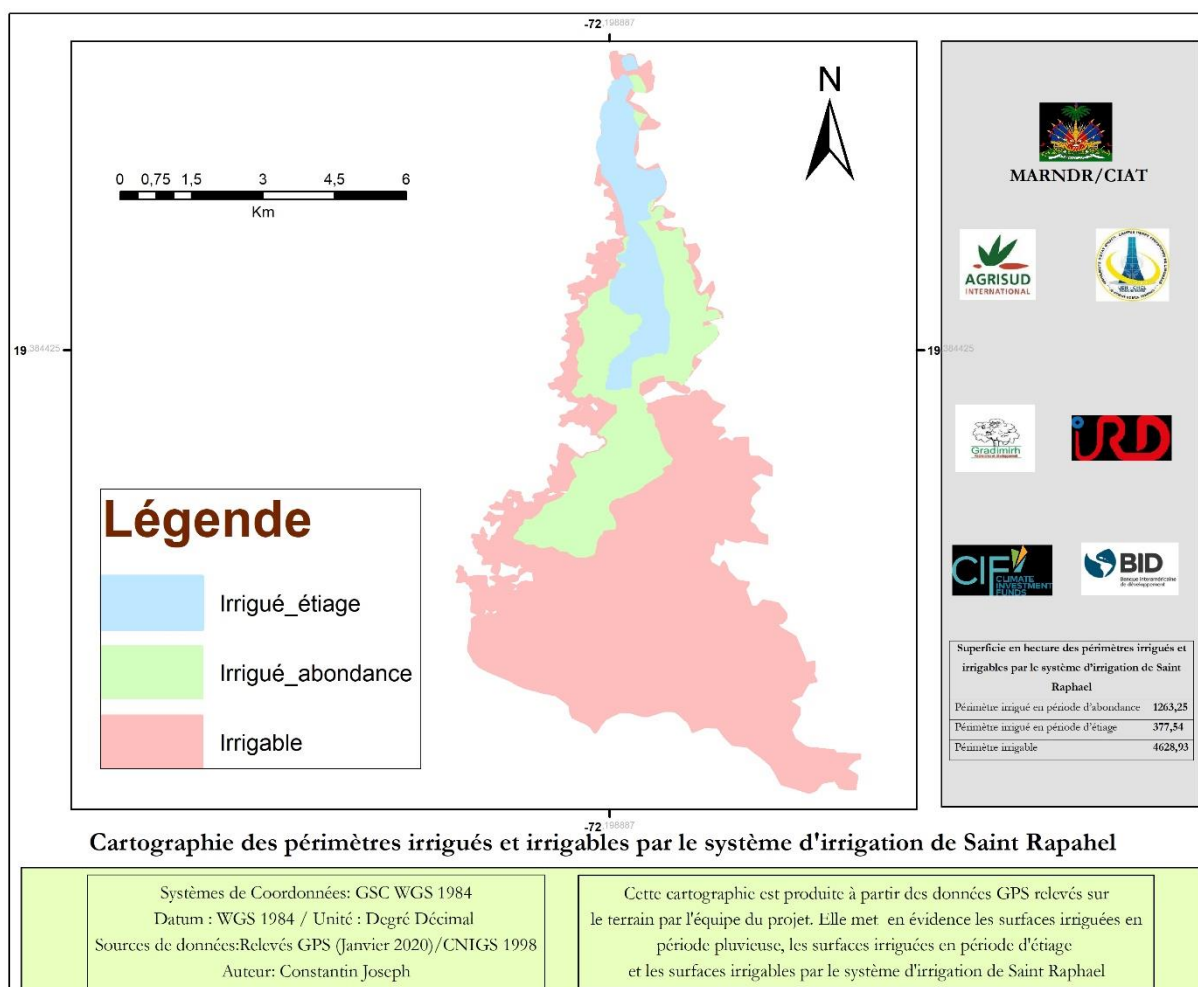
15. Bibliographie

- ANDAH. (1995). Zonage des neuf départements géographiques pour études des organisations professionnelles d'agriculteurs. Association Nationale des Agro-Profesionnels Haitiens, Port-au-Prince.
- Beck et al. (2019). MSWEP V2 Global 3-Hourly 0.1° Precipitation: Methodology and Quantitative Assessment. Multi-source Weighted-Ensemble Precipitation (MSWEP), New Jersey.
- CNSA. (1999). Zonage agroécologique à l'échelle des sections communales. Port-au-Prince.
- EnvCAL. (2018). Suivi de l'environnement par télédétection : / 6 - Environnement terrestre / 6.4. Les indices de végétation / Les principaux indices de végétation. Consulté le février 01, 2018, sur ENVCAL: <http://e-cours.univ-paris1.fr/modules/uved/envcal/html/vegetation/indices/qques-indices/indices-simples.html>
- ERA5. (2017). Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate. Copernicus Climate Change Service Climate Data Store (CDS). Récupéré sur <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/home>
- FAO. (1997). Zones agroécologiques – Directives. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Bulletin Pédologique de la FAO, Rome.
- IGN-AQUATER S.p.A. (2002). Projet Utilisation de l'imagerie satellitaire pour l'aménagement du territoire. Ministère de la Planification et de la Coopération Externe/Haïti, Centre National d'Information Géospatiale (CNIGS). IGN FRANCE INTERNATIONAL - AQUATER S.p.A.
- IHSI. (2015). Population totale, population de 18 ans et plus ménages et densités estimés en 2015. Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (IHSI), Port-Au-Prince.
- JEAN PHILLIPE, R. (2009, Juillet 15). Changement Climatique : La nécessité de gérer l'inévitable. Le Matin.
- ROUSSILLON, J. (2015). «Développement de méthodes innovantes de cartographie de l'occupation du sol à partir de séries temporelles d'images haute résolution visible (NDVI)». CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS, ECOLE SUPERIEURE DES GEOMETRES ET TOPOGRAPHES (ESGT) : . ESGT.
- SEPAROVIC', L., ALEXANDRU, A., LAPRISE, R., MARTYNOV, A., SUSHAMA, L., WINGER, K., ... VALIN, M. (2013). Present climate and climate change over North America as simulated by the fifth-generation Canadian regional climate model. Springer, 3167-3201. doi:10.1007/s00382-013-1737-5

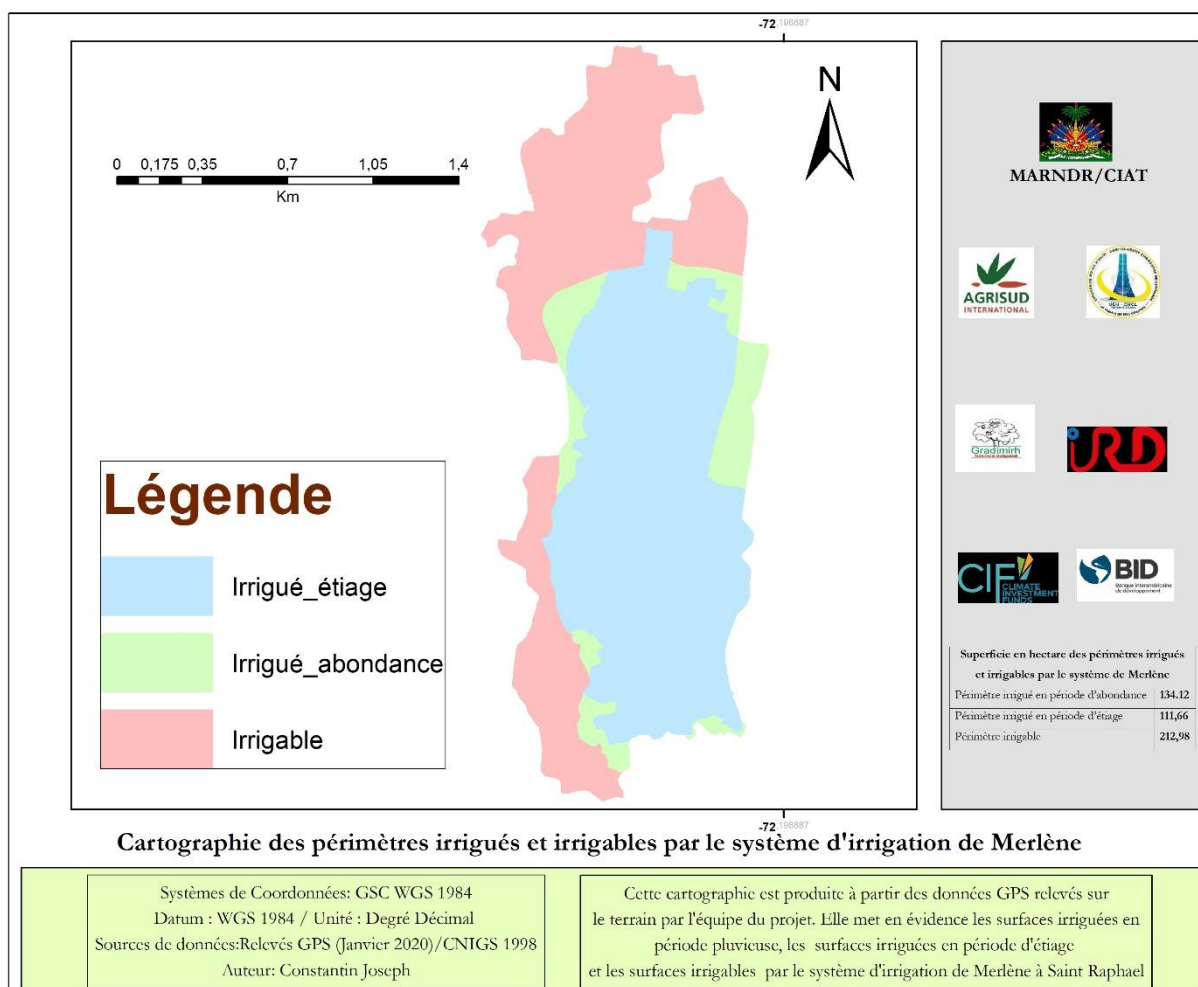
WETLHUNGERHILFE. (2008). Plan de développement de la section de Sanyago commune de Saint-Raphaël. Ministère de L'agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural, Saint-Raphaël.

ANNEXES

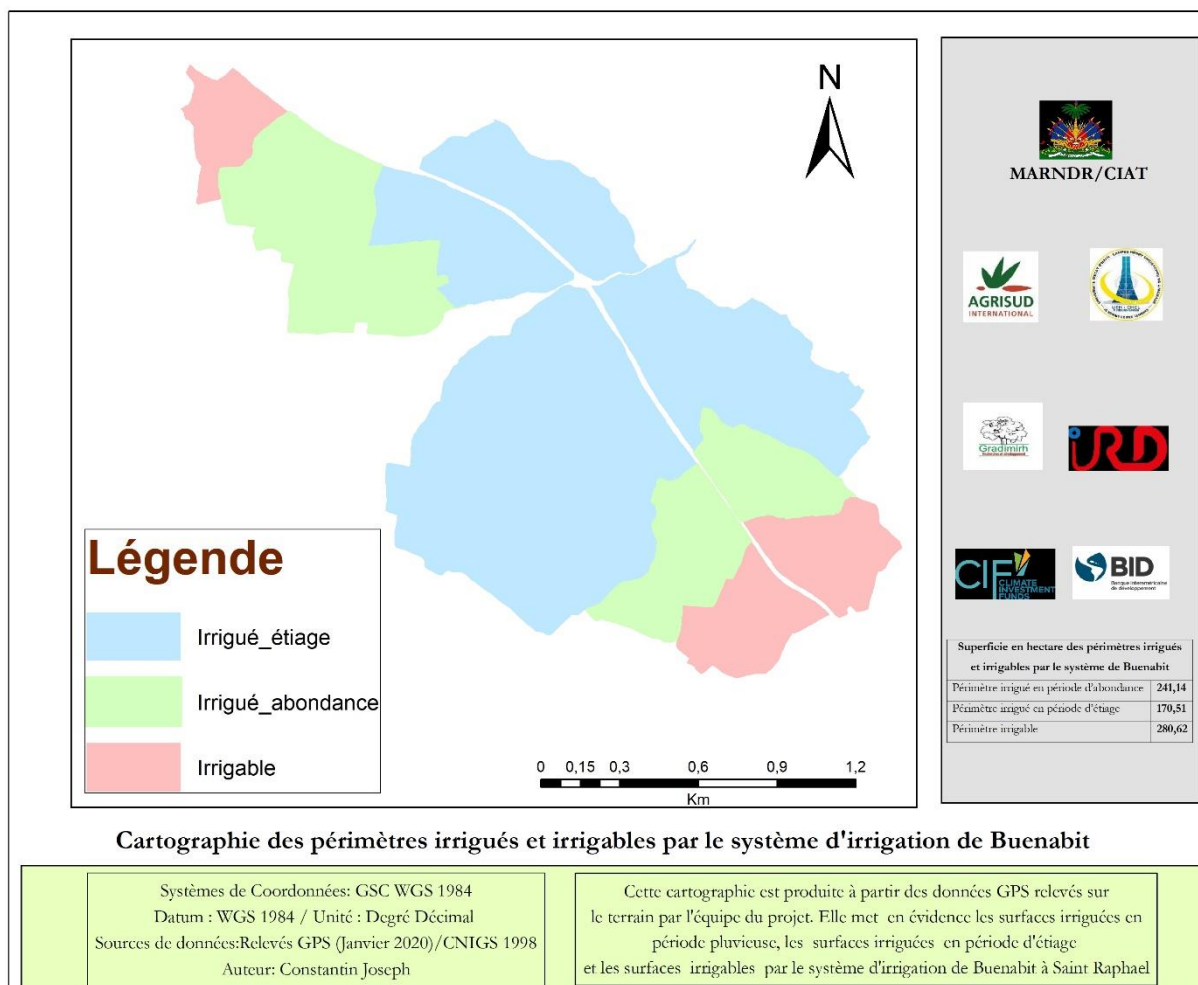
Annexe I. Cartographie des périmètres irrigués et irrigables pour le système d'irrigation « Le Grand Coursier »



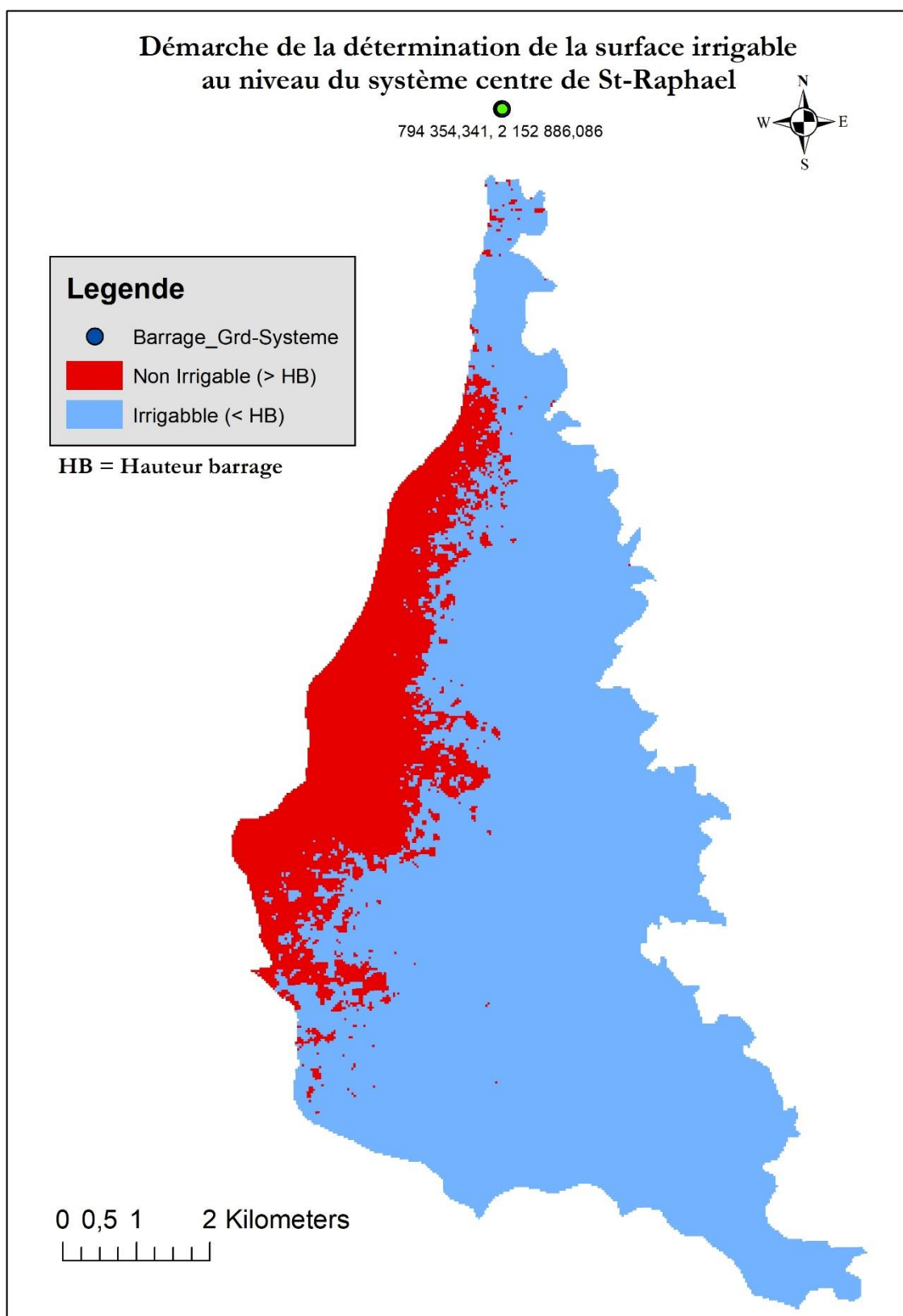
Annexe II. Cartographie des périmètres irrigués et irrigables pour le système d'irrigation de Merlaine



Annexe III. Cartographie des périmètres irrigués et irrigables pour le système d'irrigation de Buenabite



Annexe IV. Démarche de la détermination de la surface irrigable au niveau du Système le Grand Coursier de Saint-Raphaël



Annexe V. Fiche d'enquête exploratoire pour le zonage agroécologique

PROGRAMME DE RECHERCHE-FORMATION-VULGARISATION AGRICOLE SUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LA COMMUNE DE SAINT-RAPHAËL - NORD – HAÏTI

Enquête exploratoire de zonage agroécologique de la commune de Saint-Raphaël/
Diagnostic initial et participatif

Identification de la zone

Section communale /Localité/Habitation :

Enquêté (e) :

Enquêteur :

Coordonnées géographiques :

Caractéristiques générales de l'aire géographique étudiée

Caractéristiques agro-climatiques du milieu étudié

☐Plaine irriguée (PI) ☐Plaine sèche (PS) ☐Montagne Semi Humide (MSH)
☐Montagne sèche (MS) ☐Autres (Préciser).....

Caractéristiques topographiques des terrains identifiés

Classe de pente	Pourcentage de pente	Degrés de pente	Terminologie	Cocher
1	0-2	0-1.1	Horizontal à Subhorizontal	☐
2	>2-10	>1.1-5	Pentes très faibles à faibles	☐
3	>10-15	>5-8.5	Pentes modérées	☐
4	>15-45	>8.5-24	Pentes fortes à très fortes	☐
5	>45-70	>24-35	Pentes extrêmes	☐
6	>70	>35	Pentes abruptes à très abruptes	☐

Caractéristiques géomorphologiques des terrains identifiés

☐Morne ☐Piedmont ☐Plaine/Plateau

Caractéristiques du microclimat du milieu étudié

☐Climat sec ☐Climat Humide ☐Climat semi Humide

Préciser : Saison pluvieuse :

Saison sèche :

Pluviométrie :.....

Types de végétation dominante de la zone

☐ Arborée ☐ Arbustive ☐ Herbacée ☐ Culture ☐ Sans végétation

Types d'arbres existants dans le milieu étudié

☐ Feuillus ☐ Conifères

Caractéristiques pédologiques de la zone étudiée

Type de sols rencontrés dans le milieu

☐ Argileux ☐ Sablonneux ☐ Limoneux

Préciser la combinaison qui paraît la plus appropriée :

Couleur de sols rencontrée dans le milieu

☐ Noir ☐ Rouge ☐ Brun

Types d'infrastructures agricoles répertoriées dans la zone

☐ Systèmes d'irrigations ☐ Centre de stockage et de conditionnement ☐ Usine de Transformations ☐ Abattoirs ☐ Unité de production ☐ Pistes ☐ Outils de Production

☐ Autres (Préciser)

Éléments de base des systèmes agroécologiques

☐ Culture ☐ Elevage ☐ Arboriculture ☐ Agroforesterie

Les systèmes de culture rencontrés dans le milieu observé ?

☐ Monoculture ☐ Cultures "basses" Associées ☐ Agroforesterie

☐ Cultures pures en succession (indiquer les successions pratiquées)

☐ Autres (Préciser)

Les types de cultures pratiquées	
Monoculture	Cultures Associées
☐ Riz	☐ Riz-Maïs-Haricot
☐ Maïs	☐ Maïs-Haricot-Igname
☐ Pois Congo	☐ Pois Congo-Igname-Manioc
☐ Sorgho	☐ Sorgho-Pois Congo
☐ Igname	☐ Igname- Patate douce-Manioc
☐ Patate douce	☐ Systèmes agroforesterie si oui préciser en dessous les cultures clefs
☐ Banane	☐ Autres à spécifier
☐ Autres à spécifier	☐

Caractéristiques de l'élevage pratiqué dans la zone étudiée, s'il existe. Les espèces composant le cheptel du milieu observé

☐ Bovin ☐ Porcin ☐ Caprin ☐ Equin ☐ Volaille ☐ Ovin

Le mode d'élevage identifié dans le milieu observé

☐ A la corde ☐ Libre ☐ En parc/claustration

Gestion de la fertilité du sol et accès aux intrants dans la zone

Utilisations	Oui	Non	Si oui, indiquer
Semences améliorées			Quelles cultures ?
Compost			Pour quelles cultures ?
Engrais chimique			Pour quelles cultures ?
Fumier/résidus de culture			Pour quelles cultures ?
Pesticide / piège			Pour quelles cultures ?
Rampe vivante			Localisation ?
Pratiques de conservation de sol			Les citer

Informations supplémentaires : -----

Annexe VI. Liste des participants des ateliers de reconstitution de l'histoire agraire de la commune de Saint-Raphaël

Tableau 1. Liste des participants à l'atelier, réalisé le 05 septembre 2019, au local du BAC, regroupant les représentants des 1ère et 2ème Sections communale de la commune de Saint- Raphaël

NOM	PRENOM	SEXE	INSTITUTION	TELEPHONE
JOSEPH	Blandy	M	AJTSBM	3390-9083
JOSEPH	Rubin	M	Chache Lavi	3447-2873
SAINTILUS	Yrose	F	CASEC	4084-8193
JOSEPH	Hermase	M	ALMPCS	4115-1405
MESIDOR	Stephen	M	ASEC	4214-9425
GUERRIER	Fauche	M	IGPDM	4378-0496
FLORVIL	Antoine	M	IGPDM	3211-2270
AZEMAR	Jacquelin	M	OJM	4262-3826
JEAN	Esperant	M	ALMPCS	
DULCEY	Saint-Eloy	M	APDM	4120-1800
ALCIUS	Gulber	M		3812-6487
FRANÇOIS	Iraguel	M	ASEC	4113-3257
AUGUSTIN	Marcellin	M	RPBSR	4324-4095
DICERNE	Silas	M	Casac	3313-5538
JOSEPH	Ronald	M	Agronome	3327-8360
MAREUS	Maccène	M	Pasteur	3875-2972
AUGUSTIN	Ainé	M	IGPDB	3392-9514
ACCIME	Michelet	M	IGPDB	
JOSEPH	Evens	M	CASEC	4348-4214
DEROSIN	Geneve	M	AGRISUD	
BERJUSTE	Pierre Juno	M	GRADIMIRH	4857-4510

Tableau 2. Liste des participants à l'atelier, réalisé le 06 septembre 2019, au local du BAC, regroupant les représentants des 3^{ème} et 4^{ème} Sections communale de la commune de Saint-Raphaël

NOM	PRENOMS	SEXE	INSTITUTION	TÉLÉPHONE
PIERRE	Jonel	M	REPONSE	3675-5389
BIEN_Aimé	Silner	M	A I B	48847010
PROPHÈTE	Celirose	F	CASEC	4333-2187
PIERRE	Ronald	M	CASEC	4382-2907
FIDÈLE	Sernal	M	A I M	3671-6839
LOUIS	Jean-Claude	M	A I B	4013-6327
JOSEPH	Louis-Denis	M	A I M	3784-8532
LOUIS	Marie-Rose	F	A I B	
JEAN	Milio	M	OD4SS	41295073
LOUIS	Paul- Webert	M	ENSEIGNANT	3203-7963
LOUIS	Emile	M	ASEC	4117-8449
DORVIL	Herold	M	ASEC	40919527
LOUIS	Emmanuel	M	A J L	40593918
BIEN-AIME	Iforni	M		
PIERRE	Rony	M	A I B	4424-7933
COLIÈRE	ALIN	M	A I B	4722-6690
GELLIN	Brunel	M	REPONSE	3719-4466
CADEUIS	Sulfifa	F	PLANTEUR	
BERJUSTE	Pierre Juno	M	GRADIMRY	4857-4510
DEROSIN	Geneve	M	AGRISUD	
CHARLES	Dieuna	F	COMMERÇANTE	41482388
BERTRAND	Smith	M	ACHETEUR	
LOUIS	Leecner	M	PLANTEUR	

Tableau 3. Liste des participants à l'atelier, réalisé le 07 septembre 2019, au local du BAC, regroupant les représentants du centre-ville de la commune de Saint-Raphaël

NOM	PRENOM	SEXE	INSTITUTION	TELEPHONE
FRANÇOIS	Luccès	M	SPSR	4205-4643
MAXE	Elie	M	CCISR	3284-9828
PIERRE	Dieudonné	F	Planteur	4458-3202
BELL	Oberus. R	M	Planteur	3788-9564
JOSEPH	Faustin	M	La Mairie	3261-0430
DORVIL	Lory	M	AIM	4220-5128
PIERRE	Chimouse	F	Planteur	4268-1815
PIERRE	Jonel	M	REPONSE	3675-5389
BERJUSTE	Pierre Juno	M	GRADIMIRH	4857-4510
BERTRAND	Sulfita	F	Commerçante	3298-4264
BERTRAND	Smith	M	Planteur	
CHARLES	Dieuna	F	Commerçante	4148-2386
DORVIL	Ferdinand	M	Planteur	
JOSEPH	Norelise	F	UMECAPS	
JOSEPH	Claudemy	M	UMECAPS	3533-1219
DORVIL	Emmanuel	M	CASR	3251-1689
JOSEPH	Wilkinson	M	Société Civile	3394-2057/3728-8716
DORVIL	Fabien	M	BAC	
DEROSIN	Geneve	M	AGRISUD	

Annexe VII. Fiche d'enquête pré-typologie des exploitations agricoles dans la commune

PROGRAMME DE RECHERCHE - FORMATION ET DE VULGARISATION AGRICOLE AGRISUD-IRD-CHCL-GRADIMIRH Diagnostic Prétypologie des producteurs au niveau de la commune de St-Raphael	
GENERALITES	
1. Date de l'enquête <i>La réponse est obligatoire.</i>	13. Nombre d'adultes <i>La réponse doit être comprise entre 0 et 30.</i>
2. Nom de l'enquêteur	14. Nombre d'enfants <i>La réponse doit être comprise entre 0 et 30.</i>
3. Heure début <i>La réponse est obligatoire.</i>	15. Total personnes à charge <i>La réponse doit être comprise entre 0 et 30.</i>
4. Heure de fin <i>La réponse est obligatoire.</i>	16. Niveau d'études ☐ Aucun ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Université
IDENTIFICATION DU PRODUCTEUR	17. Statut matrimonial ☐ Célibataire ☐ Marié (e) ☐ Concubinage ☐ Veuf ☐ Divorcé
5. Nom	18. Membre d'au moins d'une OCB ☐ Oui ☐ Non
6. Prénoms	19. Si 'Oui', précisez :
7. Age <i>La réponse doit être comprise entre 18 et 95.</i>	20. Activités principales en terme de revenu ☐ Activité 1 ☐ Activité 2 <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases.</i>
8. Sexe ☐ M ☐ F	PRESENTATION DE L'HABITAT
9. Commune	21. Statut de l'habitat ☐ Propriétaire ☐ Locataire ☐ Usfruitier
10. Section	22. Mur de l'habitat ☐ Bloc ☐ Crepissage ☐ Bric ☐ Planche ☐ Tôle ☐ autres
11. Localité	23. Si 'autres', précisez :
12. Téléphone	24. Sol de l'habitat ☐ Terre battue ☐ Ciment ☐ Céramique ☐ Autres
	25. Si 'Autres', précisez :
	26. Toiture de l'habitat ☐ Tôle ☐ Béton ☐ Paille ☐ Tache ☐ Autres
	27. Si 'Autres', précisez :

Equipements spéciaux

28. Equipements Spéciaux

- ☐ Vélo ☐ moto ☐ automobile
☐ téléphone portable ☐ autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

29. Si 'autres', précisez :

Activités hors exploitation agricole

30. Activités hors de l'exploitation agricole

- ☐ Commerce ☐ taxi moto ☐ vente de recharge
☐ artisanat ☐ autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

31. Si 'autres', précisez :

Parcelle 1

32. Localité 1

33. Zone agro-écologique

34. Surface (Précisez en carreau)

La réponse doit être comprise entre 0 et 5.

35. Topographie

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

36. Statut foncier

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

37. Système de culture

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 2

38. Localité 2

39. Zone agro-écologiques

40. Surface 1 (Précisez en carreau)

La réponse doit être comprise entre 0 et 5.

41. Topographie 1

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

42. Statut foncier1

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

43. Système de culture 1

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 3

44. Localité 3

45. Zone agro-écologique 1

46. Surface 2 (Précisez en carreau)

La réponse doit être comprise entre 0 et 5.

47. Topographie 2

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

48. Statut foncier 2

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

49. Système de culture 2

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 4

50. Localité 4

51. Zone agro-écologique 2

52. Surface 3 (Précisez en carreau)

La réponse doit être comprise entre 0 et 5.

53. Topographie 3

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

54. Statut foncier 3

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

55. Système de culture3

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 5**56. Localité5****57. Zone agro-ecologique3****58. Surface4 (Précisez en carreau)**
*La réponse doit être comprise entre 0 et 5.***59. Topographie4**

- ☐ Plaine ☐ Pied mont ☐ versant ☐ morne

60. Statut foncier4

- ☐ Propriétaire, fermier ☐ metayer ☐ usufruit

61. Système de culture4

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 6**62. Localité6****63. Zone agro-écologique4****64. Surface5 (Précisez en carreau)**

La réponse doit être comprise entre 0 et 5.

65. Topographie

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

66. Statut foncier5

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

67. Système de culture5

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 7**68. Localité7****69. Zone agro-écologique5****70. Surface6 (Précisez en carreau)**
*La réponse doit être comprise entre 0 et 5.***71. Topographie5**

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

72. Statut foncier6

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

73. Système de culture6

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Parcelle 8**74. Localité8****75. Zone agro-ecologique6****76. Surface7 (Précisez en carreau)**

La réponse doit être comprise entre 0 et 5.

77. Topographie6

- ☐ Plaine ☐ pied mont ☐ versant ☐ morne

78. Statut foncier7

- ☐ Propriétaire ☐ fermier ☐ metayer ☐ usufruit

79. Système de culture7

- ☐ Ancien (cycle précédent) _____
☐ Actuel (cycle actuel) _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Principales cultures par parcelle**80. Parcelle 01 (Principales cultures)**

- ☐ Culture 1 _____
☐ Culture 2 _____
☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

81. Parcelle 02 (Principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

82. Parcelle 03 (Principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

83. Parcelle 04 (principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

84. Parcelle 05 (Principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

85. Parcelle 06 (principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

86. Parcelle 07 (principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

87. Parcelle 08 (principales cultures)

- ☐ Culture 1 _____
- ☐ Culture 2 _____
- ☐ Culture 3 _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Especies arboricoles

(Diametre superieur a 5 cm) y compris cafe et cacao

88. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 1

- ☐ Espèce 1 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce2 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce3 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce4 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce5 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce6 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce7 _____ Quantité _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

89. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 2

- ☐ Espèce 1 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce2 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce3 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce4 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce5 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce6 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce7 _____ Quantité _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

90. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 3

- ☐ Espèce 1 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce2 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce3 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce4 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce5 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce6 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce7 _____ Quantité _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

91. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 4

- ☐ Espèce 1 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce2 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce3 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce4 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce5 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce6 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce7 _____ Quantité _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

92. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 5

- ☐ Espèce 1 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce2 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce3 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce4 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce5 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce6 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce7 _____ Quantité _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

93. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 6

- ☐ Espèce 1 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce2 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce3 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce4 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce5 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce6 _____ Quantité _____
- ☐ Espèce7 _____ Quantité _____

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

94. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 7

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| ☐ Espèce 1 | Quantité |
| ☐ Espèce 2 | Quantité |
| ☐ Espèce 3 | Quantité |
| ☐ Espèce 4 | Quantité |
| ☐ Espèce 5 | Quantité |
| ☐ Espèce 6 | Quantité |
| ☐ Espèce 7 | Quantité |

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

95. Nom de l'espèce et nombre au niveau de la parcelle 8

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| ☐ Espèce 1 | Quantité |
| ☐ Espèce 2 | Quantité |
| ☐ Espèce 3 | Quantité |
| ☐ Espèce 4 | Quantité |
| ☐ Espèce 5 | Quantité |
| ☐ Espèce 6 | Quantité |
| ☐ Espèce 7 | Quantité |

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

OUTILS ET MATERIELS

96. Louchettes

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

97. Houe

La réponse doit être comprise entre 0 et 10.

98. Machette

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

99. Couline

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

100. Piquois

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

101. Derapine

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

102. Bêche

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

103. Pelle

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

104. Rateau

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

105. Arrosoirs

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

106. Pulvérisateurs

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

107. Fourche

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

108. Brouette

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

109. Decametre

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

110. Tuyau d'arrosage

La réponse doit être comprise entre 0 et 100.

111. Bottes

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

112. Motopompe

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

113. Charrue

La réponse doit être comprise entre 0 et 10.

114. Autres

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

115. Si autres précisez?

ELEVAGE

Animale et quantité

116. Boeuf

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

117. Cabri

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

118. Mouton

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

119. Cochon

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

120. Cheval

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

121. Ane

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

122. Poule

La réponse doit être comprise entre 0 et 200.

123. Dinde

La réponse doit être comprise entre 0 et 20.

124. Canard

La réponse doit être comprise entre 0 et 50.

125. Pigeon

La réponse doit être comprise entre 0 et 100.

126. Lapin

La réponse doit être comprise entre 0 et 100.

127. Pintade

La réponse doit être comprise entre 0 et 100.

PRATIQUES CULTURALES**128. Pratiques culturales**

- ☐ Engrais de synthèse
- ☐ Compostage
- ☐ Jachère
- ☐ Agroforesterie
- ☐ Pesticides naturels
- ☐ Pesticides chimiques
- ☐ Culture fourragère
- ☐ Structures de conservation traditionnelle
- ☐ Rampes végétalisées
- ☐ Paillage
- ☐ Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (10 au maximum).

129. Si 'Autres', précisez :**DIFFICULTES RENCONTREES AU NIVEAU DES SYSTEMES DE CULTURE****130. Les difficultés**

- ☐ Maladies
- ☐ Inondation
- ☐ Sécheresse
- ☐ Mauvaise qualité du sol
- ☐ Erosion
- ☐ Difficultés techniques
- ☐ Difficultés liées au statut foncier
- ☐ Distance entre parcelle
- ☐ Manque de surface
- ☐ Disponibilité de la main d'oeuvre
- ☐ Accessibilité de la main d'oeuvre
- ☐ Difficultés d'accès aux semences
- ☐ Manque d'équipement
- ☐ Manque de la maîtrise de l'eau dans les zones
- ☐ Pestes causant les dégâts sur les 3 principales cultures
- ☐ Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (15 au maximum).

131. Précisions sur les difficultés choisies par le producteur**DIFFICULTES RENCONTREES AU NIVEAU DE L'ELEVAGE****132. Difficultés liées à l'élevage**

- ☐ Alimentation
- ☐ Santé
- ☐ Abreuvement
- ☐ Parasites
- ☐ Manque de main d'oeuvre
- ☐ Elevage libre
- ☐ Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

133. Précisions sur les difficultés liées à l'élevage choisies par l'éleveur

OBJECTIFS ET CONTRAINTES DU PRODUCTEUR

134. Parcelle 01 (système dominant)?

135. Parcelle 01 (cocher les 2 principales)

- ☐ 1.Pas d'accès aux semences__ 2.Achat des semences__ 3.Manque d'outils__ 4.Manque de formation et encadrement__ 5.Main d'oeuvre__ 6.Mauvaise fertilité des sols__ 7.Sécheresse__ 8.Erosion des sols__ 9.Insectes et maladies__ 10.Faible maîtrise de l'eau

136. Parcelle 02 (système dominant)

137. Parcelle 02 (cocher les 2 principales contraintes)

- ☐ 1.Pas d'accès aux semences__ 2.Achat des semences__ 3.Manque d'outils__ 4.Manque de formation et encadrement__ 5.Main d'oeuvre__ 6.Mauvaise fertilité des sols__ 7.Sécheresse__ 8.Erosion des sols__ 9.Insectes et maladies__ 10.Faible maîtrise de l'eau

138. Parcelle 03 (système dominant)

139. Parcelle 03 (cocher les 2 principales contraintes)

- ☐ 1.Pas d'accès aux semences__ 2.Achat des semences__ 3.Manque d'outils__ 4.Manque de formation et encadrement__ 5.Main d'oeuvre__ 6.Mauvaise fertilité des sols__ 7.Sécheresse__ 8.Erosion des sols__ 9.Insectes et maladies__ 10.Faible maîtrise de l'eau

140. Parcelle 04 (Système dominant)

141. Parcelle 04 (cocher les 2 principales contraintes)

- ☐ 1.Pas d'accès aux semences__ 2.Achat des semences__ 3.Manque d'outils__ 4.Manque de formation et encadrement__ 5.Main d'oeuvre__ 6.Mauvaise fertilité des sols__ 7.Sécheresse__ 8.Erosion des sols__ 9.Insectes et maladies__ 10.Faible maîtrise de l'eau

142. Parcelle 05 (système dominant)

143. Parcelle 05 (cocher les 2 principales contraintes)

- ☐ 1.Pas d'accès aux semences__ 2.Achat des semences__ 3.Manque d'outils__ 4.Manque de formation et encadrement__ 5.Main d'oeuvre__ 6.Mauvaise fertilité des sols__ 7.Sécheresse__ 8.Erosion des sols__ 9.Insectes et maladies__ 10.Faible maîtrise de l'eau

REMARQUES ET COMMENTAIRES GENERAUX

144. Remarques et commentaires

Annexe VIII. Fiche d'enquête pour l'étude préliminaire sur l'implication des femmes dans le secteur agricole

PROGRAMME DE RECHERCHE - FORMATION ET DE VULGARISATION AGRICOLE AGRISUD-IRD-CHCL-GRADIMIRH Diagnostic Roles des femmes dans le secteur agricole au niveau de la commune de Saint-Raphaël	
GENERALITES	
1. Date de l'enquête <i>La réponse est obligatoire.</i>	13. Nombre d'adultes <i>La réponse doit être comprise entre 0 et 30.</i>
2. Nom de l'enquêteur	14. Nombre d'enfants <i>La réponse doit être comprise entre 0 et 30.</i>
3. Heure début <i>La réponse est obligatoire.</i>	15. Total personnes à charge <i>La réponse doit être comprise entre 0 et 30.</i>
4. Heure de fin <i>La réponse est obligatoire.</i>	16. Niveau d'études de la femme ☐ Aucun ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Professionnel ☐ Université
IDENTIFICATION ET PROFIL SOCIODEMOGRAPHIQUE DE LA FEMME	
5. Nom	17. Niveau d'études des enfants ☐ _Aucun ☐ _F_M_Primaire ☐ _F_M_Secondaire ☐ _F_M_Professionnel ☐ _F_M_Université <i>préciser combien à chaque réponse ainsi que le sexe</i>
6. Prénoms	18. Statut matrimonial ☐ Célibataire ☐ Marié (e) ☐ Concubinage ☐ Veuf ☐ Divorcé
7. Age <i>La réponse doit être comprise entre 18 et 95.</i>	19. Niveau d'études du conjoint ☐ Aucun ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Professionnel ☐ Université
8. Sexe ☐ M ☐ F	20. Membre d'au moins d'une OCB ☐ Oui ☐ Non
9. Commune	21. Si 'Oui', précisez :
10. Section	22. Activités principales en terme de revenu ☐ Activité 1 _____ ☐ Activité 2 _____ ☐ Activité 3 _____ ☐ Autre _____ <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases.</i>
11. Localité	23. Avez-vous reçu des formations particulières pour chacune des activités, principalement l'activité liée à l'agriculture ? ☐ Activité 1: _____ ☐ Activité 2: _____ ☐ Activité 3: _____ ☐ Autre: _____
12. Téléphone	

Annexe IX. Liste des participants des différents ateliers sur les stratégies d'adaptation face aux aléas liés au Climat

#	Nom	Prénom	Sexe	Institution	Téléphone
1	CHARLES	Louis Juste	M	Agrisud International (Facilitateur)	3102-6062
2	DORVIL	Weldenson	M	CHCL-UEH (Facilitateur)	3609-9793
	DÉROSIN	Genève	M	Agrisud International (Facilitateur)	4890-7152
	VOLMAR	Jameson	M	Agrisud International (Facilitateur)	3219-0850
3	JOSEPH	Faustin	M	Mairie de Saint- Raphaël	3261-0430
4	JOSEPH	Claudemy	M	UMECHPS	3533-1279
5	PETIT-HOMME	Carmène	F	UMECHPS	3464-3115
6	JOASIL	Miles	M	AJTSBM	3795-6042
7	OSTANE	Jude	M	AJTSBM	4230-7012
8	BEAUBRUN	Alouse	F	AFBS	4497-8025
9	FLORVIL	Antoine	M	OPM	3211-2270
10	ALCIUS	Robintz	M	OJBDS	4767-7781
11	Mme AGARON	GESSON	F	IGPDM	
12	Mme TIRÉSIEN	ANIDE	F	IGPDM	

#	Nom	Prénom	Sexe	Institution	Téléphone
13	MEDOR	Estifèn	M	ASEC	4214-9425
14	JOIE	Styves	M	ODPM	3298-1496
15	JOSEPH	Ermase	F	ALMPCS	3416-9835
16	DAUSMOND	Marijo	F	ALMPCS	
17	DEBELLE	Claudette	F	IGPDM	
18	DELINOIR	Osana	F	IGPDM	
19	JOSEPH	Blandy	M	Agriculteur	3390-9083
20	MARCELLUS	Dieuphète	M	Agriculteur	4124-2375
21	AZEMAR	Jacquelin	M	OJM	4262-3826
22	SAINT-PREUX	Cléomène	F	OJM	
23	CELESTIN	Amide	F	GPDM	
24	FANFAN	Frito	M	MJPGS	3293-0743
25	AUGUSTIN	Aîné	M	IGPDB	3392-9514
26	FIDÈLE	Raynold	M	APBM	4071-4921
27	JOASIL	Bernard	M	KAMABS	4140-1325
28	MICHELET	Accimé	M	KAMABS	3787-3879
29	JEAN	Roselor	F	ALMPC	
30	SAINTILUS	Yrose	F	CASEC	4084-8193
31	FRANÇOIS	Dieuseul	M	ALMPC	
32	MONDÉSIR	Reyane	F	CHERCHE	4022-3543
33	BÉLIZAIRE	Cléophène	M	ALMPC	3271-8529
34	PIERRE	Chinouse	F	ALMPC	4268-1815
35	JOSEPH	Ronald	M	Agriculteur	3327-8360
36	DOMINIQUE	Jean-Robert	M	Agriculteur	4105-1782
37	JOSEPH	Evintz	M	Agriculteur	3234-9335
38	AUGUSTIN	Marcelin	M	RPBSR	4324-4095

#	Nom	Prénom	Sexe	Institution	Téléphone
39	MARÉUS	Maxène	M	Agriculteur	4274-6575
40	AUGUSTIN	Rosemane	F	Agricultrice	4113-9593 / 3783-9498
41	FRANÇOIS	Iraguel	M	ASEC	4113-3257
42	ACCIMÉ	Michelet	M	Agriculteur	3787-3879
43	JEAN-LOUIS	Saint-Claude	M	Agriculteur	4344-7332
44	DÉROSIER	Yolette	F	PDL	4831-9401
45	ALEXIS	Geril	M	Agriculteur	4430-6313
46	CHARLES	Dieuna	F	Agricultrice	4148-2386
47	PETIT-CHOUTE	Robinson	M	Agriculteur	4215-0214
48	DORVIL	Héraud	M	ASEC	4091-9527
49	MAXÉ	Elie	M	CCISR	3284-9828
50	DORVIL	Ferdinand	M	AIM	4827-3116
51	DORISMOND	Lisette	F	AIM	
52	BIEN-AIMÉ	Luckner	M	KOPASRA	4359-2572
53	ALAIN	Osthé	M	Agriculteur	4618-0000
54	DORVIL	Fabien	M	BAC	
55	FIDELLE	Vernald	M	CASR	
56	DABEL	Odinout	M	ODSR	
57	BERTRAND	Ysmine	F	Agricultrice	
58	PIERRE	Ronald	M	AIM	4382-2907
59	PROPHÈTE	Célirose	F	AIM	4333-2187
60	LOUIS	Jean-Claude	M	AIB	4013-6327
61	LOUIS	Emile	M	ASEC	3611-5620/ 41117-8149
62	JOSEPH	Claudemy	M	UMECAPS	3533-1279
63	VILSAINT	Olivier	M	AIB	3249-6234

#	Nom	Prénom	Sexe	Institution	Téléphone
64	BIEN-AIMÉ	Iphornise	F	AIB	
65	PIERRE	Rony	M	AIB	4424-7933
66	ANSELME	Jean-Claude	M	AIM	3214-8051
67	BIEN-AIMÉ	Silner	M	AIB	4884-7010/ 4070-7660
68	DORVIL	Emmanuel	M	ODPAS	3251-1686
69	JEAN-NOËL	Viviane	F	ANAM	3511-2023
70	BERTRAND	Silphitha	F	Commerçante	3298-4264

Annexe X. Systèmes de cultures par micro-zone agroécologique dans la commune de Saint-Raphaël

Micro-Zone d'Agroécologie	Systèmes de culture (Cultures et associations)
Micro-zone arborée	Banane; Banane-Igname; Banane-Igname-pois congo; Banane-Manioc; Banane-piment-Canne-à-sucre; Banane-Pois congo-Taro-Patate-Igname-Canne-à-sucre; Banane-Pois congo; Banane – Pois congo - Maïs; Canne-à-sucre; Canne-à-sucre-Herbe éléphant-Papaye; Haricot; Haricot-Maïs; Jachère; Maïs-Pois boucoussou-Pois congo; Patate-Manioc; Poireau-Betterave; Pois congo; Pois congo- Canne-à-sucre; Pois congo-Banane- Igname; pois congo-Banane-pois boucoussou; pois congo-carotte-patate; Pois congo-Haricot-Maïs; Pois congo-Igname-Banane-Manioc; Pois congo-Maïs; Pois congo-Maïs-Banane; Pois congo-Maïs-Banane-Patate-Igname; Pois congo-Manioc; Pois congo-Manioc-Banane; Pois congo-Manioc-Maïs; Pois congo-Pois boucoussou-Banane-Igname-Patate; Pois congo-Pois boucoussou-Maïs-Igname; Pois congo-Pois boucoussou; Pois congo-Pois boucoussou-Banane-Igname-Taro-Mirliton; Pois congo-Pois boucoussou-Banane-Patate; Pois congo-Pois boucoussou-Banane-Taro; Pois congo-Pois boucoussou-Igname; Tomato-Gombo-Banane-pois congo-piment-Canne-à-sucre
Micro-zone d'agroforesterie dense	Banane; Banane-Cacao; Banane-Café; Banane-Café-Taro; Banane-Canne-à-sucre-Igname; Banane-Carotte; Banane-Citron; Banane-Giraumon-; Banane-Grenadia-Igname-taro; Banane-Igname; Banane-Igname; Banane-Igname-Cacao-; Banane-Igname-Papaye; Banane-Igname-pois congo; Banane-Igname-Taro; Banane-Igname-Taro; Banane-Igname-Taro-Café; Banane-Igname-Taro-Pois congo; Banane-Maïs; Banane-Pois boucoussou; Banane-Pois boucoussou-Pois congo; Banane-Pois congo; Banane-pois congo-Giraumon-Papaye; Banane-Pois congo-Igname-taro; Banane-Pois congo-Maïs-Taro; Banane-pois congo-papaye; Banane-pois congo-patate-Igname; Banane-Pois congo-Pois boucoussou; Banane-Taro; Banane-Taro-Igname; Banane-Taro-Igname; Betterave-Navet; cacao-carotte-Piment-poireau; Canna à Sucre; Canne-à-sucre; Canne-à-sucre-Manioc; Carotte; Carotte-Banane ; carotte-épinard ; Carotte-Gombo ; Carotte-Gombo-Tomate-Epinard ; Carotte-Haricot-Maïs ; Carotte-Patate-Manioc ; Carotte-pois congo-Banane ; Carotte-Tomate ; Carotte-Tomate-Gombo ; Carotte-Tomate-Gombo-Banane ; Haricot ; Haricot-Maïs ; Haricot-Maïs-Banane ; haricot-Maïs-Banane-pois congo-patate ; Haricot-Maïs-pois congo ; Haricot-pois congo ; Igname-Taro
Micro-zone d'agroforesterie peu dense	Banane ; Banane-Aubergine-Papaye ; Banane-Café; Banane-Igname ; Banane-Igname-Giraumon ; Banane-Igname-Taro ; Banane-Igname-Taro-Pois congo-Manioc-Patate ; Banane-Manioc ; Banane-Papaye ; Banane-papaye-pois congo ; Banane-Papaye-Pois inconnu ; Banane-Papaye-Taro-Igname; Banane-patate; Banane-Patate-Taro ; Banane-Pois boucoussou ; Banane-Pois congo ; Banane-Pois congo; Banane-Pois congo-Maïs; Banane-pois congo-Manioc; Banane-Taro-Igname; Banane-Taro-Igname; Banane-taro-Igname-Patate-pois congo ; Gombo-Carotte ; Canne-à-sucre ; Canne-à-sucre-Banane ; Canne-à-sucre-Banane-Manioc ; Carotte ; Carotte-Gombo ; Carotte-gombo-giraumon-Maïs-pois congo ; Carotte-Gombo-Tomate ; Carotte-Gombo-tomate-Banane ; Carotte-Haricot; Carotte-Haricot-Maïs; Carotte-Patate-Banane ; Carotte-Tomate ; Carotte-Tomate-Gombo ; Carotte-Tomate-Gombo-Pois congo-Manioc; Haricot; Haricot-Patate-Banane-Manioc; Haricot-Patate-Taro; Haricot-Pois congo ; Igname ; Igname-Banane ; Igname-Banane; Igname-Banane-Taro ; Jachère ; Maïs-Canne-à-sucre ; Maïs-Pois congo ; Maïs-Pois congo-Sorgho ; Manioc ; Manioc-Patate-Pois congo ; Piment-taro-Banane ; Pois congo; Pois congo-banane ; Pois congo-Banane; Pois congo-Banane-Igname; Pois congo-Banane-Igname-Taro; Pois congo-Banane-Manioc ; Pois congo-Banane-Papaye; Pois congo-Banane-Pois chikann-Patate;

	Pois congo-Banane-Taro; Pois congo-Banane-Taro-Igname; Pois congo-cacao-Banane; Pois congo-Calalou-Patate ; Pois congo-Canne-à-sucre ; Pois congo-Canne-à-sucre-Pois inconnu-Patate ; Pois congo-Giraumon; Pois congo-Giraumon-Patate-Banane-Igname ; Pois congo-Haricot ; Pois congo-Haricot-Banane; Pois congo-Haricot-Patate ; Pois congo-Maïs ; Pois congo-Maïs ; Pois congo-Maïs-Giraumon-Banane; Pois congo-Maïs-Manioc; Pois congo-Maïs-Patate ; Pois congo-Maïs-Sorgho-Gombo ; Pois congo-Manioc ; Pois congo-Manioc-Maïs ; Pois congo-Manioc-Patate ; Pois congo-Manioc-Patate; Pois congo-Manioc-Pois boucoussou-Patate ; Pois congo-Patate ; Pois congo-Patate-Igname ; pois congo-patate-Igname-Taro-Banane ; Pois congo-Patate-Maïs ; Pois congo-Patate-Manioc-Banane-Igname ; Pois congo-Patate-Piment ; pois congo-patate-Pois inconnu ; Pois congo-Pois boucoussou ; Pois congo-Pois boucoussou-Banane ; Pois congo-Sorgho-Manioc-Patate ; Pois congo-Taro-Igname
Micro-zone de plaine irriguée	Banane ; Banane-Canne-à-sucre-Papaye ; Banane-Manioc-Papaye ; Banane-Papaye ; Banane-Patate-Pois congo-Arbres ; Banane-Poireau-Tomate-Betterave ; Banane-Pois congo ; Banane-Tomate; Betterave ; Betterave-Calalou, Betterave-Epinard, Betterave-Epinard-Tomate, Betterave-Poireau-Tomate, Betterave-Tomate ; Canna à Sucre ; Canne-à-sucre ; Canne-à-sucre-Banane-Carotte ; Canne-à-sucre-Carotte-Tomate ; Canne-à-sucre-Maïs-Patate ; Canne-à-sucre-Piment-Tomate ; Canne-à-sucre-Pois congo ; Canne-à-sucre-Pois congo-Maïs ; Canne-à-sucre-Tomate ; Carotte ; Carotte associé ; Carotte associée ; Carotte-Betterave ; Carotte-Betterave-Gombo ; Carotte-Betterave-Tomate-Gombo ; Carotte-Calalou ; Carotte-Gombo ; Carotte-Gombo-Banane ; Carotte-Gombo-Betterave ; Carotte-Gombo-Epinard ; Carotte-Gombo-Tomate ; Carotte-Navet ; Carotte-Patate ; Carotte-Patate-Calalou ; Carotte-Poireau ; Carotte-Pois chikann-Gombo ; Carotte-Tomate ; Carotte-Tomate-Betterave ; Carotte-Tomate-Gombo ; Carotte-Tomate-Gombo-Pois congo-Banane ; Carotte-Tomate-Haricot ; Chou ; Epinard ; Epinard-Betterave ; Giraumon ; Gombo ; Gombo-Maïs-Patate ; Gombo-Patate ; Gombo-Tomate ; Haricot ; Haricot-Patate-Arbres ; Haricot-Patate-Gombo ; Maïs ; Maïs-Haricot ; Maïs-Jijiri-Patate-Giraumon ; Maïs-Patate ; Maïs-Patate-Pois congo ; Navet ; Navet-Carotte ; Navet-Gombo ; Navet-Poireau ; Oignon ; Oignon-Betterave ; Oignon-Betterave-Piment-Aubergine ; Oignon-Carotte-Betterave-Piment ; Oignon-Piment ; Oignon-Piment-Betterave ; Oignon-Piment-Betterave-Gombo ; Oignon-Piment-Navet ; Oignon-Poireau ; Patate ; Patate-Canne-à-sucre ; Patate-Gombo ; Patate-Maïs-Gombo ; Piment ; Piment-Betterave ; Piment-Carotte ; Piment-Oignon-Betterave ; Piment-Pois congo-Maïs ; Piment-Tomate-Oignon ; Poireau ; Poireau associé ; Poireau-Betterave ; Poireau-Betterave-Calalou ; Poireau-Betterave-Carotte ; Poireau-Betterave-Haricot ; Poireau-Betterave-Oignon ; Poireau-Betterave-Piment ; Poireau-Betterave-Tomate ; Poireau-Carotte-Betterave ; Poireau-Carotte-Tomate ; Poireau-Gombo ; Poireau-Piment ; Poireau-Piment-Betterave ; Poireau-Piment-Tomate-Betterave ; Poireau-Poivron ; Poireau-Tomate ; Pois congo ; Pois congo associé ; Pois congo-banane ; Pois congo-Calalou ; Pois congo-Canne-à-sucre ; Pois congo-Canne-à-sucre-Maïs ; Pois congo-Carotte ; Pois congo-Gombo ; Pois congo-Maïs ; Pois congo-Maïs-Gombo ; Pois congo-Maïs-Gombo-Patate ; Pois congo-Maïs-Pois inconnu-Gombo ; Pois congo-Patate ; Pois congo-Poireau ; Pois congo-Tomate-Carotte ; Poivron-Tomate ; Riz ; Riz-Banane ; Riz-Légume ; Tomate ; Tomate-Banane-Papaye ; Tomate-Betterave ; Tomate-Betterave-Carotte ; Tomate-Carotte-Gombo-Epinard ; Tomate-Gombo ; Tomate-Piment-Gombo
Micro-zone de culture sèche de montagne	Pois congo ; Maïs ; Manioc ; Pois congo-Maïs ; Pois congo-Maïs-Manioc ; Maïs-Manioc

Micro-zone de culture sèche de plaine	Arachide ; Aubergine ; Banane ; Banane-Canne-à-sucre ; Banane-Canne-à-sucre-Pois congo ; Banane-Carotte ; Banane-Haricot-Pois congo ; Banane-Maïs ; Banane-Manioc-Canne-à-sucre ; Banane-Manioc-Papaye-Giraumon ; Banane-Papaye ; Banane-Pois congo ; Banane-Pois congo ; Banane-Taro-Maïs ; Banane-Taro-Papaye ; Canna à Sucre ; Canne-à-sucre-Banane ; Canne-à-sucre-Banane-Manioc ; Canne-à-sucre-Banane-Pois congo-Maïs-Patate ; Canne-à-sucre-Banane-Taro ; Canne-à-sucre-Carotte ; Canne-à-sucre-Haricot-Banane ; Canne-à-sucre-Maïs-Manioc-Igname ; Canne-à-sucre-Maïs-Pois congo ; Canne-à-sucre-Manioc ; Canne-à-sucre-Manioc-Banane ; Canne-à-sucre-Manioc-Banane-Pois congo ; Canne-à-sucre-Patate ; Canne-à-sucre-Pois congo ; Canne-à-sucre-Pois congo-Maïs ; Canne-à-sucre-Pois congo-Maïs-Banane ; Carotte-Tomate-Gombo ; Culture fourragère ; Giraumon-Banane ; Giraumon-Jijiri ; Giraumon-Maïs ; Giraumon-pois congo ; Gombo ; Gombo-Haricot ; Gombo-Jijiri-Maïs-Carotte-Navet ; Gombo-Maïs ; Gombo-Maïs-Patate-Manioc ; Gombo-Maïs-Pois congo-Patate-Pois inconnu ; Gombo-Patate ; Haricot ; Haricot-Banane-Igname ; Haricot-Carotte-Gombo ; Haricot-Maïs ; Haricot-Maïs-Gombo ; Haricot-Mirliton ; Haricot-Pois congo-Manioc ; Maïs ; Maïs-Giraumon-Gombo ; Maïs-Gombo ; Maïs-Gombo-Patate-Pois congo ; Maïs-Gombo-Pois chikann ; Maïs-Gombo-Pois congo ; Maïs-Haricot ; Maïs-Haricot-Pois congo ; Maïs-Patate ; Maïs-Patate-Canne-à-sucre ; Maïs-Patate-Giraumon ; Maïs-Patate-Gombo ; Maïs-Patate-Pois congo ; Maïs-Patate-Pois congo-Gombo ; Maïs-Patate-Pois inconnu ; Maïs-Pois boucoussou-Pois congo ; Maïs-Pois congo ; Maïs-Pois congo-Banane ; Maïs-Pois congo-Canne-à-sucre ; Maïs-Pois congo-giraumon-Manioc ; Maïs-Pois congo-Gombo ; Maïs-Pois congo-Gombo-Giraumon ; Maïs-Pois congo-Gombo-Patate ; Maïs-Pois congo-Patate ; Maïs-Pois congo-Patate-Gombo ; Maïs-Pois congo-Pois chikann-Giraumon ; Maïs-Pois congo-Riz ; Maïs-Pois congo-Sorgho ; Maïs-Pois congo-Sorgho-Patate ; Maïs-Pois inconnu, Manioc ; Manioc-Patate ; Manioc-Patate-Banane ; Manioc-Patate-Pois congo ; Manioc-Patate-Pois congo-Maïs-Gombo ; Oignon-Piment ; Oignon-Piment-Betterave ; Oignon-Piment-Betterave-Gombo ; Patate ; Patate- manioc ; Patate-Giraumon ; Patate-Gombo ; Patate-Maïs-Pois congo-Gombo ; Patate-Manioc ; Piment-Papaye ; Piment-Papaye-Giraumon ; Piment-taro-Banane ; Pois boucoussou ; pois boucoussou-Maïs ; Pois chikann-Gombo-Maïs ; Pois congo ; Pois congo-banane ; Pois congo-Banane ; Pois congo-Banane-Canne-à-sucre ; pois congo-patate-taro-giraumon ; Pois congo-Maïs-Gombo-Patate-Manioc ; Pois congo-Sorgho-Manioc-Patate ; Sorgho ; Sorgho-Patate-Maïs-Pois congo ; Tabac-Epinard-Patate
Micro-zone de montagne dégradée	Banane ; Banane-Igname ; Banane-Giraumon-Pois boucoussou ; Banane-Haricot ; Banane-Haricot-Pois ; Congo-Pois boucoussou ; Banane-Igname ; Banane-Pois boucoussou ; Banane-Pois congo ; Banane-Pois congo-Maïs ; Banane-Pois congo-Pois boucoussou ; Haricot ; Haricot-Banane ; Haricot-Maïs ; Maïs ; Maïs-Haricot ; Maïs-Haricot-Pois congo ; Maïs-Pois congo ; Maïs-Pois congo-Haricot ; Maïs-Pois congo-Haricot-Pois boucoussou ; Maïs-Pois congo-Pois boucoussou ; Pois boucoussou ; Pois boucoussou-Pois congo-Banane ; pois boucoussou-Pois congo-Banane ; Pois congo ; Pois congo- pois boucoussou ; Pois congo-banane ; Pois congo-Banane-Carotte-Pois boucoussou ; Pois congo-Maïs ; Pois congo-Maïs-Pois boucoussou ; Pois congo-Maïs-Pois boucoussou-Banane ; Pois congo-Manioc ; Pois congo-Manioc-Patate-Haricot ; Pois congo-Patate ; Pois congo-Pois boucoussou ; Pois congo-Pois boucoussou-Haricot-Maïs ; Pois congo-Pois boucoussou-Maïs
Micro-zone de plaine aride	Canne-à-sucre ; Pois congo-Manioc-Giraumon-Pois chikann ; Pois congo-Manioc

Annexe XI. Questionnaire d'enquête pour les études approfondies des systèmes de production agricole dans la commune de Saint-Raphaël

Date de l'enquête				Heure de début			
Nom de l'enquêteur				Heure de fin			
Identification du chef de l'Exploitation Agricole				Code producteur :			
Nom :		Commune :		Nombre d'adultes			
Prénom :		Section :		Nombre d'enfants			
Age :		Localité:		Total personnes à charges			
Sexe:		Tel :					

Niveau d'études	Aucun ☐	Primaire ☐	Secondaire ☐	Université ☐
Statut matrimonial	Célibataire ☐		Marié(e) ☐	Concubinage ☐ Veuf ☐
Membre d'au moins d'une OCB	Oui	Non	Divorcé(e) ☐	
Nom de l'OCB				
Activités principales en termes de revenu	Activité 1 :		Activité 2 :	

I. Histoire de l'exploitation et objectif

a). Depuis combien de temps l'agriculteur s'est-il installé comme agriculteur ? -----

b). Comment son exploitation a-t-elle évolué en termes de terres exploitées ?

- Superficie de départ :
- Nouvelle acquisition de terres ou autres (années et superficie) :
- Provenance des fonds :

c). Y a-t-il des événements majeurs dans la famille ayant nécessité des débours importants soit par emprunt ou par vente de biens ? Si oui préciser.

Si vente de biens, préciser la nature de ce bien :.....

d). Quel est l'objectif principal de l'exploitant actuellement ?

1. Entretien de l'exploitant et de sa famille et l'éducation des enfants.
2. Recherche d'opportunités d'investissement en dehors du secteur agricole
3. Augmentation des superficies travaillées en faisant l'acquisition de terres.
4. Augmentation de leurs revenus
5. Autres (préciser)

II.-INFORMATIONS RELATIVES A L'EA

2.1- Personnes résidant sur l'exploitation

Nom/Prénom	Age	Sexe	Education	Lien de Parenté avec le chef	Activités sur l'exploitation	Autres activités	Revenu/mois

2.2- Personnes vivant en dehors de l'exploitation

Nom/Prénom	Age	Sexe	Lien de parenté	Lieux de Résidence	Education	Activités	Aidereque de l'exploitation (oui/non)	Si oui, montant transféré par l'exploitant à ces personnes / mois

III.- ACTIVITES EXTRA AGRICOLES/ AUTRES ACTIVITES GENERATRICES DE REVENUS

3.1.- ACTIVITES DE COMMERCE

Produits Vendus y compris les fruits	Quantité vendue (mesure locale)	Fréquence	Prix d'achat	Cout de transport et manutention (GOURDES)	Prix de revente (GOURDES)	Marge (GOURDES)

3.2.- ACTIVITÉ SALARIALE ET DE VENTE DE M.O.

Prénom	Activité	Période	Fréquence	Montant unitaire/ Période	Montant total

3.3.- AUTRES ACTIVITÉ (mine, charbon, planche, pêche, taxi moto, cartes de recharge etc.)

Prénom	Activité	Période	Fréquence	Quantité/période	Dépenses effectuées pour cette activité	Revenu obtenu/ Période

3.4.-TRANSFERT D'ARGENT

[illegible]

IV- Moyens de production

4.1- Outils Agricoles

Outils et équipement	Quantité	Provenance (don, prêt, achat)	Date d'achat	Prix d'achat	Durée d'utilisation	Valeur Actuelle	Utilisation

4.3. Autres ressources de l'exploitation

Bâtiment

Maison : Type construction : _____ Date construction _____ Superficie ou nb de pièces : _____

Dépôt : Type construction : _____ Superficie : _____

Glacis : oui _____ non _____

Citerne : oui _____ non _____ Date construction : _____ Capacité : _____

Cages pour animaux : oui _____ non _____

Autres (à préciser) :

Equipements mécanisés et/ou motorisés (moto, auto, tracteur, bicyclette) : type _____ utilisation actuelle : _____

Accès à l'irrigation : oui _____ Non _____

Bœufs d'attelage : oui _____ non _____ combien : _____

V- Systèmes de culture

V- Systèmes de culture

5.1. Parcelles cultivées et Production agricole effectuée par les membres du ménage pour la saison d'octobre 2017 à Janvier 2018

01.# Parcelle	02. Localisation	03. Superficie en (CX)	04. Statut foncier	05. Condition FERMAGE	06. condition Métayage	07. Morphologie	08. Cultures pratiquées	09. % Occupé par cette culture
1							a.----- --- b.----- --- c.----- --- d.----- --- e.----- ---	----- ----- ----- ----- ----- -----
2							a.----- -- b.----- -- c.----- --- d.----- -- e.----- ---	----- ----- ----- ----- ----- -----
3							a.----- -- b.----- --- c.----- --- d.----- --- e.-----	----- ----- ----- ----- ----- -----
4							a.----- --- b.----- --- c.----- --- d.-----	----- ----- ----- ----- -----

Code à utiliser

✓ 04 :1=propriétaire ; 2=Héritage ;3= Métayage ;4= FERMAGE ;5=Occupé ;6=Jouissance/gardien

✓ 07 :1= Pente ; 2=pied mont ;3=plaine ;4=vallée

V. Systèmes de cultures

5.1. Calendrier cultural / Succession de cultures d'octobre 2017 à septembre 2018

# Parcelle	SAU	Culture	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
1		1-												
		3-												
		4-												
		5-												
		6-												
		7												
		8-												
2		1-												
		2-												
		3-												
		4-												
		5-												
		6												
		7-												
		8-												

*Pour chaque culture, préciser période de semis et période récolte

5.1. Calendrier cultural / Succession de cultures d'octobre 2017 à septembre 2018

# Parcelle	SAU	Culture	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
3		1-												
		3-												
		4-												
		5-												
		6-												
		7												
		8-												
4		1-												
		2-												
		3-												
		4-												
		5-												
		6												
		7-												
		8-												

*Pour chaque culture, préciser période de semis et période récolte

5.2. Opérations culturelles et cout de production des principales cultures pour la saison d'octobre 2017 à septembre en 2018

[illegible]

5.3. Parcelles cultivées et Production agricole effectuée par les membres du ménage pour la saison de février 2018 à septembre 2018

01.# Parcelle	02. Localisation	03. Superficie en (CX)	04. Statut foncier	05. Condition FERMAGE	06. Condition Métayage.	07. Morphologie	08. Cultures pratiquée	09. % Occupé par cette culture
1							a----- -- b----- -- c----- -- d----- -- e----- --	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
2							a----- -- b----- -- c----- -- d----- -- e----- --	----- ----- ----- ----- -----
3							a----- -- b----- -- c----- -- d----- -- e----- --	----- ----- ----- ----- ----- -----
4							a----- -- b----- -- c----- -- d----- -- e----- --	----- ----- ----- ----- -----

Code à utiliser

✓ 04 :1=propriétaire ;2=Héritage ;3= Métayage ;4=FERMAGE ;5=Occupé ;6=Jouissance/gardien

✓ 07 :1= Pente ; 2=pied mont ;3=plaine ;4=vallée

5.4. Opérations culturelles et cout de production des principales cultures pour la saison de février 2018 à septembre en 2018

[illegible]

5.4. Opérations culturelles et cout de production des principales cultures pour la saison d'octobre 2017 à septembre en 2018

Parcelle	Cultures	Dépenses achat pesticides	Dépenses application (s) pesticide	Depenses 2ème sarclage	Depenses pour Récolte	Depense sechage, battage, égrenage	Unité	Quantité totale récoltée	Qté donnée à des amis	Qté conservée pr consommation et semences	Qté vendue	Prix de vente	Valeur vente	Valeur totale production	
1	a-----	-----	-----		-----	-----	-----	----- ---	-----	-----	----- ----	-----	-----	-----	
	b-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	c-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	d-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	e-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
									----- ----- ----- ----- -----			----- ----- ----- ----- -----			
2	a----- -	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- -	----- ----	----- --	-----	
	b-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- ----	----- --	-----	-----
	c-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- ----	----- --	-----	-----
	d-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- ----	----- --	-----	-----
	e-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- ----	----- --	-----	-----
												----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	
3	a----- -	-----	-----		-----	-----	-----	----- ---	-----	-----	----- =	-----	-----	-----	
	b-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- -----	-----	-----	-----
	c-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- -----	-----	-----	-----
	d-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- =	-----	-----	-----
	e-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----- -----	-----	-----	-----
									----- ----- ----- ----- -----			----- ----- ----- ----- -----			

5.5. En cas de non utilisation de fertilisants, quelle stratégie développez-vous pour gérer la fertilité sur les parcelles ?

5.6. En cas de non utilisation de pesticides, quelle stratégie développez-vous pour la gestion intégrée des cultures sur les parcelles ?

5.7. Appui/conseil en matière de vulgarisation reçu sur les techniques de production végétale

Culture	Thèmes abordés	Institution fournissant de l'appui	Année	Appréciation de la formation	Application des conseils reçus	Effets observés

5.8. Autres questions

Quelle est la période de l'année où il est plus difficile de trouver de la main d'œuvre ?

Quelle est la cause de cette rareté ?-----

Comment y faites-vous face ?.....

Quelles sont les contraintes rencontrées dans les jardins ?

Quelles sont les solutions adoptées et quels sont les résultats obtenus ?

VI.- COMMERCIALISATION

Produit	unité	Quantité de Produits Vendus	Période de vente	Lieu de vente	Prix Unitaires	Prix Total	Cout de Transport	Raisons de la vente

7.1- Avez-vous des informations relatives à la situation des marchés avant d’aller vendre vos produits ?

_____ Oui _____ Non

Si oui, d’où obtenez-vous ces informations (Radio, Commerçants, ONG, Coopératives, autres...)

7.2- Contraintes liées à la Commercialisation :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.2. Stockage des produits :

	Mais/pois	Riz	Arachide	Café/cacao
Lieu				
Type d’emballage utilisé et durée de vie				
Produits de traitement utilisé pour la conservation				
Infrastructures de stockage disponibles				
Conditions du produit avant stockage (séchage, impureté, ..)				
Durée du stockage				
Pertes enregistrées (en quantité)				
Cause et raison des pertes :				

7.3. Transformation de produits avant commercialisation

[illegible]

VIII.- Systèmes d'élevage

8.1. Structure des troupes

[illegible]

Structure des troupes (Suite)

[illegible]

8.2. Utilité du bétail

[illegible]

8.3. Espaces réservés aux animaux

[illegible]

8.4. Conduite d'élevage

a) Habitat

[illegible]

Si présence de cages : Date d'acquisition : Durée de vie : Valeur actuelle d'acquisition : Pour élevage à la corde : Type de corde : Durée de vie : Valeur actuelle d'acquisition :

b) Reproduction mammifères

[illegible]

c). Reproduction Poule et autres volailles

[illegible]

d). Alimentation

[illegible]

d). Calendrier de disponibilité d'aliments pour bétail

[illegible]

e). **Abreuvement**

[illegible]

f). Maladies, pertes diverses et soins sanitaires

[illegible]

8.5. Produits finaux pour l'année

[illegible]

8.6. Transformation de produits avant commercialisation

Type de production transformée	Quantité transformée	Produits finis	Coût de la transformation	Rendements obtenus lors de la transformation	Prix du produit fini	Problèmes rencontrés lors de la transformation

8.7. Elevage d'abeille

Structure

Rucher	Distance par rapport à la maison	Nbre de ruches	Type de ruche	Lieu de provenance	Mode d'acquisition	Coût

Matériels (spécifiques)

Nature	quantité	Date d'acquisition	Valeur actuelle d'acquisition	Durée de vie
Extracteur				
Cadre de remplacement				
Enfumoir				

Grattoir				
Brosse				
couteau				
Contenant				
Voile				
Habillement				

Opérations effectuées (Conduite)

Opérations	Nombre de fois dans l'année	Période de l'année	Temps passé ?	Par qui ?	Coût	Problèmes rencontrés
Nettoyage du rucher						
Nettoyage des ruches et autres						
Récolte						

Productions

Nature	Quantité récoltée	Quantité vendue	Quantité autoconsommée	Quantité donnée	Quantité transformée	Prix de vente
Miel						
Hydromel						

8.8. Appui/conseil en termes de vulgarisation reçu sur technique d'élevage

Espèce	Nature de l'intervention	Institution	Année /Période	Appréciation de l'accompagnement

Affiliation à une association/coopérative d'éleveurs ?

Nom de l'association/coopérative ?

Membre depuis combien de temps ?

Niveau de satisfaction ?

8.9. Problèmes rencontrés dans l'élevage

[illegible]