



Guide d'interprétation des informations climatiques dans la région de Boeny pour les secteurs Agriculture et Elevage

Février 2017



Publié par

Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement (PAGE)
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Bureau de la GIZ à Antananarivo
Lotissement Bonnet Lot II K 68 Bis, BP 869
Soavimasoandro Ivandry, 101 Antananarivo
+261 20 22 425 98 / +261 20 22 425 99
+261 32 11 425 88 / +261 33 11 425 88
giz-madagaskar@giz.de
Site français: www.giz.de/madagascar-mg
Site allemand: <http://www.giz.de/de/weltweit/332.html>

Auteurs

Tantely Razafimbelo, Laboratoire des Radiosotopes, Université d'Antananarivo
Andry Andriamananjara, Laboratoire des Radiosotopes, Université d'Antananarivo
Farafehizoro Ramanjatonirina, Consultante en Météorologie
Herintsitohaina Razakamanarivo, Laboratoire des Radiosotopes, Université d'Antananarivo
Tovohery Rakotoson, Laboratoire des Radiosotopes, Université d'Antananarivo
Jean Chrysostôme Rakotondravelo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo

Remerciements

Nous remercions Alicia Natalia Zamudio, GIZ pour ses révisions et conseils au cours de l'élaboration de ce guide ainsi que Miguel Schmitter, GIZ, Monique Radiharisoa, GIZ, Vanessa Vaessen, GIZ, Luc Randriamarolaza, DGM, Herinjiva Ratsimba, DRAE, Josette Rakotoarimanana, DREEF Boeny et Ihando Andrianjafy, SRE Boeny pour leurs révisions. Nous remercions également tous ceux qui ont participé aux consultations locales et partagé leurs expériences dans plusieurs communes de la Région Boeny.

Mise en page et crédit photos

GIZ/PAGE

Illustrations

Andy Ravelomanantsoa, GIZ

Date et lieu de publication

Février 2017, Antananarivo, Madagascar

Sièges de la société

GIZ Bonn
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn
Allemagne
T +49 (0) 228 4460-0
F +49 (0) 228 4460-1766

GIZ Eschborn
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn
Allemagne
T +49 (0) 6196 79-0
F +49 (0) 6196 79-1115

Les avis et opinions exprimés dans ce document sont ceux des auteurs, et ne reflètent pas forcément les vues de la GIZ/PAGE.

**Guide d'interprétation des informations climatiques
dans la région de Boeny pour les secteurs
Agriculture et Elevage**

Table des matières

Acronyme	IV
Chapitre 1 : Introduction	1
1.1 Objectif du guide	2
1.2 Structure du guide	3
Chapitre 2 : Méthodologie d'élaboration du guide	4
2.1. Questionnaires d'enquête	5
2.2. Sélection des sites et des exploitants enquêtés	6
2.3. Liste des spéculations (agriculture et élevage) existantes dans les trois zones	7
2.4. Les spéculations traitées dans ce guide	10
Chapitre 3 : Résumé climatologique mensuel	11
Chapitre 4 : Présentation des différentes spéculations prédominantes pour les deux secteurs	13
4.1. Les spéculations pour le secteur agriculture	13
4.1.1. Spéculation A1 : La riziculture	13
4.1.2. Spéculation A2 : Maïs	14
4.1.3. Spéculation A3 : Manioc	14
4.1.4. Spéculation A4 : Lojy variété black eyes	14
4.1.5. Spéculation A5 : Arachide	14
4.1.6. Spéculation A6 : Patate douce	15
4.2. Les spéculations pour le secteur élevage	15
4.2.1. Spéculation E1 : Elevage bovin	15
4.2.2. Spéculation E2 : Elevage porcin	15
4.2.3. Spéculation E3 : Aviculture	16
Chapitre 5 : Utilisation du guide	17
5.1. Les utilisateurs potentiels du guide	17
5.2. Comment utiliser le guide	17
5.2.1 Descriptif du contenu des fiches du secteur agriculture	17
5.2.2 Descriptif du contenu des fiches du secteur élevage	19
5.3. Guide pratique sur comment utiliser les fiches	22
5.3.1. Utilisation et exemple pour le secteur Agriculture	22
5.3.2. Utilisation et exemple pour le secteur de l'élevage	25
Chapitre 6 : Fiches associant les seuils climatiques aux activités agricoles et élevage	29
Chapitre 7 : Recommandations	60
7.1. Recommandations générales	60

7.2. Recommandations par spéculation.....	61
7.2.1 Spéculation A1: Riziculture.....	61
7.2.2 Spéculation A2: Maïs.....	63
7.2.3 Spéculation A3 : Manioc.....	63
7.2.4 Spéculation A4 : Lojy variété black eyes.....	64
7.2.5 Spéculation A5 : Arachide.....	64
7.2.6 Spéculation A6 : Patate douce	65
7.2.7 Spéculation E1 : Elevage bovin.....	65
7.2.8 Spéculation E2 : Elevage porcin.....	66
7.2.9 Spéculation E3 : Aviculture.....	67
Bibliographie.....	68
Glossaire	70
Annexe.....	75
Annexe 1 : Localisation des stations météorologiques à Boeny	75
Annexe 2 : Exemple d'un Résumé Climatologique Mensuel.....	76

Index des tableaux

Tableau 1 : Les informations contenues dans le questionnaire d'enquête	5
Tableau 2 : Les spéculations agricoles recensées et pratiquées dans chaque zone	7
Tableau 3 : Les types d'élevage recensés et pratiqués dans chaque zone	7
Tableau 4 : Liste des spéculations observées au niveau des exploitations approchées pour les secteurs agriculture et élevage (n=119)	8
Tableau 5 : Liste des spéculations traitées dans ce guide	10
Tableau 6 : Tableau de lecture du THI à partir des valeurs de la température et de l'humidité relative.	20

Index des figures

Figure 1: Démarche méthodologique utilisée pour l'élaboration du guide.....	5
Figure 2 : Localisation des exploitations approchées.....	6
Figure 3 : Répartition des spéculations issues de l'agriculture et élevage en pourcentage par zone. ...	9
Figure 4 : Résumé des étapes à suivre pour utiliser le guide pour le secteur agricole.	23
Figure 5 : Résumé des étapes à suivre pour utiliser le guide pour le secteur élevage.	27
Figure 6 : Exemple d'un RCM	76

Acronyme

CSA	Centre de Service Agricole
D₁	Première décade
DGM	Direction Générale de la Météorologie
D_n	n-ème décade
DIREL	Direction Régionale de l'Elevage
DRAE	Direction Régionale de l'Agriculture et de l'Elevage
DRDA	Direction Régionale de Développement Agricole
DREF	Direction Régionale de l'Environnement et des Forêts
M₋₁	Mois précédent
M₀	Mois en cours
M₁, M₂	Trois mois à venir
ONG	Organisation Non Gouvernementale
RCM	Résumé Climatologique Mensuel
RH	Humidité Relative (Relative Humidity)
t_{db}	Température moyenne (Dry-bulb temperature)
THI	Indice température-humidité (Temperature Humidity index)

Chapitre 1 : Introduction

Le changement climatique est un phénomène à l'échelle planétaire et est l'un des plus grands défis de l'humanité. Les changements climatiques, qu'ils résultent directement ou indirectement d'activités humaines et qui altèrent la composition de l'atmosphère, viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat (GIEC, 2014). Dans ce sens, la communauté internationale reconnaît que le réchauffement du système climatique est sans équivoque ; depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent depuis des décennies voire des millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, le niveau des mers s'est élevé et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté (GIEC, 2014). Dans la vie quotidienne, ce changement peut se référer aux hausses/baisses observées et prévues des paramètres climatiques moyens ainsi que des effets induits (par exemples une hausse de la fréquence ou de l'intensité des événements météorologiques extrêmes ; de la montée du niveau de la mer ; et des changements dans la périodicité et la quantité des précipitations).

A Madagascar, il a été constaté une augmentation des températures moyennes sur l'ensemble du territoire ; une concentration des précipitations sur une période plus courte et une augmentation de l'intensité des pluies pendant la saison pluvieuse (sur les Hautes Terres et la partie Ouest de l'île) ainsi qu'une augmentation du nombre de cyclones de haute intensité. Dans le futur (à l'horizon 2055), il est prévu une augmentation de la température moyenne de 1,1°C à 2,6°C et une augmentation des précipitations (sauf pour le cas de la partie Est) (Tadross et al., 2008).

La région de Boeny subit des changements d'un ordre de grandeur généralement moyen, ni trop fort, ni trop faible, comparativement à d'autres régions du pays (Ranjatson et Rakoto, 2013). Concernant les changements observés auparavant (1961-2005), il a été observé : (i) une augmentation de la température minimale journalière et (ii) une augmentation de nombre annuelles de jours sec consécutifs. Concernant les projections climatiques dans le futur (vers 2050 et en comparaison avec la période 1961-1990), la température moyenne annuelle augmentera d'au moins 1°C et les quantités de précipitations mensuelles augmenteront, et pourront dépasser les 100 mm, surtout durant la saison de pluie (de novembre à avril) (Rakotonirina, 2014).

Ces différents changements vont engendrer des modifications dans le fonctionnement des écosystèmes, des modifications plus ou moins importantes suivant leur capacité à y faire face. Pourtant, divers services indispensables à la population sont offerts par les écosystèmes : les services d'approvisionnement (nourriture, fibre, eau douce, etc.), les services de régulation (régulation du climat, régulation de l'eau, etc.), les services culturels (beauté écologique, agrément et écotourisme, etc.) et les services d'auto-entretien (production primaire, formation du sol, etc.) (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Les secteurs agriculture et élevage sont considérés parmi les plus vulnérables au réchauffement climatique et aux changements du climat associés (Lal et al., 1998). De nombreuses études scientifiques ont montré que le changement climatique a des incidences négatives sur le rendement des cultures (GIEC, 2014) et sur la perte de fertilité des sols (Rengel, 2011). Pour le cas de l'élevage, c'est surtout le stress thermique qui impacte le plus sur les animaux en termes de santé de l'animal, de production laitière et de viande et l'efficacité reproductive (Sejian et al, 2016). Par ailleurs, le changement climatique peut avoir des impacts directs par l'effet de la température sur l'émergence et la propagation des maladies et des impacts indirects sur la disponibilité des pâturages, les ressources en eau et la modification des parcours des animaux (IFAD, 2009; Thornton et al, 2015).

Pour Madagascar, les secteurs agriculture et élevage sont les principales sources de revenu de la majorité de la population en faisant vivre plus de 80% de la population. Or, ces secteurs dépendent fortement du climat et en subissent donc les effets défavorables de sa variabilité et de son changement (MEEF, 2010).

Selon une étude récente sur l'évaluation de la vulnérabilité des différents secteurs dans la Région de Boeny, la vulnérabilité du secteur agricole est toutefois considérée comme moyenne, avec une exposition et une sensibilité élevée ainsi qu'une capacité d'adaptation faible (Ranjatson et Rakoto, 2013 ; Rakotonirina, 2014). En effet, cette région est sujette à des passages de cyclones, des sécheresses ainsi que des inondations qui s'ajoutent à une forte érosion des sols et un réseau dense de cours d'eau, ce qui engendre des pertes dans ce secteur. Les pertes en rendement ou en production alimentaire montrent ainsi la sensibilité de l'agriculture aux chocs climatiques.

Le secteur d'élevage dans la zone est caractérisé par des élevages extensifs de bovin qui dépendent fortement de la disponibilité des pâturages et de la disponibilité en eau. Des élevages extensifs de porcins et l'aviculture peuvent y être également observés, dont l'alimentation est essentiellement basée sur la disponibilité des sons de riz provenant de la riziculture. D'après les mêmes études sur la vulnérabilité, le secteur d'élevage a été considéré comme étant fortement vulnérable face aux changements climatiques, dû à l'apparition de maladies, une disponibilité limitée en fourrage, et une rareté des points d'abreuvement (Rakotonirina, 2014).

Ces pertes agricoles et en bétails sont parfois désastreuses puisqu'elles entraînent des pertes de revenus et des moyens de subsistance engendrant à leur tour une insuffisance alimentaire voire la détérioration des conditions sanitaires des populations, en particulier celles des femmes et des enfants.

1.1 Objectif du guide

Les variabilités du climat sont des sources majeures de risques pour la production agricole et d'élevage. L'agro climatologie qui se définit comme étant l'application à l'agriculture, en temps différé, de l'information de nature climatologique, statistique, qui s'accumule avec le temps est de plus en plus nécessaire pour conduire et planifier les activités agricoles et faire face aux différents risques climatiques (Franquin, 1984). La biométéorologie qui se définit comme étant l'application des informations météorologiques pour expliquer les phénomènes biologiques, est cruciale dans la gestion rationnelle des systèmes d'élevage face aux défis de stress thermique. Les informations météorologiques et climatiques permettent d'améliorer et de maintenir la performance des animaux telle la survie, la croissance, la reproduction et la production. Les données et informations climatiques sont ainsi nécessaires pour comprendre, interpréter l'action des phénomènes climatiques, afin de prévoir les activités et mesures à prendre pour les deux secteurs agricole et d'élevage.

Depuis 2014, une collaboration entre la Coopération au Développement Allemande (GIZ), la Direction Générale de la Météorologie (DGM) et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts (DREEF) Boeny a permis de mettre en place trois stations climatiques dans la région Boeny. Une station a été installée dans le parc national Ankarafantsika, une autre dans la Commune rurale de Mariarano et une dernière dans le district de Mitsinjo (voir annexe 1 pour leur localisation géographique). L'installation de ces stations avait pour objectif d'améliorer la disponibilité des informations climatiques dans la

région et d'appuyer l'intégration de la dimension climatique dans les processus décisionnels et de planification au niveau sectoriel aux profits des communautés locales.

Toutefois, bien que les informations climatiques soient actuellement disponibles, elles ne sont pas pour l'instant encore communément utilisées par les paysans ou les services techniques, à cause de leur manque de capacités d'interprétation des données, parmi d'autres facteurs. Ce guide répond ainsi à cette lacune en mettant à disposition des services techniques décentralisés et des autres techniciens de la région Boeny en ayant les outils nécessaires pour interpréter et utiliser les informations climatiques et ainsi appuyer les agriculteurs et éleveurs pour la conduite de leurs activités.

Ce guide d'interprétations des informations climatiques peut ainsi être utilisé à différents stades du développement des cultures et du calendrier cultural pour le secteur agricole ainsi que pour le stade de planification des activités agricoles et d'élevage. Par exemple, il peut contribuer à informer le choix des spéculations et leur mode de culture suivant les informations sur le climat passé ainsi que les prévisions climatiques, ou encore informer le choix des différentes dates de mise en place des activités (par exemple, des périodes de labour, de semis, ou de transplantation) pour le secteur agriculture. Pour le secteur élevage, il peut contribuer à gérer les types d'alimentation, les zones de pâturage, ou les types de logements pour le bétail adéquats. Finalement, ce guide peut être utilisé pour davantage gérer les risques climatiques tels que ceux engendrés par des sécheresses.

1.2 Structure du guide

Le présent guide comprend six chapitres listés ci-dessous qui vise à aider les utilisateurs à planifier et à prendre les dispositions nécessaires à la conduite de leurs activités agricoles et d'élevage :

- Chapitre 2 : Présentation de la méthodologie utilisée pour l'élaboration du guide;
- Chapitre 3 : Définition des paramètres climatiques présentes dans le résumé climatologique mensuel (RCM);
- Chapitre 4 : Présentation et définitions des différentes spéculations dominantes pour les deux secteurs ;
- Chapitre 5 : Comment utiliser ce guide et quelques exemples pratiques ;
- Chapitre 6 : Fiches associant les seuils climatiques et activités agricoles et élevage ;
- Chapitre 7 : Recommandations.

Chapitre 2 : Méthodologie d'élaboration du guide

L'approche utilisée pour l'élaboration de ce guide est basée sur une analyse des spéculations existantes recensées à travers des enquêtes auprès des ménages de la Région Boeny, suivant une démarche participative impliquant autant que possible les parties prenantes et éventuels utilisateurs du guide. Ce guide est donc principalement basé sur la connaissance paysanne des différents calendriers culturels, des stades phénologiques des plantes et de la conduite d'élevage, combinée à leurs perspectives sur les impacts du climat sur leurs spéculations. Les principales étapes de l'élaboration du guide sont les suivantes (voir Figure 1):

- **Elaboration de la méthodologie**

Dans un premier temps, une réunion de concertation entre les membres du consortium a été effectuée pour l'organisation administrative et technique pour l'exécution du présent mandat. La méthodologie à utiliser a été affinée et le calendrier de réalisation précisée. La méthodologie utilisée a été par la suite validée par la GIZ.

- **Identification des parties prenantes utilisateurs du guide :** Un listing des éventuelles parties prenantes a été effectué. Celles-ci ont été déterminées à partir des discussions, réunions et appels téléphoniques avec les différents responsables de la Direction Régionale de Développement Agricole (DRDA) et la Direction Régionale de l'Elevage (DIREL) ainsi que d'autres acteurs concernés. Ce listing a été ensuite complété à travers les enquêtes mentionnées ci-dessous.

- **Collecte des données et informations sur les spéculations existantes :** Les recherches bibliographiques et les collectes de données sur le terrain ont été les principaux moyens utilisés pour la collecte des informations. Les données collectées ont ensuite été analysées pour en faire ressortir les principaux indicateurs de suivi de la spéculation par secteur.

- **Elaboration du guide :** Les informations collectées issues des enquêtes et des recherches bibliographiques ont été ensuite analysées pour sortir les informations nécessaires à chaque spéculation pour la détermination des seuils climatiques. Une fiche aidant à la prise de décision en cas de risque climatique pour chaque spéculation a été ensuite établie et des recommandations formulées.

- **Formation et diffusion du guide :** Une formation sur l'utilisation du guide est prévue après sa validation.

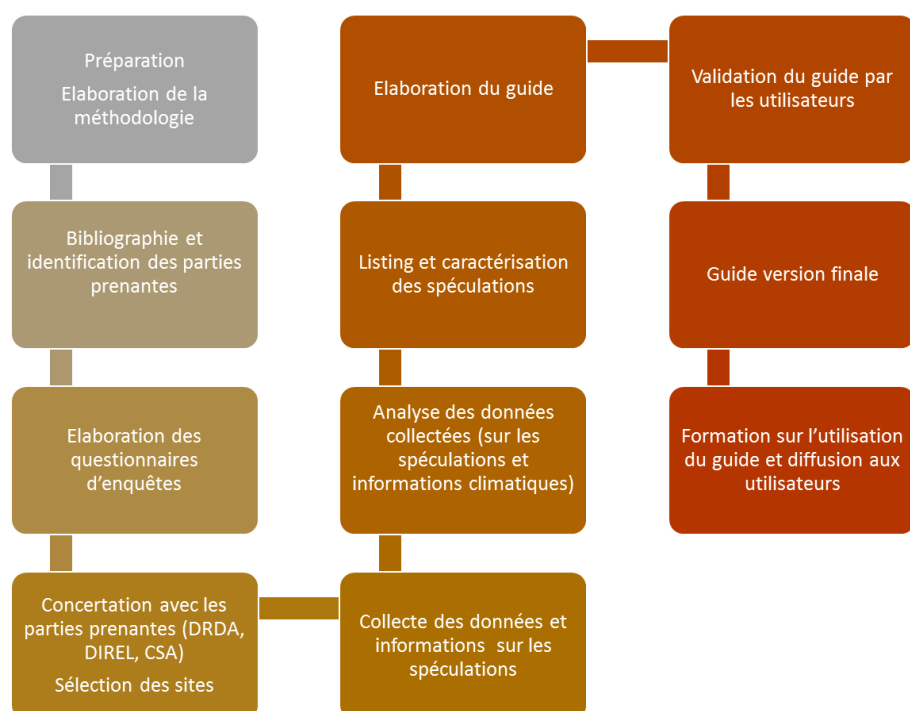


Figure 1: Démarche méthodologique utilisée pour l'élaboration du guide.

2.1. Questionnaires d'enquête

Un questionnaire d'enquête permettant de recenser les informations sur les spéculations existantes dans la région ainsi que leur perception de l'impact du climat sur leurs activités a été établi. Les types d'informations collectés sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Les informations contenues dans le questionnaire d'enquête

Type d'information	Contenu
Informations générales sur les ménages	Localisation (Commune, fokontany, village) Nom de l'exploitant Composition et taille du ménage, conditions de vie Informations globales sur les types de terroirs utilisés et les types de spéculations effectuées
Informations sur les spéculations agricoles	Type de spéculation Les variétés utilisées Les itinéraires techniques (labour, semis/plantation, repiquage, sarclage, fertilisation, traitement phytosanitaire, récolte) Les stades phénologiques de la plante (levée, tallage, montaison, floraison, maturation)
Informations sur les spéculations d'élevage	Les effectifs Les races La production (fréquence de mise bas, taux de ponte et taux d'éclosion) Les ressources (eau, pâturage, fourrage, compléments) Les soins

2.2. Sélection des sites et des exploitants enquêtés

Le choix des sites par zone et des exploitants à enquêter ont été définis en concertation avec les responsables et acteurs locaux de développement notamment des responsables de la Direction Régionale du Développement Agricole (DRDA), des coordonnateurs et agents de développement des Centres de Service Agricole (CSA) de Marovoay, d'Ambato-Boeny, de Mitsinjo, et de Mahajanga II et des responsables d'Organisations Non-Gouvernementales (ONG) locales (voir Figure 2). Leur choix a porté suivant la représentativité des spéculations existantes dans les zones couvertes par les stations climatiques situées à Ankarafantsika, Mitsinjo et Mariarano.

Pour chaque zone, la collecte d'information a été effectuée à partir :

- d'une enquête au niveau des exploitations agricoles représentatives. Le nombre d'exploitations approché enquêté varie suivant les zones en fonction de leur importance géographique. 52 exploitations ont été approchées à Ankarafantsika pour collecter leurs avis, 48 à Mitsinjo et 19 à Mariarano. 119 ont été ainsi approchés au niveau de la Région, et des focus-groupe à savoir un par site : afin de recouper les informations recueillies lors des différentes enquêtes.

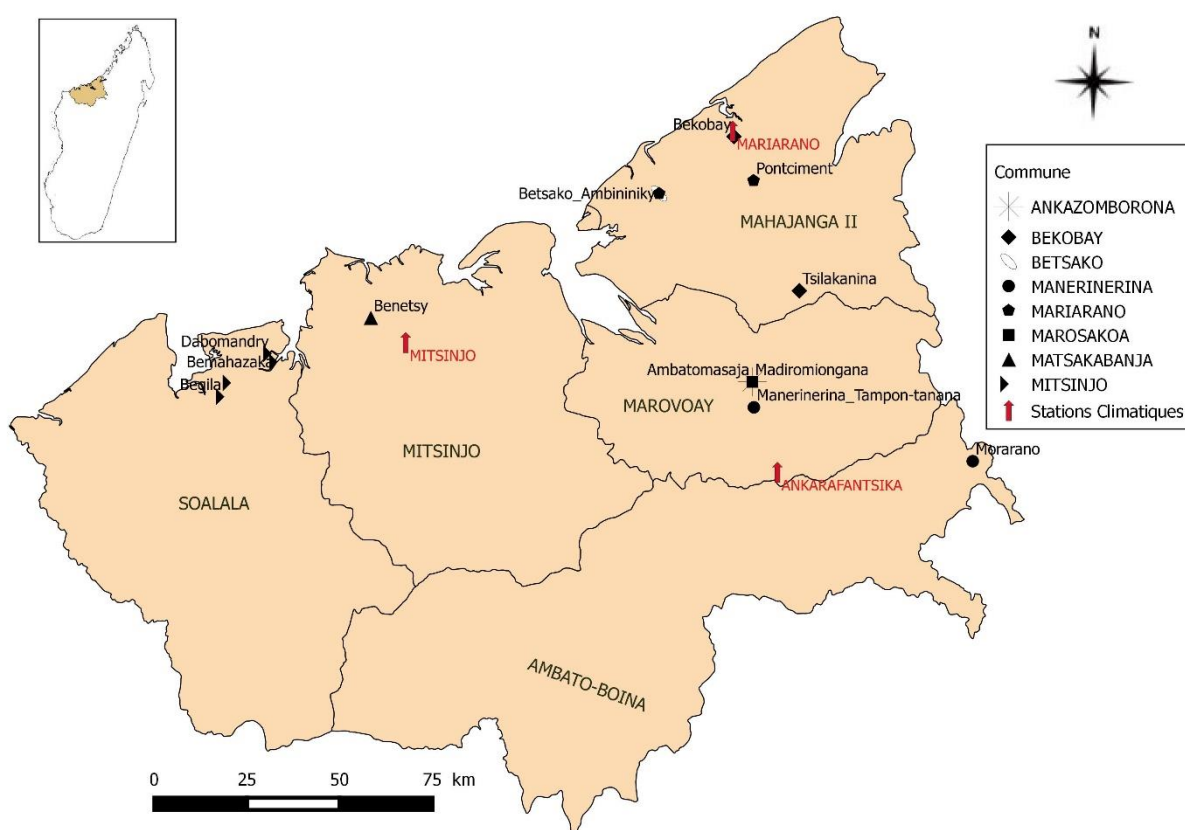


Figure 2 : Localisation des exploitations approchées.

2.3. Liste des spéculations (agriculture et élevage) existantes dans les trois zones

Une liste des spéculations des secteurs agriculture et élevage existante dans chaque zone, d'Ankarafantsika, Mariarano et Mitsinjo a été défini à partir des travaux d'enquêtes. Des différences entre les 3 zones peuvent être observées (voir Tableau 2 et Tableau 3).

Tableau 2 : Les spéculations agricoles recensées et pratiquées dans chaque zone

Spéculations agricoles	Zones		
	Ankarafantsika	Mariarano	Mitsinjo
La riziculture avec ses différentes variantes (<i>vary asara, vary jeby, vary atriary, vary dimialotra</i>) qui se différencient suivant les calendriers culturels et les parcelles affectées	X	X (sauf vary atriary)	X (sauf vary atriary, vary dimialotra)
Le maïs	X	X	X
Le manioc	X	X	X
La patate douce	X		X
L'arachide	X	X	X
Le voanjobory (pois de bambara)	X	X	
Le lojy black eyes	X	X	X
Le lojy mena	X	X	X
Les légumes (brèdes, potiron, tomate, voandzou)	X	X	X

Tableau 3 : Les types d'élevage recensés et pratiqués dans chaque zone

Type d'élevage	Zones		
	Ankarafantsika	Mariarano	Mitsinjo
Bovin	X	X	X
Porcin	X	X	X
Ovin	X		
Caprin	X		
Aviculture	X	X	X

La répartition de ces spéculations en termes de nombre d'exploitation sur les 119 approchées peut également être vue dans le Tableau 4. Une répartition des spéculations par zones peut également être observée dans la Figure 3.

On en déduit que pour l'ensemble des trois zones, les spéculations dominantes sont :

- pour le secteur agricole : le vary asara, le vary jeby, le vary atriary, le maïs, le manioc, le lojy, l'arachide, la patate douce et,
- pour le secteur élevage, l'élevage de bovin, de porcin et l'activité avicole.

Tableau 4 : Liste des spéculations observées au niveau des exploitations approchées pour les secteurs agriculture et élevage (n=119)

Agriculture	N exploitations = 119
Vary asara	85
Maïs	62
Vary jeby	60
Manioc	47
Lojy black eyes	27
Arachide	22
Patate douce	17
Vary atriary	13
Légumes	8
Dimbialotra	3
Autres riz	3
Voanjobory	3
Lojy mena	3
Tongolo	2
Vary asara sur rizièrè	1

Elevage	N exploitations = 119
Bœuf de trait	66
Aviculture	52
Bovin naisseur	45
Porcin naisseur	16
Porcin engraisseur	12
Ovin	1
Caprin	1

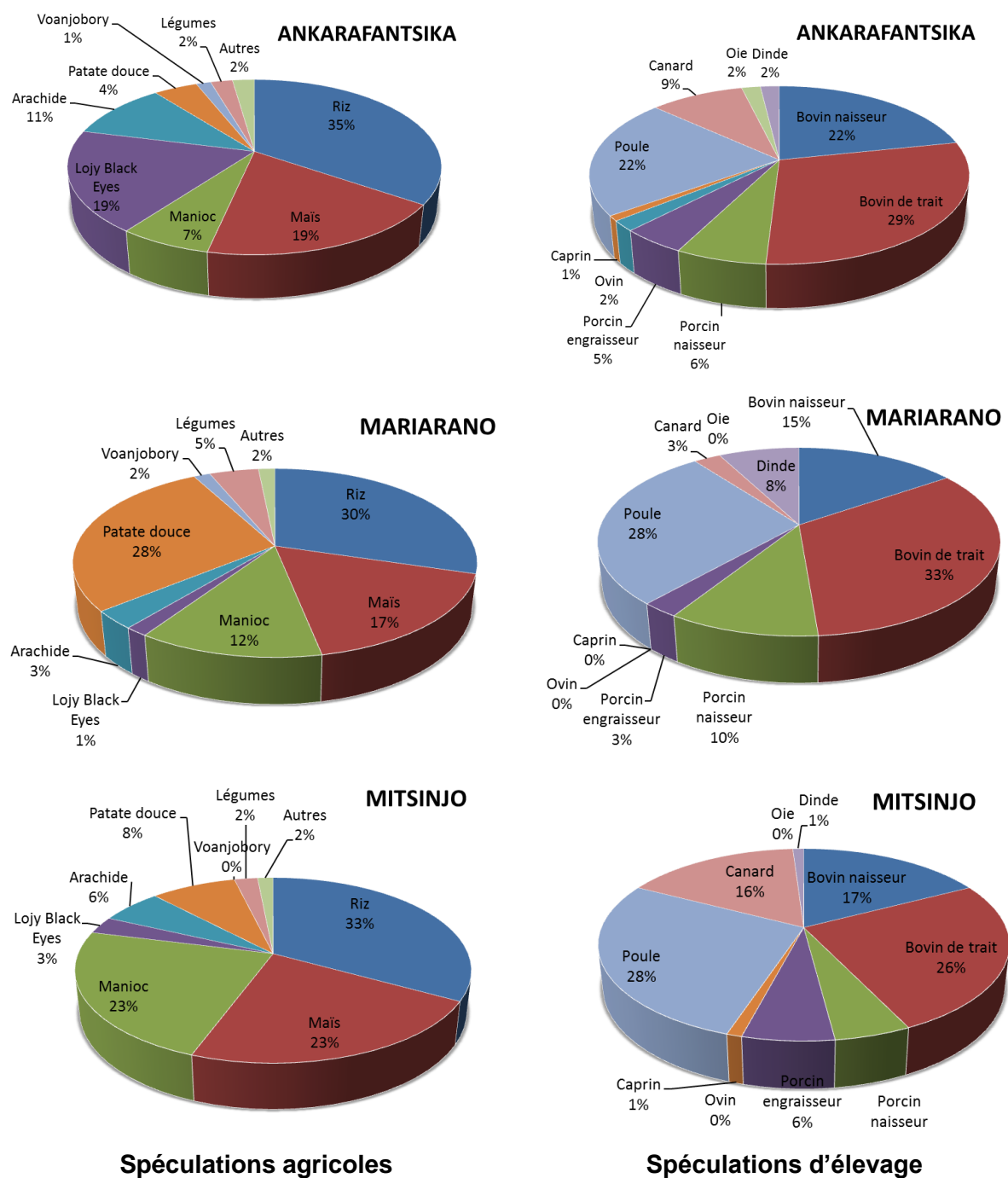


Figure 3 : Répartition des spéculations issues de l'agriculture et élevage en pourcentage par zone.

2.4. Les spéculations traitées dans ce guide

L'analyse des données issues des enquêtes ont permis de définir les spéculations dominantes et représentatives présentées dans ce guide. Les spéculations dominantes retenues sont celles qui sont pratiquées par au minimum 10% des exploitants approchés. Le vary dimbialotra a été retenu afin d'accroître la diversité des cultures de riz.

Aussi, les spéculations traitées dans ce guide sont présentées dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Liste des spéculations traitées dans ce guide

Secteurs	Spéculations	Variantes
Secteur agriculture	Riziculture	- le vary asara - le vary jeby - le vary atriary - le vary dimbialotra
	Maïs	
	Manioc	
	Lojy	
	Arachide	
	Patate douce	
Secteur élevage	Bovin	- Naisseur - Bœufs de traits
	Porcin	- Naisseur - Engraisseeur
	Aviculture	- Ensemble des animaux de la basse-cour (poules, canards, pintades)

Chapitre 3 : Résumé climatologique mensuel

Le Résumé Climatologique Mensuel (RCM) est un rapport édité mensuellement par la DGM à travers le Service Régional de la Météorologie qui contient les informations climatiques mensuelles issues des 3 stations et des prévisions sur trois mois pour la région Boeny.

Le résumé climatique donne des informations sur les paramètres suivants : les températures maximale, minimale et moyenne, l'humidité relative de l'air, les précipitations, la vitesse du vent (maximale et moyenne) et la direction du vent. Ces informations sont présentées par décade et par mois et sont aussi comparé à des valeurs normales (uniquement pour les données mensuelles). Voir l'annexe 2 pour un exemple de résumé climatologique mensuel.

Le résumé climatique reçu au début du mois en cours (M_0) comprend deux parties : une partie présentant les informations climatiques réelles du mois précédents (M_{-1}) et une deuxième partie correspondant aux prévisions météorologiques pour le mois en cours (M_0) et les 2 mois futures (M_1 et M_2). Les prévisions sont plus précises pour le mois en cours (M_0) en comparaison au mois le plus éloigné (M_2) de la date de sortie du résumé. A noter que le résumé climatique est susceptible de changer selon des éventuels changements auprès de la station météorologique (acquisition de nouveaux paramètres climatiques) et des avancées des pratiques au niveau des services techniques régionaux qui pourraient nécessiter d'autres informations climatiques pour leurs activités.

Les prévisions climatiques sont exprimées en termes d'« Evolution probable du climat » et de perspectives de précipitations décennales.

L'évolution probable du climat correspond à la prévision mensuelle du climat moyen pour une période précise correspondant aux mois en cours et les deux mois à venir.

Les prévisions quant à elles concernent :

- la température moyenne pour 3 mois.
- les précipitations moyennes pour 3 mois.

Ces prévisions peuvent être mensuelles ou trimestrielles (moyenne des températures pendant trois mois et total des précipitations pendant trois mois).

Les prévisions sont exprimées en termes d'appréciations ou estimations qualitatives et non sous formes de valeurs exactes. Ces estimations correspondent aux évolutions probables du climat suite aux comparaisons par rapport aux valeurs normales d'une période passé de 30 ans.

Les termes utilisés dans ces RCM sont définis et expliqués ci-dessous.

Pour les précipitations, les termes utilisés sont les suivants :

- **inférieure à la normale** : la quantité de pluie prévue sera **probablement** au-dessous de la normale (valeur moyenne de toutes les données enregistrées durant une période de 30 ans)
- **normale** : la valeur prévue tournera **probablement** autour de la valeur moyenne de toutes les données enregistrées durant une période de 30 ans
- **supérieure à la normale** : la quantité de pluie prévue sera **probablement** au-dessus de la normale (valeur moyenne de toutes les données enregistrées durant une période de 30 ans)

Pour la température :

- **plus chaude** : la température prévue sera **probablement** au-dessus de la normale (valeur moyenne de toutes les données enregistrées durant une période de 30 ans)
- **normale** : la valeur prévue tournera **probablement** autour de la valeur moyenne de toutes les données enregistrées durant une période de 30 ans
- **plus froide** : la température prévue sera **probablement** au-dessous de la normale (valeur moyenne de toutes les données enregistrées durant une période de 30 ans)

Les **perspectives décennales** sont uniquement données pour les précipitations puisque leurs variabilités entre les trois décades du mois sont plus importantes et perceptibles que celles des températures. Les prévisions pour le paramètre température sont mensuelles.

Les **valeurs normales mensuelles** concernent les températures moyennes, maximales et minimales, les précipitations, l'humidité relative, précipitations et le nombre de jours de pluie par mois. Ces valeurs normales qui donnent le climat moyen sur 30 ans sont utilisées comme valeurs de référence.

Chapitre 4 : Présentation des différentes spéculations prédominantes pour les deux secteurs

4.1. Les spéculations pour le secteur agriculture

4.1.1. Spéculation A1¹ : La riziculture

La riziculture dans la Région de Boeny est composée de plusieurs types suivant la localisation des parcelles et la saison de culture.

Le vary asara

La culture du vary asara est la culture pluviale du riz sur parcelle entourée ou non de diguette. Elle est pratiquée par une grande majorité des exploitations agricoles. Elle varie suivant les conditions climatiques et les conditions du milieu (position topographique de la parcelle). C'est l'une des principales cultures de riz dans la zone et représente plus des deux tiers des exploitations à Ankarafantsika et à Mariarano, et la moitié des exploitations à Mitsinjo. C'est une culture destinée à l'autoconsommation.

Le vary jeby

C'est une culture de riz de décrue qui dépend du retrait de l'eau (de la rivière ou mare) durant la saison sèche. Cette culture est pratiquée par environ la moitié des exploitations agricoles de la Région. La conduite culturale peut s'étaler du mois de mars à octobre, mais est variable suivant les conditions du milieu (position topographique de la parcelle). C'est l'une des principales cultures de riz dans la zone et représente un peu moins de la moitié des exploitations 42% à Ankarafantsika et à Mariarano, et à un peu plus de la moitié pour les exploitations de Mitsinjo. C'est une culture destinée à l'autoconsommation et à la vente, les surfaces cultivées étant plus importantes.

Le vary atriary

C'est également une culture de riz en submersion qui est conduite sur des terrains intermédiaires dans la toposéquence, entre les parcelles asara et jeby sur des parcelles qui sont inondées pendant la période de pluie comme le cas des parcelles sous jeby mais dont l'eau se retire assez tôt. Elle peut s'étaler de février à juillet, mais la culture est généralement concentrée entre le mois de mars et le mois de juillet. Elle est effectuée par environ 10% des exploitations de la Région, et est pratiquée par un dixième des exploitations à Ankarafantsika, le tiers des exploitations à Mariarano, et moins du dixième des exploitations à Mitsinjo. C'est une culture destinée à la consommation. C'est ainsi une culture qui dépend à la fois de la pluviométrie et de la remontée de l'eau par capillarité.

Le vary dimbialotra

C'est une culture de riz en submersion qui est conduite d'août à décembre après un vary asara ou sur les mêmes parcelles de la toposéquence que les vary atriary au niveau des canaux d'irrigation ou une culture de riz qui vient après les cultures de jeby avancées où il y a possibilité d'irrigation à partir de barrage sur drain en profitant des remontées par les marées. Elles sont conduites de septembre à décembre et ne concernent que très peu de ménages (moins de 1% des exploitations de la région) et observées uniquement dans la Commune d'Ankarafantsika. Elle est entièrement destinée à l'autoconsommation.

¹ A1 correspond à une spéculation « Agriculture » numéro 1

4.1.2. Spéculation A2 : Maïs

La culture est pluviale sur *baiboho*, haut et bas de pente, sur jardin de case ; et en décrue sur *baiboho*. Elle est conduite de novembre à mars en pluviale et de mars à juillet en décrue. Le choix du terroir et par conséquent de la saison de culture dépend de la ressource en terre de chaque ménage. Elle est toutefois préférée à celle de riz sur *baiboho* en pluviale quand le *baiboho* n'est plus submergé depuis quelques années pour cause d'insuffisance de pluie ou du non disponibilité d'irrigation.

Cette pratique est utilisée par environ 50% des exploitations à Ankarafantsika, à Mariarano, et à Mitsinjo. Elle est destinée à l'autoconsommation (consommation humaine, animale) et à la vente. Les résidus de récolte sont utilisés pour l'alimentation bovine ou laisser sur les champs.

4.1.3. Spéculation A3 : Manioc

La culture de manioc est une culture annuelle de courte durée (d'environ trois mois). Elle est pratiquée par environ 39 % des exploitations agricoles de la Région. C'est une culture qui est à la fois effectuée sur des pentes et quelques fois sur des *baiboho*. La conduite s'étale pratiquement sur toute l'année en prenant en compte les cultures sur *tanety* et les cultures sur *baiboho*. La pluie constitue le principal paramètre climatique conditionnant sa bonne croissance (pluie bien distribuée).

C'est une culture destinée principalement à l'autoconsommation (80%). La culture de manioc n'est pas considérée par les paysans comme une culture importante qui requièrent une attention particulière.

4.1.4. Spéculation A4 : Lojy variété black eyes

Le Lojy *black eyes* est cultivée sur des sols de *baiboho* pendant la période de décrue et juste après la fin de la saison pluvieuse afin que la culture puisse profiter de l'humidité du sol après la saison pluvieuse. C'est une culture qui ne dépend pas directement de la pluviométrie totale mais qui utilise la remontée par capillarité provenant de la nappe phréatique pour alimenter la plante en eau.

Elle est pratiquée par un quart des exploitations agricoles de la région avec plus de deux tiers des exploitations à Ankarafantsika et un sixième des exploitations à Mitsinjo. La conduite de la culture s'étale du mois de janvier à juillet suivant les exploitations mais d'une manière générale, les activités sont concentrées entre les mois de mars et de juin. C'est une culture destinée à la vente et est considérée comme une source importante de revenu pour les paysans.

4.1.5. Spéculation A5 : Arachide

La culture de l'arachide présente deux campagnes dans l'année : une culture pluviale effectuée sur les hauts de pentes ou parcelles exondés et les cultures sur décrue effectuées sur les *baiboho* et dont la culture dépend donc du retirement de l'eau.

Cette culture est pratiquée par environ 18% des exploitations agricoles de la Région. La conduite culturale du type pluvial s'étale du mois de décembre en avril et celle du type sur décrue s'étale du mois de mars au mois d'août. C'est une culture destinée principalement pour la vente (55%) puis pour l'autoconsommation (32%).

4.1.6. Spéculation A6 : Patate douce

La culture de patate douce est une culture annuelle de courte durée (d'environ trois mois). Elle est pratiquée par environ 14 % des exploitations agricoles de la Région. C'est une culture dont la conduite s'étale du mois d'Avril à Juin, et pourrait être un peu variable suivant les conditions climatiques (pluie suffisante et bien distribuée) et la disponibilité de l'espace (baiboho, après retrait de la nappe phréatique). C'est une culture destinée principalement à l'autoconsommation (80%).

4.2. Les spéculations pour le secteur élevage

4.2.1. Spéculation E1² : Elevage bovin

Deux types d'élevage bovin sont observés suivant leur conduite et leur utilisation :

Elevage de bovin naisseur

L'élevage bovin naisseur se définit comme l'élevage des bovins dans les parcours de pâturage dans la savane destiné principalement pour la reproduction. Ce cheptel va servir dans la plupart des cas comme épargne sur pied des agriculteurs. Le cheptel est gardé par un bouvier durant la période de parcours. Cette conduite est pratiquée par environ 38 % des exploitations de la région.

Le cheptel pâture sur tanety pendant la saison humide ou asara et dans les zones de baiboho près du village durant les saisons sèches. Le nombre de vaches par exploitation est très variable allant de 1 à 60, mais 75% des exploitations possédant des bœufs naisseurs de la zone en possède moins de 15 têtes de bœufs. Cette conduite d'élevage représente un peu moins des exploitations à Ankarafantsika, et le tiers des exploitations à Mariarano et à Mitsinjo.

Bœufs de trait

C'est l'élevage des bovins qui vont servir pour les activités agricoles comme la traction animale. Les bovins pâturent généralement dans les savanes aux alentours du village et rentrent au parc le soir pendant la saison humide. Ils pâturent dans les zones de baiboho pendant la saison sèche. Cette conduite est pratiquée par la moitié des exploitations de la région, avec un peu plus de la moitié des exploitations à Ankarafantsika et à Mariarano et un peu moins de la moitié des exploitations à Mitsinjo.

L'alimentation en eau est généralement assurée par l'abreuvement au niveau de la rizière et dans les mares aux alentours du village. Le nombre de têtes par exploitation varie de 1 à 20 en sachant que 88% des exploitations de la zone possèdent moins de 6 têtes de bœufs.

4.2.2. Spéculation E2 : Elevage porcin

Deux types d'élevage porcin sont aussi observés suivant leur conduite et finalité : l'élevage de porcin naisseur et l'élevage de porcin engraisseur.

Elevage porcin naisseur

L'élevage de porcin naisseur est pratiqué très peu dans la zone et représente un peu plus du dixième des exploitations agricoles de la région. Il est pratiqué par un dixième des exploitations à Ankarafantsika et à Mitsinjo, et un cinquième des exploitations Mariarano. Plusieurs races porcines sont élevées dans la région : les races locales (par environ le tiers

² E1 correspond à une spéculation « Elevage » numéro 1

des exploitations), les races améliorées (par environ le quart des exploitations, races introduites comme le large white) et les races métissées (par un peu plus du tiers des exploitations).

L'élevage porcin est effectué en divagation autour et dans le village ou en parcase. Le nombre de truies par exploitation est généralement entre 1 et 2 (pour une très grande majorité des exploitations pratiquant ce type d'élevage) mais certaines exploitations en possèdent jusqu'à 7. Leur alimentation est constituée principalement par le son de riz et les résidus des cuisines (riz, poisson, maïs) et en de cas exceptionnel, des provendes. Les principales ressources en eau pour cette spéculation sont la rivière et les puits. C'est un type d'élevage qui est destiné principalement à la reproduction du cheptel porcin.

Elevage porcin engraisseur

L'élevage de porcin engraisseur est pratiqué également très peu et représente environ un dixième des exploitations pour la région et pour les 3 zones : Ankarafantsika, Mariarano et Mitsinjo. Les porcs engraisés sont généralement des porcs males et destinés principalement à la vente. Plusieurs espèces sont observées dont les races locales (représentant la moitié des races utilisées), la race améliorée (représentant le quart des races utilisées) et la race métissée (représentant environ le tiers des races utilisées).

L'élevage porcin est effectué également en divagation autour et dans le village, ou sont parqués dans des enclos fermés. Le nombre de truie par exploitation est généralement entre 1 et 2 (pour deux tiers des exploitations pratiquant ce type d'élevage). D'autres exploitations en possèdent 7 têtes et même jusqu'à 17. Leur alimentation est constituée de son de riz, des résidus de cuisine avec rajout de sel. L'alimentation en eau est assurée par les rivières, les puits et les mares.

4.2.3. Spéculation E3 : Aviculture

L'aviculture concerne l'élevage qui regroupe l'ensemble des animaux de basse-cour. Elle est pratiquée par environ 50% des exploitations de la région. Durant toute l'année, la majorité des exploitants laisse leurs animaux en divagation. C'est un type d'élevage considéré comme peu prioritaire pour les exploitants. L'aviculture sert de solutions d'appoint pour les manques sporadiques d'argent.

Le nombre de volailles par exploitation, sans compter les petits, est très variable allant de 1 à 58 mais la majorité (trois quarts des exploitations environ) possède moins de 10 volailles.

L'alimentation de ces animaux est composée de maïs, de riz ou de son de riz. Le taux d'éclosion des œufs est influencé par la variation de la température : élevée en saison plus chaude et moins élevée en saison fraîche. Elle concerne environ la moitié des éleveurs à Ankarafantsika, à Mariarano et à Mitsinjo.

Chapitre 5 : Utilisation du guide

Dans la région Boeny, les informations climatiques sont actuellement disponibles, grâce à la mise en place des stations climatiques. Ce guide va permettre d'utiliser davantage les informations climatiques issues de ces stations pour la conduite des activités agricoles et d'élevage.

Ce guide d'interprétations des informations climatiques peut être utilisé à différents stades du développement des cultures et du calendrier cultural pour le secteur agricole ainsi que pour la planification et la pratique de l'élevage. Par exemple, il peut contribuer à informer le choix des spéculations et leur mode de culture suivant les informations sur le climat passé ainsi que les prévisions climatiques, ou encore informer le choix des différentes dates de mise en place des activités pour le secteur agricole ou encore le type d'alimentation, des zones de pâturage, ou des types de logements adéquats pour le secteur de l'élevage.

5.1. Les utilisateurs potentiels du guide

Ce guide est destiné à toutes personnes ou entités de la Région de Boeny, essentiellement localisées autour des trois zones Ankarafantsika, Mitsinjo et Mariarano, qui mettent en œuvre ou qui appuient les exploitants utilisant les spéculations citées dans ce guide (voir chapitre 4), afin d'anticiper les impacts éventuels des variations et/ou des changements climatiques et de prendre les mesures adéquates pour maintenir des activités fonctionnelles. Il est ainsi particulièrement destiné aux:

- Techniciens des Directions Régionales de l'Agriculture et de l'Elevage (DRAE),
- Différentes ONG locales,
- Entreprises privées œuvrant dans le secteur agricole et d'élevage,
- Centres de Service Agricole qui appuient les exploitants agricoles
- Autres entités qui appuient les exploitants agricoles et éleveurs et qui peuvent jouer d'intermédiaire dans l'interprétation des données climatiques

5.2. Comment utiliser le guide

Le guide comprend des fiches d'informations par spéculation ainsi que des recommandations qui aident les utilisateurs à planifier et à prendre les dispositions nécessaires à la conduite de leurs activités agricoles et d'élevage :

- une fiche par spéculation qui renferme des éléments sur la conduite des activités agricoles et d'élevage et des informations climatiques mensuelles provenant des stations climatiques, ainsi que des seuils climatiques pour la conduite des activités.
- des recommandations générales et spécifiques par spéculation.

Le contenu des fiches pour chaque secteur ainsi que la méthode à suivre pour utiliser les fiches et des exemples concrets sont présentés dans ce chapitre.

L'utilisateur de ce guide est ensuite invité à se référer aux fiches par spéculation présentés dans le chapitre 6 ainsi qu'aux recommandations par spéculations présentés dans le chapitre 7.

5.2.1 Descriptif du contenu des fiches du secteur agriculture

Une fiche a pour objet de présenter les informations indispensables pour faciliter la prise de décision dans la conduite de la spéculation. Elle est établie de septembre de l'année en cours au mois d'août de l'année suivante, période correspondante à la définition

traditionnelle de la saison culturale, avec une subdivision de chaque mois en décade D1, D2 et D3.

Elle comprend les **rubriques** suivantes :

- **Un seuil climatique** correspondant aux besoins et exigences climatiques (pluie, température, humidité relative) de chaque spéculation à chaque stade phénologique et à chaque activité du calendrier culturale, quand c'est nécessaire.

Les seuils climatiques sont des valeurs indicatrices qui peuvent faciliter les prises de décisions pour la planification des activités et pour prendre des mesures d'adaptation aux contraintes climatiques.

Ces seuils sont établis à travers la définition des différents stades phénologiques et des différents itinéraires techniques de chaque spéculation et de leur dépendance aux paramètres climatiques. Ils sont ainsi très variables selon les types de spéculation.

La prise de décision à partir des seuils devrait être flexible, c'est-à-dire considérer le fait que les seuils ne sont pas des valeurs absolues et considérer comme acceptable les valeurs autour du seuil. Par exemple : si le seuil de précipitations est d'au moins 30 mm, une valeur de 28 mm peut être tolérée.

- **Des conditions climatiques propices à l'apparition des maladies ou des ravageurs** : pour certaines spéculations, l'apparition de maladies ou des ravageurs sont liées à des conditions climatiques particulières (exemple : l'apparition des poux de riz lors des pluies abondantes dans la spéculation *vary asara*). La période correspondante est colorée. Les informations sur cette rubrique peuvent être disponibles ou non selon les cas.
- **Climat réel (par décade) provenant du résumé** (mois précédent sa sortie) : Cette rubrique comporte des cases vides sur les quelles seront reportées ou inscrites au fur et à mesure les données provenant du résumé climatologique (RCM) pour le mois avant de sa sortie :
 - o **Par décade** : des précipitations, de températures moyennes,
 - o **Par mois** : des températures minimales et maximales et l'humidité relative mensuelle.

Cette case est ainsi à remplir au fur et à mesure que les informations proviennent du résumé climatologique.

- **Climat Normal Station Majunga** : Cette rubrique présente les valeurs moyennes sur une période 30 ans (1981-2010) de précipitations mensuelles et par décade, de nombre de jours de pluies, des températures maximales, minimales, moyennes et humidité relative mensuelle.
- **Prévision du résumé** : Cette rubrique devrait être rempli à chaque sortie du résumé, elle reporte les données prévues sur les précipitations par décade (xD1, xD2, xD3) pour le mois en cours M_0 , les prévisions de précipitations mensuelles pour les deux prochains mois M_1 (y) et M_2 (z). Elle inclue aussi les prévisions de température mensuelle de ces trois mois (M_0 , M_1 , M_2).

- Les trois rubriques suivantes présentent **les informations sur l'historique de climat pour chaque station** (Ankarafantsika Ampijoroa, Marirarano, Mitsinjo) qui correspondent aux moyennes des 2 années (Sept 2014 - juin 2016) des informations climatiques. Ces valeurs sont justes à titre indicatifs mais ne doivent pas être utilisées pour les prises de décisions. Ce sont les valeurs normales issues du Climat Normal Station Majunga qui doivent servir de référence.
- **Stades phénologiques** : Ils correspondent aux différentes étapes de développement de la culture (levée, tallage, montaison, floraison, maturation) durant la saison culturale. Le gradient de couleur correspond au degré d'importance d'observation de chaque étape (**en couleur plus foncée pour la période la plus commune, couleur plus claire pour la période la moins probable**). Les stades phénologiques sont établis à partir de la perception paysanne et peuvent servir de référence temporelle pour la prise de décisions à partir des informations dans le résumé climatologique.
- **Itinéraires techniques** : Elles correspondent au calendrier d'activités pour chaque spéculation. Les calendriers des activités sont établis à partir de la perception paysanne et peuvent servir de référence temporelle pour la prise de décisions à partir des informations dans le résumé climatologique. La réalisation de chaque activité est délimitée par un intervalle (**début** correspondant à la période de réalisation le plus tôt, **fin** pour la période au plus tard), **une couleur plus foncée est attribuée à la période la plus commune, et une couleur plus claire pour la période la moins probable**.
- **Recommandations** : Elles correspondent aux conseils relatifs à la conduite culturale et d'élevage qui peuvent être émis en considérant les différentes rubriques susmentionnées.

5.2.2 Descriptif du contenu des fiches du secteur élevage

Une fiche a pour objet de présenter les informations indispensables pour faciliter la prise de décision dans la conduite de la spéculation. Elle est établie de janvier (de l'année N) à décembre (de l'année N), période définie suivant la disponibilité des pâturages et des fourrages (janvier à juillet sur tanety et juin à décembre sur baiboho), avec une subdivision de chaque mois en décade D1, D2 et D3.

Elle comprend les rubriques ci-dessous :

- **Seuils des risques climatiques** : ils sont présentés selon des seuils de valeurs du **THI** ou « Indice Température-Humidité ». Cet indice reflète les conditions de stress thermiques potentiels subis par les animaux. Les mêmes seuils sont appliqués pour toutes les pratiques d'élevage. Il est calculé en fonction de la température moyenne (t_{db}) et de l'humidité relative (RH) selon la formule :

Indice température-humidité (THI) = $0.8t_{db} + RH(t_{db} - 14.4) + 46.4$ (Nienaber and Hahn, 2007)

- Des valeurs de THI < 74 indiquent des valeurs normales,
- Des valeurs de THI entre 75 et 78 indiquent un seuil d'alerte au stress,

- Des valeurs de THI entre 79 et 83 indiquent un seuil de danger au stress,
- Des valeurs de THI supérieur à 84 indiquent un seuil d'urgence.

Un tableau permettant de lire le THI et d'apprécier ces différents niveaux de stress thermique, établie à partir des données température et humidité, est présenté ci-dessous (Tableau 6) et dans les fiches des spéculations d'élevage.

Tableau 6 : Tableau de lecture du THI à partir des valeurs de la température et de l'humidité relative.

	Humidité relative (%)					
	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
18	62.2	62.6	63.0	63.3	63.7	64.0
19	63.4	63.9	64.4	64.8	65.3	65.7
20	64.6	65.2	65.8	66.3	66.9	67.4
21	65.8	66.5	67.2	67.8	68.5	69.1
22	67.0	67.8	68.6	69.3	70.1	70.8
23	68.2	69.1	70.0	70.8	71.7	72.5
24	69.4	70.4	71.4	72.3	73.3	74.2
25	70.6	71.7	72.8	73.8	74.9	75.9
26	71.8	73.0	74.2	75.3	76.5	77.6
27	73.0	74.3	75.6	76.8	78.1	79.3
28	74.2	75.6	77.0	78.3	79.7	81.0
29	75.4	76.9	78.4	79.8	81.3	82.7
30	76.6	78.2	79.8	81.3	82.9	84.4
31	77.8	79.5	81.2	82.8	84.5	86.1
32	79.0	80.8	82.6	84.3	86.1	87.8
33	80.2	82.1	84.0	85.8	87.7	89.5
34	81.4	83.4	85.4	87.3	89.3	91.2
35	82.6	84.7	86.8	88.8	90.9	92.9
36	83.8	86.0	88.2	90.3	92.5	94.6
37	85.0	87.3	89.6	91.8	94.1	96.3
38	86.2	88.6	91.0	93.3	95.7	98.0
39	87.4	89.9	92.4	94.8	97.3	99.7
40	88.6	91.2	93.8	96.3	98.9	101.4

$$\text{THI} = 0.8\text{tdb} + \text{RH} (\text{tdb} - 14.4) + 46.4$$

THI < 74	Valeurs normales
THI entre 75 et 78	Seuil d'alerte au stress
THI entre 79 et 83	Seuil de danger au stress
THI > 84	Seuil d'urgence

- **Seuils de température critique pour la performance des animaux :** La performance des animaux d'élevage est dépendante de la température. Les seuils suivants sont ainsi présentés :
 - Limites supérieures et de températures critiques (**LSTC**) : indiquant la température maximale limitant la performance de l'animal,
 - Limite de performance optimale (**LPO**) : indiquant la fourchette de température pour une performance optimale de l'animal.

Ces différentes limites sont variables en fonction des types d'élevage.

- **Valeurs indicatives des 3 stations calculées sur les deux années (sept 2014-juin 2016) :** La formule de la THI a été appliquée sur les données climatiques des trois stations Ankarafantsika-Ampijoroa, Mariarano et Mitsinjo. Ces valeurs sont présentées à titre indicatives mais les valeurs réelles doivent toujours être calculées.
- **Impact du climat sur les bétails :** Cette rubrique présente les conditions climatiques liées à la variation de la production des animaux et à l'apparition des maladies au cours des saisons (par exemple : pour les bovins naisseurs, une perte de poids est observée durant la saison sèche et fraîche c'est à dire de juillet à novembre). Ces observations/indications sont établies à partir de la perception paysanne et peuvent servir de référence temporelle pour la prise de décisions à partir des informations dans le résumé climatologique.
- **Climat réel (par décade) provenant du résumé** (mois précédent sa sortie) : Sur cette case seront reportées ou inscrites au fur et à mesure les données provenant du résumé climatologique pour le mois avant de sa sortie :
 - o **Par décade :** des précipitations, de températures moyennes,
 - o **Par mois :** des températures minimales et maximales et l'humidité relative mensuelle.

Cette case est ainsi à remplir au fur et à mesure par les informations climatiques provenant du résumé climatologique.
- **Climat Normal Station Majunga :** Cette rubrique présente les valeurs moyennes sur une période 30 ans (1981-2010) de précipitations mensuelles et par décade, de nombre de jours de pluies, des températures maximales, minimales, moyennes et humidité relative mensuelle.
- **Prévision du résumé :** Cette rubrique devrait être rempli à chaque sortie du résumé, elle reporte les données prévues sur les précipitations par décade (xD1, xD2, xD3) pour le mois en cours M_0 , les prévisions de précipitations mensuelles pour les deux prochains mois M_1 (y) et M_2 (z). Elle inclue aussi les prévisions de température mensuelle de ces trois mois (M_0 , M_1 , M_2).
- Les trois rubriques suivantes présentent **les informations sur l'historique de climat pour chaque station** (Ankarafantsika Ampijoroa, Marirano, Mitsinjo) qui correspondent aux moyennes des 2 années (Sept 2014 - juin 2016) des informations climatiques. Ces valeurs sont mises à titre indicatifs mais ne doivent pas être utilisées pour les prises de décisions. Ce sont les valeurs normales issues du Climat Normal Station Majunga qui doivent servir de référence.
- **La conduite d'élevage :** Elle correspond aux activités mis en œuvre pour la conduite de l'élevage comme la disponibilité du pâturage, des fourrages et de l'alimentation en eau qui sont généralement dépendante des conditions climatiques. Les informations/indications sur la conduite sont établies à partir de la perception paysanne de la région.

5.3. Guide pratique sur comment utiliser les fiches

Cette section commence par décrire chaque étape à suivre et est suivi par un exemple concret pour chacun des deux secteurs.

5.3.1. Utilisation et exemple pour le secteur Agriculture

Pour utiliser la fiche pour le secteur agricole, les étapes suivantes sont à suivre (voir ci-dessous et Figure 4):

Etape 1 : Identifier la spéculation à utiliser.

Etape 2 : Repérer les périodes clés de démarrage des activités au niveau de la Rubrique « **Itinéraire Technique** ».

Etape 3 : Ecrire les informations climatiques issues des résumés climatologiques dans la rubrique « **Climat réel (par décade) provenant du résumé** » : reporter les informations climatiques comme la *Précipitations*, les *Températures max*, *Températures min*, *Température moy* par décade et l'*Humidité relative* (par mois) des mois précédents.

Etape 4 : Ecrire ensuite les informations sur l'évolution probable du climat du résumé dans la rubrique « **Prévision du résumé** ». Pour cela, remplir les informations sur la précipitation en décade, et la température mensuelle du mois de sortie du résumé M_0 et la précipitation et la température moyenne mensuelles des deux mois à venir : M_1 et M_2 .

Etape 5 : Vérifier si les seuils climatiques sont atteints pour une activité donnée des rubriques « **Itinéraire Technique** » et « **Stade phénologique** » : en se basant sur les informations observées sur le **Climat Réel M_1** , l'utilisateur regarde si les valeurs du seuil climatique sont satisfaites ou non. Ensuite, il observera la « **Prévision du résumé** » pour voir la tendance climatique pour l'aider à partir de la comparaison par rapport aux valeurs normales à prendre les futures décisions d'entamer les activités.

Etape 6 : Regarder si les conditions climatiques sont propices à l'apparition des maladies et des ravageurs dans la Rubrique « **Condition climatique propice à l'apparition des maladies et ravageurs** », afin de prendre les précautions au moment opportun.

Etape 7 : En cas d'écart aux seuils, se reporter aux recommandations.

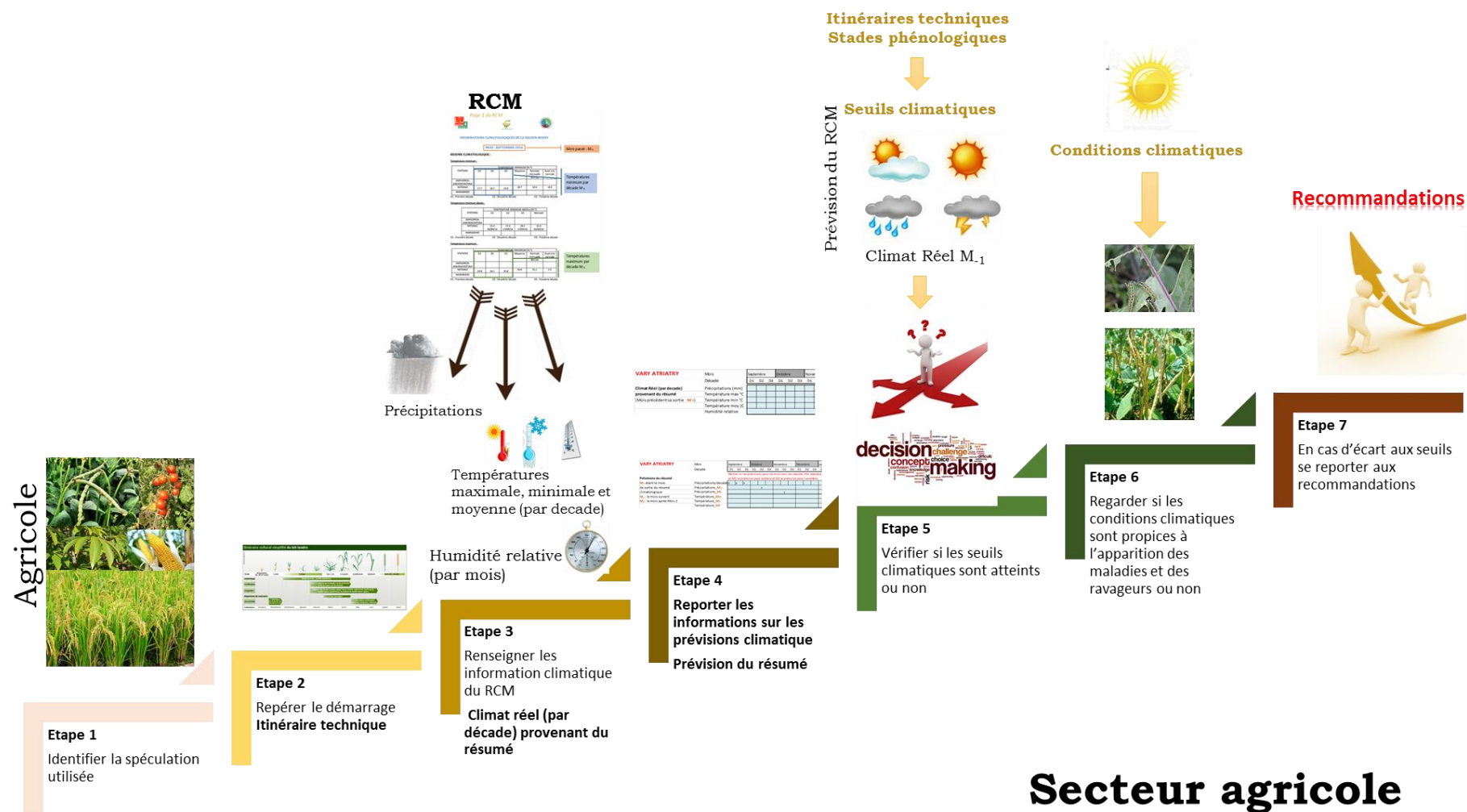


Figure 4 : Résumé des étapes à suivre pour utiliser le guide pour le secteur agricole.

Exemple pour le Secteur Agricole : le cas de la spéculation vary asara

Pour cet exemple, nous supposons que nous sommes au mois de décembre.

Etape 1 : Identifier la spéculation à utiliser. Ici la spéculation choisie est le vary asara.

Etape 2 : Repérer les périodes clés de démarrage des activités au niveau de la Rubrique « **Itinéraire Technique** ». Ici, les étapes clés à démarrer à partir du mois de décembre se rapportent à la préparation de la pépinière incluant les travaux de labour, et le semis, et la préparation de la rizière telle que les travaux de labour et d'hersage.

Etape 3 : Ecrire les informations climatiques issues des résumés climatologiques dans la rubrique « **Climat réel (par décade) provenant du résumé** » : reporter les informations climatiques comme la *Précipitation*, les *Températures max*, *Températures min*, *Température moy* par décade et l'*Humidité relative* (par mois) des mois précédents c'est-à-dire M_{-1} et donc du mois de Novembre.

Etape 4 : Ecrire ensuite les informations sur l'évolution probable du climat du résumé dans la rubrique « **Prévision du résumé** ». Pour cela, remplir les informations sur la précipitation en décade, et la température mensuelle du mois de sortie du résumé M_0 (Décembre) et la précipitation et la température moyenne mensuelles des deux mois à venir : M_1 (Janvier) et M_2 (Février).

Etape 5 : Vérifier si les seuils climatiques sont atteints pour une activité donnée des rubriques « **Itinéraire Technique** » et « **Stade phénologique** » : en se basant sur les informations observées sur le **Climat Réel M_{-1}** , l'utilisateur regarde si les valeurs du seuil climatique sont satisfaites ou non. Ensuite, il observera la « **Prévision du résumé** » pour voir la tendance climatique pour l'aider à partir de la comparaison par rapport aux valeurs normales à prendre les futures décisions d'entamer les activités.

Pour entamer l'activité de la préparation de la pépinière incluant le labour, la fertilisation et le semis, la précipitation devrait dépassée 30 mm de pluie par semaine. Ainsi, l'utilisateur regardera dans la rubrique « **Climat Réel** » si la précipitation enregistrée durant le mois précédent M_{-1} (Novembre) couvre la valeur de 30 mm de pluie par semaine. Si, dans la rubrique « **prévision du résumé** », la précipitation du mois M_0 (Décembre) indique une évolution normale ou supérieure à la normale (la valeur normale pour la première décade du mois de décembre tourne autour de 61 mm de pluie, pour la 2^{ème} décade autour de 75 mm, et pour la 3^{ème} décade autour de 114 mm, alors le seuil de précipitation par décade (étant de 43 mm) est couvert.

En considérant le seuil des risques climatiques en termes de température, le besoin climatique du riz durant le stade de levée varie de 12°C à 35°C. Comme ce qui a été le cas pour la précipitation, l'utilisateur regarde dans la rubrique « **Climat réel** » si la température minimale enregistrée durant les mois M_{-1} (Novembre) dépasse 12°C et si la température maximale du mois M_{-1} est inférieure à 35°C. Ensuite l'utilisateur observera la tendance climatique de la température pour le prochain mois en cours M_0 (Décembre) afin d'apprécier l'évolution probable de la température qui devrait être normale qui se traduit par des valeurs autour de 23.1°C pour la température minimale et 33.1°C pour la température maximale.

A ce stade, si les valeurs du seuil climatique (pluie et température) sont satisfaites, l'utilisateur peut décider d'entamer les activités de labour, fertilisation et semis.

A ce niveau de précipitation, l'utilisateur peut également commencer le labour et l'hersage dans la rizière.

Par ailleurs, l'utilisateur regarde dans la rubrique du « **Seuil de risque climatique** » les températures requises pour chaque stade de développement de la culture pour voir si les conditions climatiques en termes de température et de précipitation seront satisfaites ou non pendant la période culturale et qui aidera ainsi l'utilisateur à prendre des mesures spécifiques dans le cas où les besoins ne sont pas satisfaits (au-dessous ou dépasse les seuils). Pour cela, l'utilisateur regardera les informations climatiques (précipitation et température) dans la rubrique « prévision du résumé » des trois mois M_0 , M_1 , M_2 à venir qui correspond au stade phénologique de levée et tallage. Ici, dans la rubrique « prévision du résumé » l'évolution de température normale entre dans la température requise. En cas d'écart aux seuils, quelques recommandations sont apportées à la partie Recommandations.

Etape 6 : Regarder si les conditions climatiques sont propices à l'apparition des maladies et des ravageurs dans la **Rubrique « Condition climatique propice à l'apparition des maladies et ravageurs »**, afin de prendre les précautions au moment opportun.

L'utilisateur pourra voir à partir de la rubrique « Condition climatique propice à l'apparition des maladies et ravageurs », les risques potentiels de maladies et/ou d'attaque de ravageurs. Ici, une forte pluie entre Décembre et Mars favorisera l'apparition de insecte nuisible comme le pou de riz, et l'utilisateur pourrait prendre mesure y afférente notamment l'utilisation des insecticides. Cette mesure fait partie des recommandations formulées dans la partie Recommandation (Chapitre 7).

Etape 7 : En cas d'écart aux seuils, se reporter aux recommandations.

5.3.2. Utilisation et exemple pour le secteur de l'élevage

Pour utiliser la fiche pour le secteur de l'élevage, les étapes suivantes sont à suivre (voir ci-dessous et Figure 5):

Etape 1 : Identifier la spéculation à utiliser.

Etape 2 : Reporter les informations climatiques issues des résumés climatologiques dans la rubrique « **Climat réel (par décade) provenant du résumé** » : reporter les informations climatiques comme la *Précipitations*, les *Températures max*, *Températures min*, *Température moy* par décade et l'*Humidité relative* (par mois) des mois précédents.

Etape 3 : Observer à partir de la table de l'*Indice température-humidité (THI)* du mois M_1 à partir des valeurs de température et de l'humidité relative afin d'apprécier les niveaux de risques potentiels liés aux stress climatiques (se référer à la partie 5.2.2.). Ces valeurs sont à titre indicatif et sont assez générales pour tous les animaux.

Etape 4 : Observer les valeurs de THI : si le seuil du THI est en niveau « **Alerte** », l'utilisateur devrait commencer à préparer les éleveurs à prendre les dispositions nécessaires comme par exemple donner plus souvent de l'eau aux animaux, utiliser des ombrages. Pour cela, se référer aux recommandations.

Les valeurs de THI sur les 3 stations de septembre 2014 à juin 2016 sont données à titre indicatif dans la rubrique « **Valeur indicative de THI pour les 3 stations** ».

Etape 5 : Observer la rubrique « **Seuils de température critique pour la performance** » des animaux pour repérer les zones à risque de performance relatives à la température. Pour avoir des animaux performants en termes de production, l'utilisateur est conseillé de prendre les dispositions nécessaires pour atténuer l'effet des stress thermiques sur les animaux proposés dans la recommandation.

Etape 6 : Identifier dans la rubrique « **Impact du climat sur le bétail** » si on se situe dans des conditions propices à la prolifération des maladies. Si c'est le cas, prendre les dispositions nécessaires formulées dans les recommandations (voir Chapitre 7).

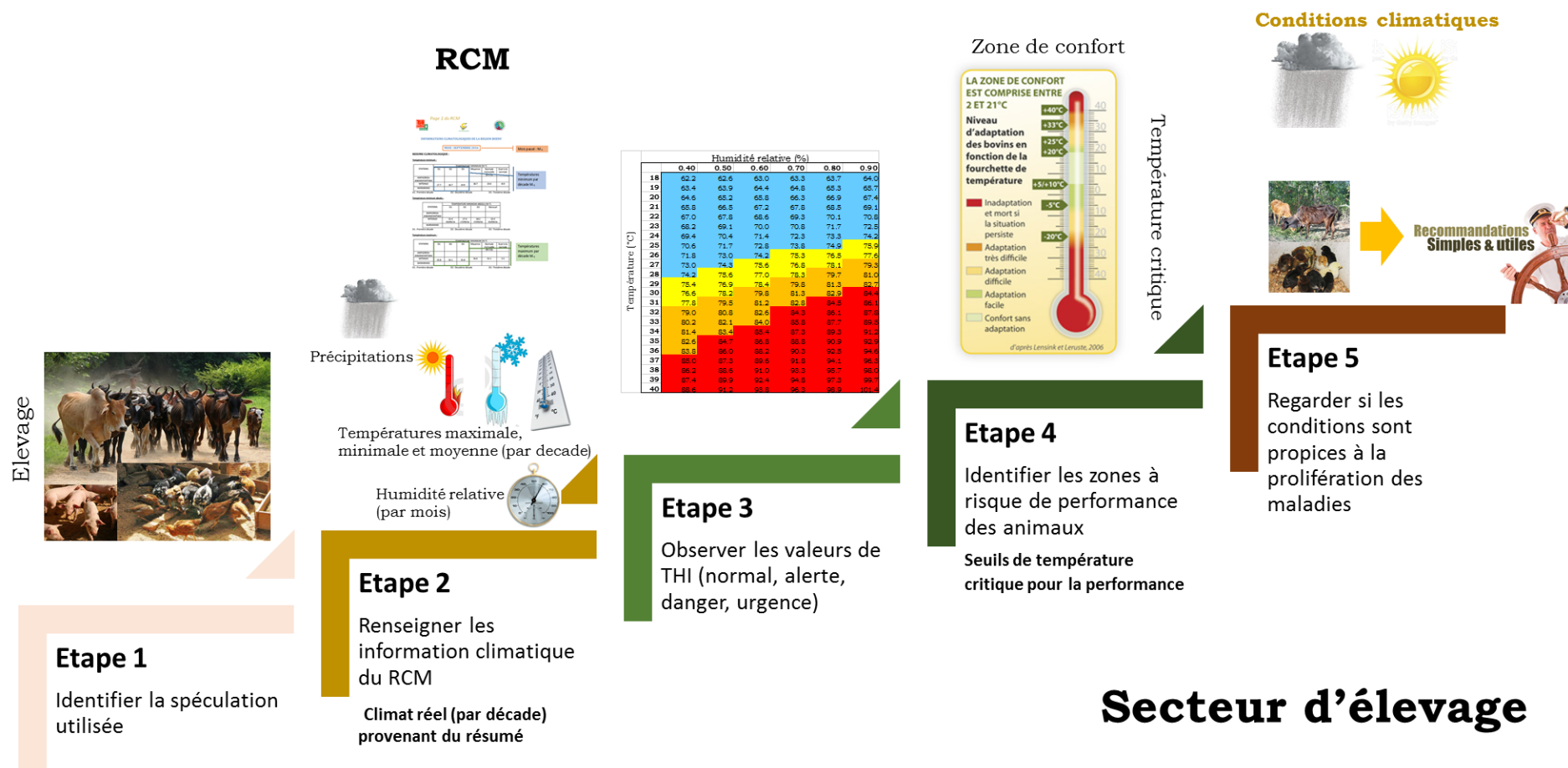


Figure 5 : Résumé des étapes à suivre pour utiliser le guide pour le secteur élevage.

Exemple pour le secteur élevage : cas de la spéculation Bovin naisseur (Vache)

Pour cet exemple, nous supposons que nous sommes au mois de décembre.

Etape 1 : Identifier la spéculation à utiliser. Donc ici la spéculation est le bovin naisseur.

Etape 2 : Reporter les informations climatiques issues des résumés climatologiques dans la rubrique « **Climat réel (par décade) provenant du résumé** » : reporter les informations climatiques comme la *Précipitations*, les *Températures max*, *Températures min*, *Température moy* par décade et l'*Humidité relative* (par mois) du mois précédent, c'est-à-dire M_{-1} et donc du mois de Novembre.

Etape 3 : Calculer ensuite l'*Indice température-humidité (THI)* du mois M_{-1} . L'utilisateur regarde d'abord les valeurs de THI calculé à partir du « Climat réel » du mois M_{-1} (Novembre), et évaluera le niveau de risque lié au stress thermique.

Etape 4 : Si les seuils du THI est en « Alerte », l'utilisateur doit commencer à préparer les éleveurs à prendre les dispositions nécessaires comme par exemple donner plus souvent de l'eau aux animaux, utiliser des ombrages.

L'utilisateur peut apprécier également l'évolution de la valeur du THI pendant toute l'année en calculant le THI à partir des données climatiques réelle dans la rubrique « **Climat normal** » de la Région Boeny. Dans notre cas, le THI pour le mois de décembre de 79.6 reflète une forte potentialité de stress (classé ici en « Danger »). Ainsi, l'utilisateur essaie d'être prêt pour prendre telles que l'ombrage, l'abreuvement.

Etape 5 : Observer la rubrique « **Seuils de température critique pour la performance** » des animaux. Pour la vache, la limite supérieure de température critique est de 27°C et la limite de performance optimale est entre 5-15°C.

Si, la dans la rubrique « **prévision du résumé** », la température du mois M_0 (Décembre), M_1 (Janvier), et M_2 (Février) indique une évolution supérieure à la normale (la valeur normale pour le mois de décembre est de 28.1°C (M_0), pour le mois de janvier de 26.8°C (M_1), et pour le mois de février de 25.2°C (M_2), alors le seuil de température critique pour la performance de l'animal. L'utilisateur veillera ainsi à prendre rapidement les dispositions nécessaires pour atténuer l'effet des stress thermiques sur les animaux.

Etape 6 : Identifier dans la rubrique « **Impact du climat sur le bétail** ». En regardant cette rubrique, l'utilisateur devrait se préparer également pour la lutte contre les différentes maladies survenant durant la saison sèche et fraîche à l'exemple du charbon, diarrhée, bilharziose, maladie respiratoire.

Pour l'alimentation, les fourrages et les pâturages, ainsi que de l'eau sont encore disponibles à cette période.

Chapitre 6 : Fiches associant les seuils climatiques aux activités agricoles et élevage

Les fiches sont présentées de manière successive et dans l'ordre suivant :

- Vary asara
- Vary jeby
- Vary atriary
- Vary dimbialotra
- Maïs
- Manioc
- Lojy black eyes
- Arachide
- Patate douce
- Bovin naisseur
- Bœuf de trait
- Porcin naisseur
- Porcin engraisseur
- Aviculture

Les informations sur chaque spéculation sont présentées sur 2 pages.

Les pages par spéculation peuvent être multipliées et présentées sous forme détachable pour une utilisation plus aisée.

Secteur agricole

[illegible][illegible]

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

- Précipitations/decade
- Précipitations mensuelles
- Nombre jours de pluies
- Température max (°C)
- Température min (°C)
- Température moy (°C)
- Humidité relative (%)

0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	38	45	61	75	114	141	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3
1,8				13,5				97,8				249,5		475,3		383,7			182,2			54,1			6			0,8			1,4			1,9	
1				3				8				15		21		19			13			4			1			1			1			1	
31,4				31,3				32,4				33,1		32,5		31,6			31,2			31,8			32,5			33,1			32,9			31,9	
23,9				24				24				23,1		21,1		18,9			18,2			18,8			20,1			22,1			23,8			24,1	
27,7				27,7				28,1				28,1		26,8		25,2			24,7			25,3			26,3			27,6			28,3			28	
65				68				71				78		83		84			80			75			71			66			63			62	

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

[illegible]

- Précipitations (mm)
- Température max (°C)
- Température min (°C)
- Température moy (°C)
- Humidité relative (%)

0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58	66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	
36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	
14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	14	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13
26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	23	23	24	23	23	24	23	24	24	25	
55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

4	0	0	0	0	0	0	4	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0
34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35
13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15
23	25	26	27	26	27	27	28	29	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	29	28	27	27	26	26	24	24	24	25	25
72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	
35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36	34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35
16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23	22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16	
26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	28	27	27	27	26	27	27	27	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	24	25	25
62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86	90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	

VARY ASARA

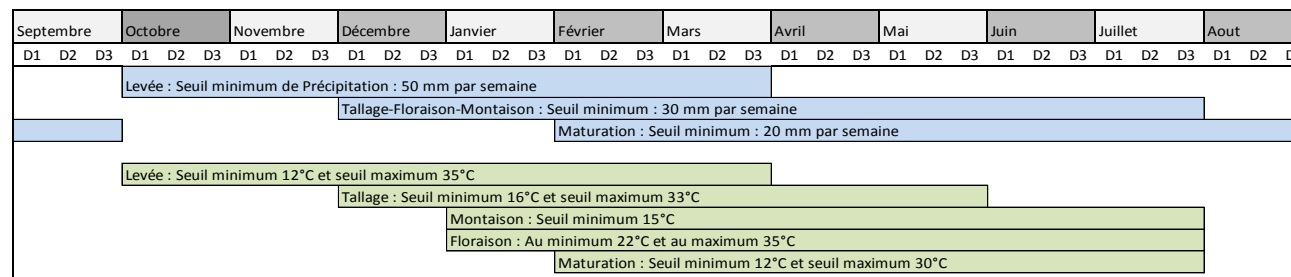
Seuils des risques climatiques

WMO_No134_Table 10.6,2.

Mois
Décade

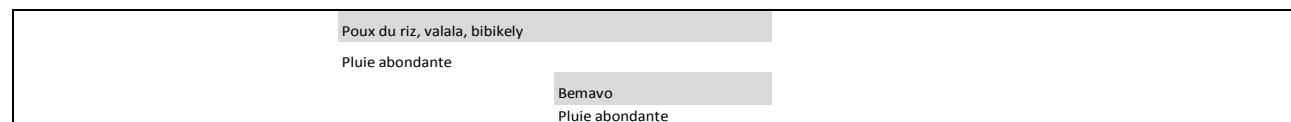
Pluie (mm)

Température (°C)



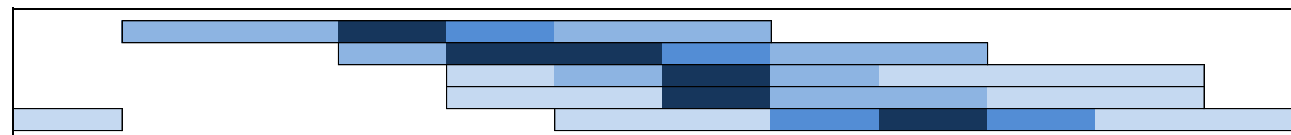
Conditions propices à l'apparition des maladies et ravageurs

Ravageurs
Climat
Maladies
Climat



Stades phénologiques

Levée
Tallage
Montaison
Floraison
Maturation



Itinéraires techniques

Pépière

Labour

Début

Fin

Fertilisation

Début

Fin

Semis

Début

Fin

Arrachage

Début

Fin

Rizière

Labour

Début

Fin

Hersage

Début

Fin

Repiquage

Début

Fin

1er sarclage

Début

Fin

2ème sarclage

Début

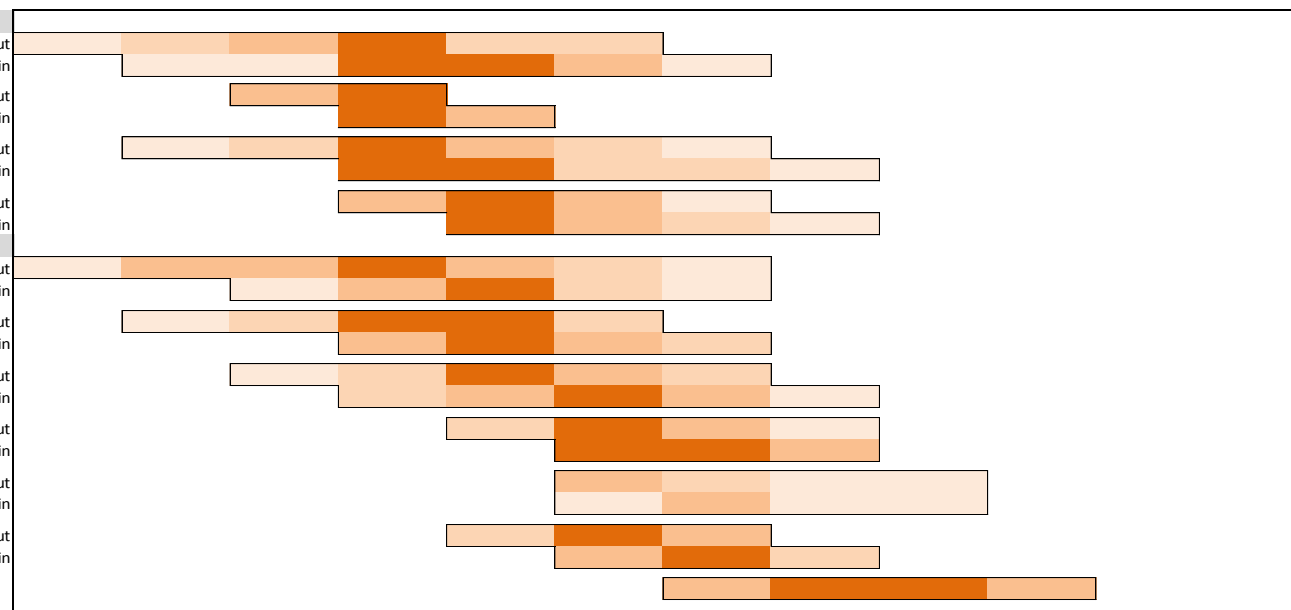
Fin

Traitement phytosanitaire

Début

Fin

Récolte



[illegible]

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : **M-1**)

[illegible]

- Précipitations/decade
- Précipitations mensuelles
- Nombre jours de pluies
- Température max (°C)
- Température min (°C)
- Température moy (°C)
- Humidité relative (%)

0	1	1	1	3	10	15	38	45	61	75	114	###	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	5	5	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1,8			13,5			97,8			249,5			475,3			383,7			182,2			54,1		5	5	6		0,8		1,4			1,9			
1			3			8			15			21			19			13			4			1		1		1		1			1		
31,4			31,3			32,4			33,1			32,5			31,6			31,2			31,8			32,5		33,1		32,9			31,9				
23,9			24			24			23,1			21,1			18,9			18,2			18,8			20,1		22,1		23,8			24,1				
27,7			27,7			28,1			28,1			26,8			25,2			24,7			25,3			26,3		27,6		28,3			28				
65			68			71			78			83			84			80			75			71		66		63			62				

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

[illegible]

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58	66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	
36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34
14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13	
26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	24	23	24	24	25	24	
55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

[illegible]

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	###	175	102	260	54	166	###	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	
35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36	34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35
16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23	22	23	23	22	23	23	23	23	24	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16
26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28	27	27	27	26	27	27	28	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25	
62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86	90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	

VARY JEBY

Seuils des risques climatiques

WMO_No134_Table 10.6,2.

Conditions propices à l'apparition des maladies et ravageurs

Stades phénologiques

- Levée
- Tallage
- Montaison
- Floraison
- Maturation

Itinéraires techniques

Pépière

Labour

Début
Fin

Fertilisation

Début
Fin

Semis

Début
Fin

Arrachage

Début
Fin

Rizière

Labour

Début
Fin

Hersage

Début
Fin

Fertilisation

Début
Fin

Repiquage

Début
Fin

1er sarclage

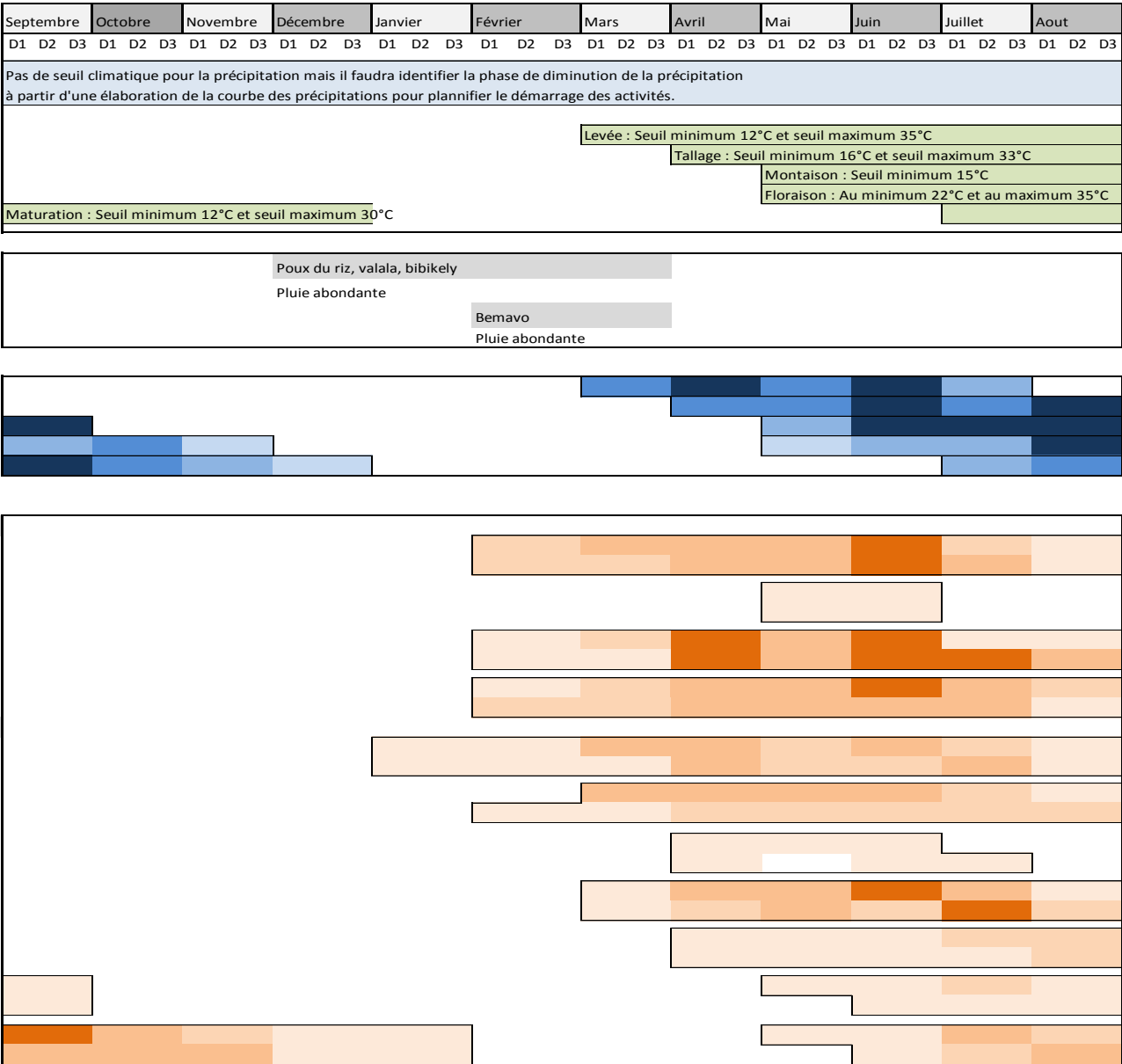
Début
Fin

Traitement phytosanitaire

Début
Fin

Récolte

Début
Fin



[illegible]

Par exemple, sortie du résumé le 6 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'août)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

[illegible]

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	38	45	61	75	114	141	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3
1,8			13,5				97,8			249,5		475,3			383,7		182,2				54,1			6			0,8			1,4			1,9		
1			3				8			15		21			19		13				4			1			1			1			1		
31,4			31,3				32,4			33,1		32,5			31,6		31,2				31,8			32,5			33,1			32,9			31,9		
23,9			24				24			23,1		21,1			18,9		18,2				18,8			20,1			22,1			23,8			24,1		
27,7			27,7				28,1			28,1		26,8			25,2		24,7				25,3			26,3			27,6			28,3			28		
65			68				71			78		83			84		80				75			71			66			63			62		

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

[illegible]

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58	66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34
14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13
26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	24	23	24	24	24	25
55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

4	0	0	0	0	0	0	0	4	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0
34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35
13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15
23	25	26	26	26	27	27	28	29	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	29	28	27	26	26	24	24	24	25	25	
72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0
35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36	34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35
16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23	22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	15	16	16	17	16	16
26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28	27	27	27	26	27	27	28	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25
62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86	90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66

VARY ATRIATRY

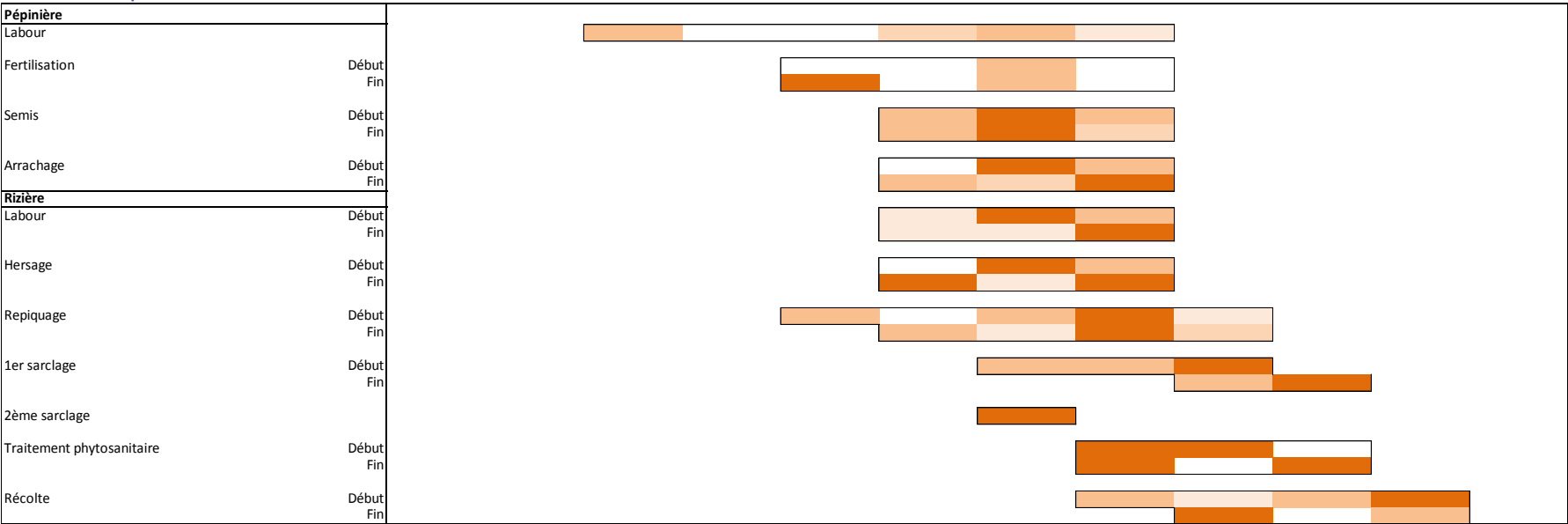
Seuils des risques climatiques
WMO_No134_Table 10.6,2.

Conditions propices à l'apparition des maladies et ravageurs

Stades phénologiques



Itinéraires techniques



Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : **M-1**)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

[illegible]

Par exemple, sortie du résumé le 6 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'août

[illegible]

1981-2010

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10,4	15	37,7	45,1	61,1	74,6	114	141	147	187	146	131	106	82,3	66,9	33,1	28,1	21,2	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3
1,8			13,5				97,8			249,5			475,3			383,7		182,2			54,1			6			0,8			1,4			1,9		
1			3				8			15			21			19		13			4			1			1			1			1		
31,4			31,3				32,4			33,1			32,5			31,6		31,2			31,8			32,5			33,1			32,9			31,9		
23,9			24				24			23,1			21,1			18,9		18,2			18,8			20,1			22,1			23,8			24,1		
27,7			27,7				28,1			28,1			26,8			25,2		24,7			25,3			26,3			27,6			28,3			28		
65			68				71			78			83			84		80			75			71			66			63			62		

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M0 la prévision pour septembre, en M1 la prévision pour octobre et M2 la prévision pour novembre.

[illegible]

Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58	66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	
36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34
14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	14	14	14	14	14	12	14	14	13
26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	26	25	24	23	24	23	24	23	24	23	24	24	24	25	
55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	

Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

[illegible]

Sept 2014 - juin 2016

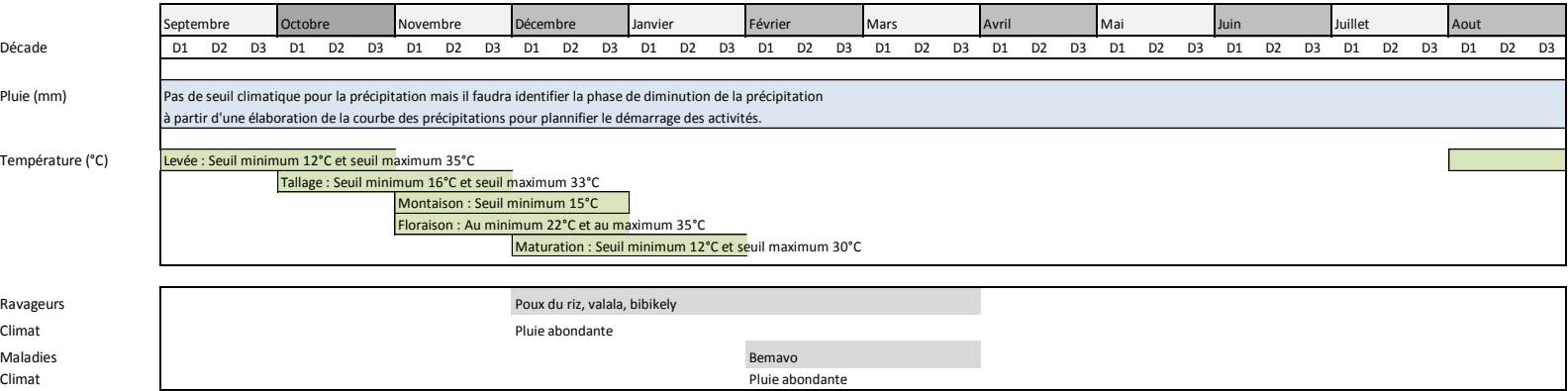
Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0		
34,9	36,6	37,2	38,5	38,1	39,7	38,6	39,7	40	39	39,4	35,9	34	33,7	34,6	34,2	36	35,4	35,8	36,7	36	36,6	36	37,1	36,1	34,8	33,3	33,4	33	32,8	33,1	32,5	34,3	35,3	34,7	34,6
16,3	17,4	19,7	19,1	20,5	20,1	20,2	20,7	21,9	20,8	22,8	23	22,3	23,4	23,3	21,9	23	22,7	23,3	22,7	23,5	22,1	22,5	20,5	20,1	18,7	16,2	18,1	16,1	16,6	16,6	14,9	16,3	15,7	16,6	16,4
25,9	26,1	27,3	28,1	28,3	28,6	28,8	29,2	29,3	29,8	28,6	27,9	27	26,7	27,3	26,3	27	27,1	27,8	28,2	28,2	27,9	27,9	27,7	27,2	26,3	24,5	25,4	24,1	24,4	24,6	24,2	24,5	24,1	25,5	25,1
62	62,2	62	64,4	65,9	65,3	66,5	66,5	71,2	65,3	80,3	85,6	89,7	92,7	89	92,3	89	91,2	89,1	86,8	87,4	84,8	81,8	79,7	77,7	74,1	70,2	74,8	72,8	69,1	73,5	63,7	65,8	68,3	63,2	66,4

VARY DIMBIALOTRA

Seuils des risques climatiques

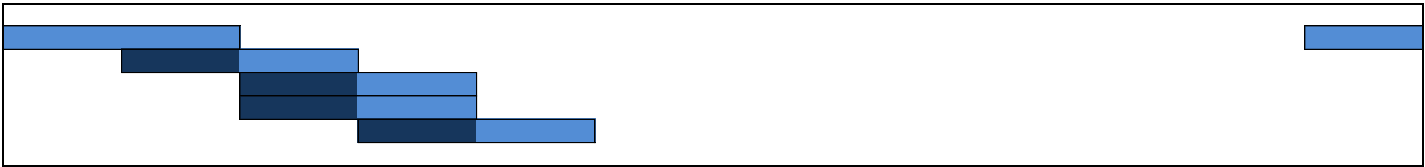
WMO_No134_Table 10.6,2.



Conditions propices à l'apparition des maladies et ravageurs

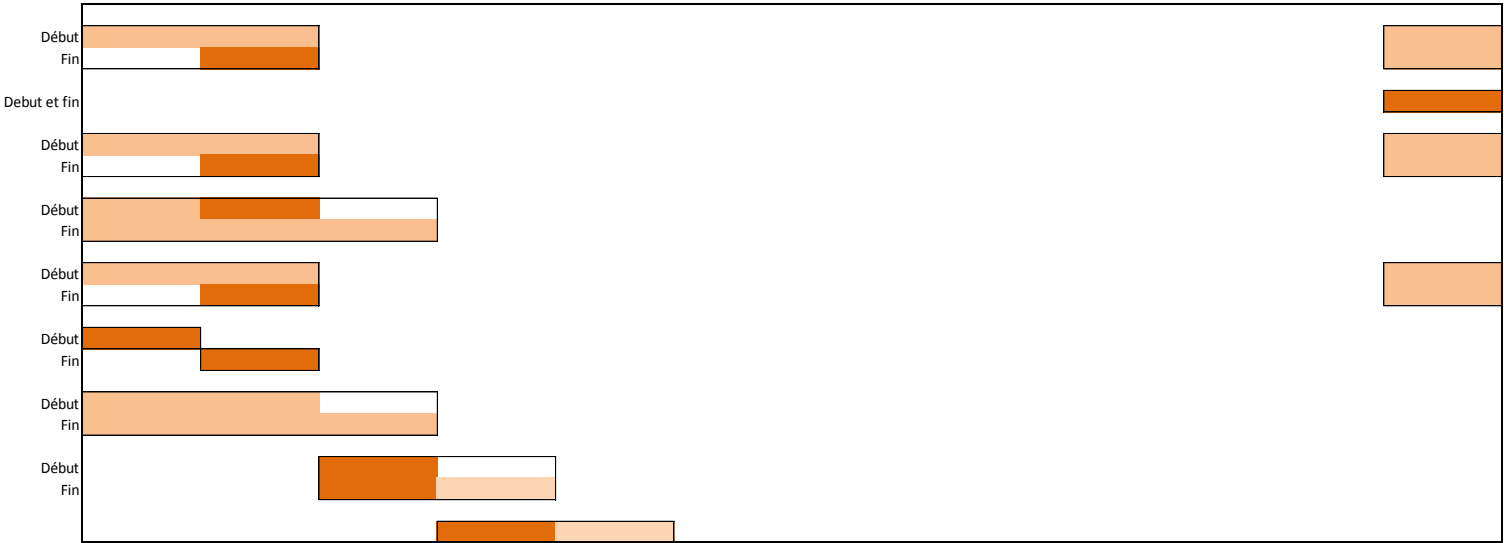
Stades phénologiques

- Levée
- Tallage
- Montaison
- Floraison
- Maturation



Itinéraires techniques

- Pépière
- Labour
- Fertilisation
- Semis
- Arrachage
- Rizière
- Labour
- Hersage
- Repiquage
- 1er sarclage
- Récolte



[illegible]

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : **M-1**)

[illegible]

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	38	45	61	75	114	141	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3
1,8			13,5				97,8			249,5		475,3				383,7			182,2			54,1			6			0,8			1,4			1,9	
1			3				8			15		21				19			13			4			1			1			1			1	
31,4			31,3				32,4			33,1		32,5				31,6			31,2			31,8			32,5			33,1			32,9			31,9	
23,9			24				24			23,1		21,1				18,9			18,2			18,8			20,1			22,1			23,8			24,1	
27,7			27,7				28,1			28,1		26,8				25,2			24,7			25,3			26,3			27,6			28,3			28	
65			68				71			78		83				84			80			75			71			66			63			62	

Prévisions du résumé

Précipitations/decade_ **M0**
Précipitations_ **M1**
Précipitations_ **M2**
Température_ **M0**
Température_ **M1**
Température_ **M2**

[illegible]

Ankarafantsika-Ampijoroa
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58	66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34
14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13
26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	23	24	23	24	24	24	25	
55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54

Mariarano
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

4	0	0	0	0	0	0	4	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0
34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35
13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15
23	25	26	26	26	27	27	28	29	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	29	28	27	26	26	24	24	24	25	25	25
72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66

Mitsinjo
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

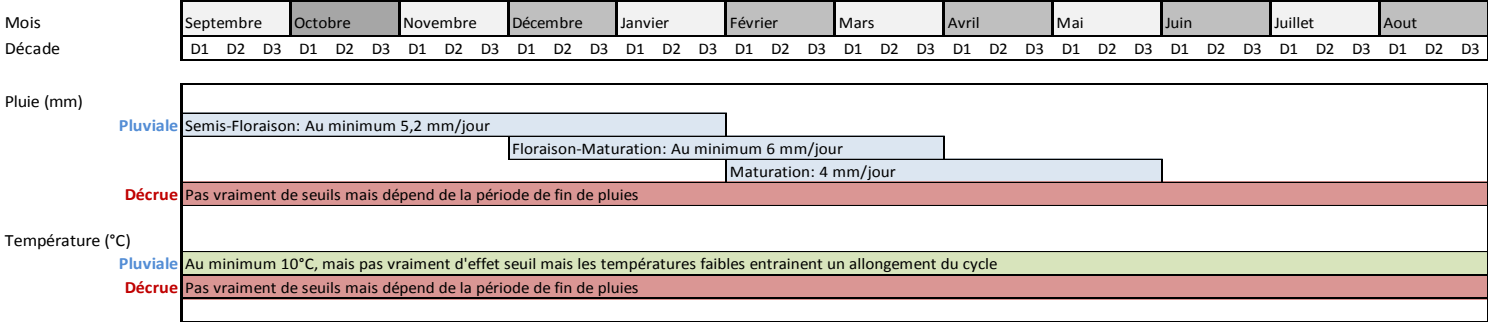
Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0
35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36	34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35
16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23	22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	15	16	16	16	17	16
26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28	27	27	26	27	27	27	28	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25
62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86	90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66

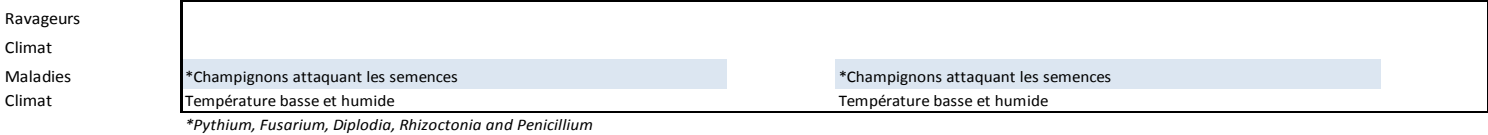
MAÏS

Seuils des risques climatiques

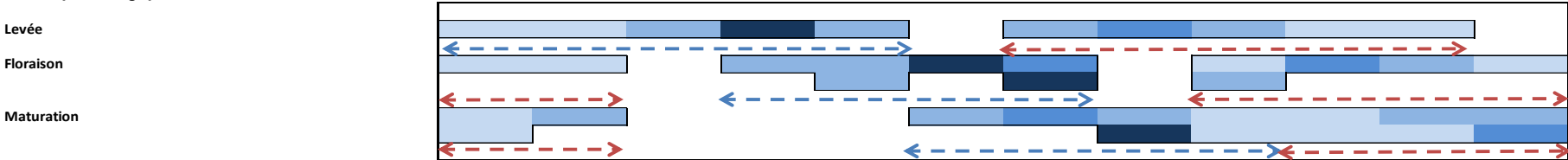
Mémento de l'Agronome, 1993



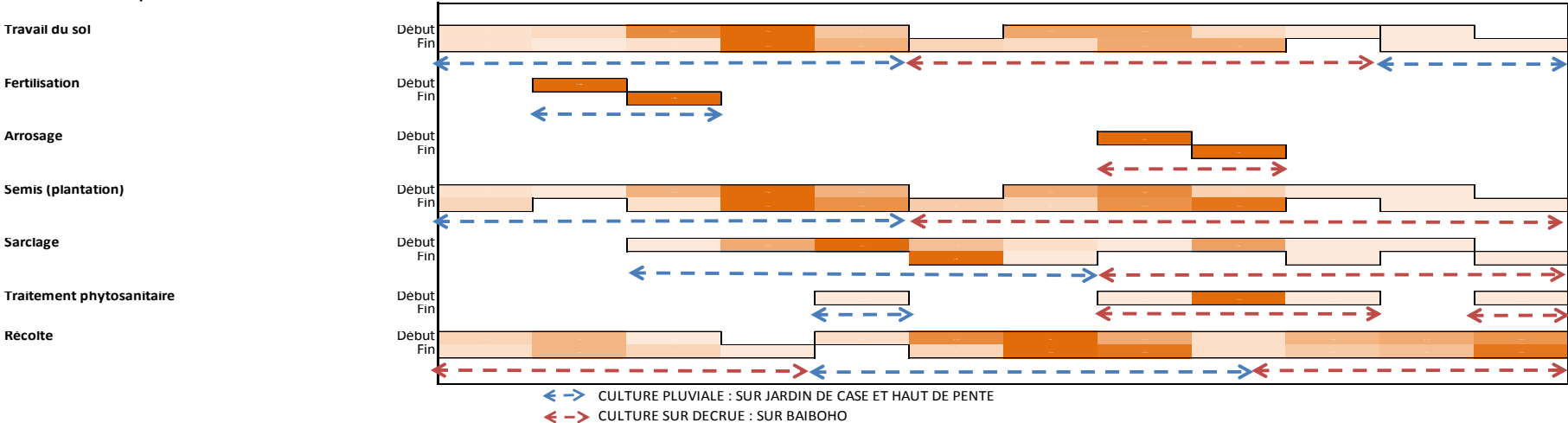
Conditions climatiques propices à l'apparition des maladies et ravageurs



Stades phénologiques



Itinéraires techniques



MANIOC

Mois
Décade

Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Seuils des risques climatiques

Pluie (mm)

Pas de seuils climatiques identifiés.C'est une plante qui a une grande capacité d'adaptation climatique

Température (°C)

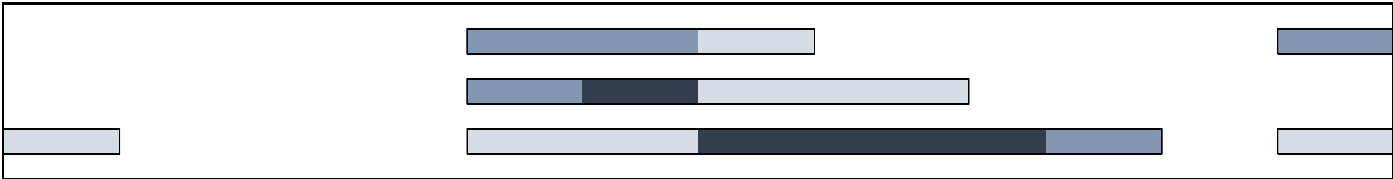
Pas de seuils climatiques identifiés.C'est une plante qui a une grande capacité d'adaptation climatique. Le cycle est juste plus long en climat frais.

Stades phénologiques

Levée

Floraison

Maturation



Itinéraires techniques

Préparation du sol (1/2 charrue; 1/2

Début
Fin

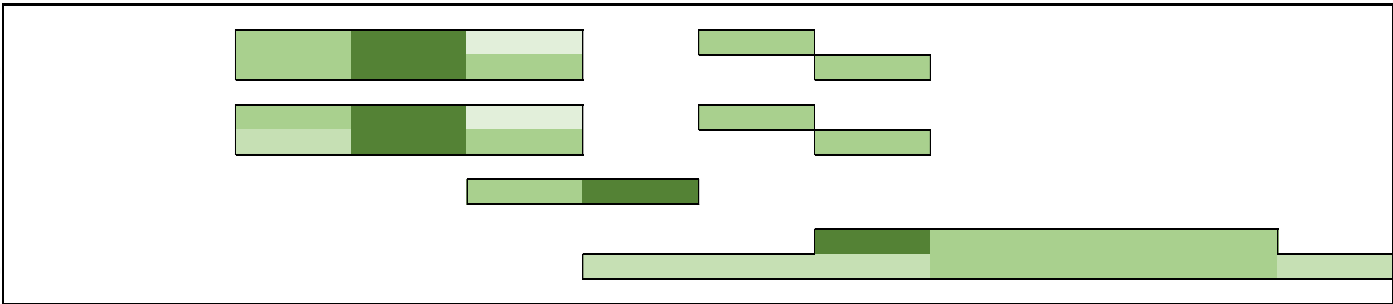
Plantation (Manuel)

Début
Fin

Sarclage (Manuel)

Récolte (Manuel)

Début
Fin



LOJY BLACK EYES

Mois

Décade

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : **M-1**)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

**Climat Normal
Station Mahajanga
1981-2010**

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Prévisions du résumé

Mo étant le mois
de sortie du résumé
climatologique

M_1 : le mois suivant
 M_2 : le mois après Mois 2

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

Ankarafantsika-Ampijoroa
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mariarano
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mitsinjo
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

[illegible]

Rentrer ici les données climatiques réelles issues du résumé (Informations du mois précédent sa sortie. Par exemple, sortie du résumé le 4 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'août)

[illegible]

0	1	1	1	3	10	15	38	45	61	75	114	141	147	187	146	131	106	82,3	67	33	28,1	21	5	5	1	1	0,5	0	0	0	1	0	0,4	1	0
1,8				13,5			97,8			249,5			475,3			383,7			182,2		54,1				6			0,8			1,4		1,9		
1				3			8			15			21			19			13		4				1			1			1		1		
31,4				31,3			32,4			33,1			32,5			31,6			31,2		31,8				32,5			33,1			32,9		31,9		
23,9				24			24			23,1			21,1			18,9			18,2		18,8				20,1			22,1			23,8		24,1		
27,7				27,7			28,1			28,1			26,8			25,2			24,7		25,3				26,3			27,6			28,3		28		
65				68			71			78			83			84			80		75				71			66			63		62		

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M0 la prévision pour septembre, en M1 la prévision pour octobre et M2 la prévision pour novembre.

[illegible]

0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58	66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	
36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	
14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	14	14	12	14	13
26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	28	27	27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	23	24	23	24	24	25	
55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	

4	0	0	0	0	0	0	0	4	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0
34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35
13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15
23	25	26	26	26	27	27	28	29	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	28	27	27	26	26	24	24	24	25	25	25
72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66

0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0
35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36	34	34	35	34	36	35	35,8	37	36	36,6	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35
16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23	22	23	23	22	23	23	23,3	23	24	22,1	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16
26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28	27	27	27	26	27	27	27,8	28	28	27,9	28	28	20	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25
62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86	90	93	89	92	89	91	89,1	87	87	84,8	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66

LOJY BLACK EYES

Mois
Décade

Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Aout		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Seuils des risques climatiques

WMO_No134_Table 10.6,2.

Pluie (mm)

Pas de seuil climatique pour la précipitation mais il faudra identifier la phase de diminution de la précipitation à partir d'une élaboration de la courbe des précipitations pour planifier le démarrage des activités.

Température (°C)

Au minimum 25 °C et au maximum 35°C pour tout le cycle

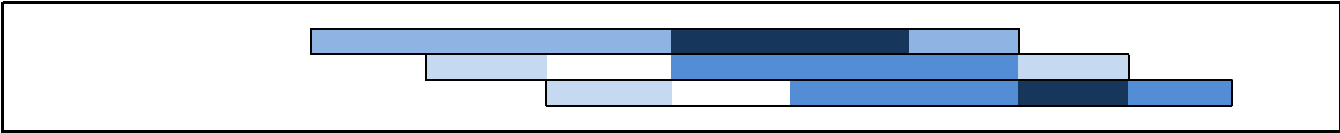
Conditions propices à l'apparition des maladies et ravageurs

Ravageurs
Climat
Maladies
Climat

Koanoano, Fisika, Sababaka

Stades phénologiques

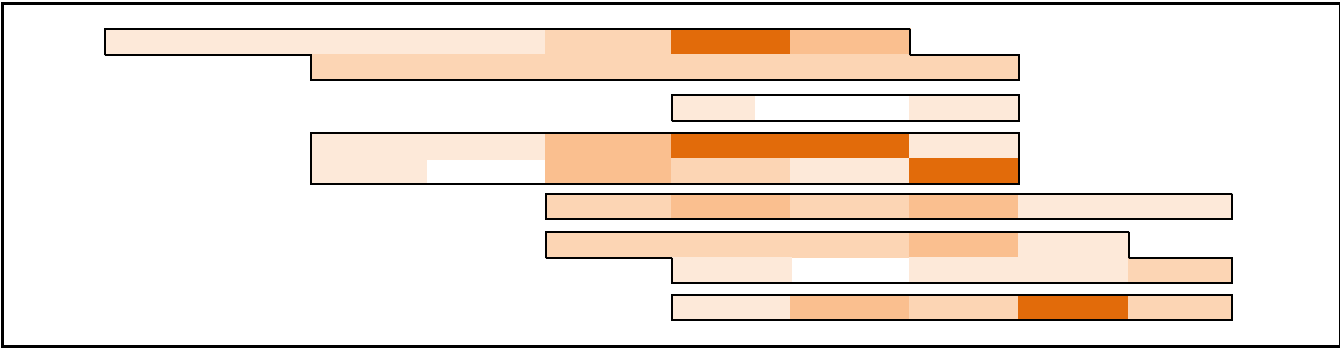
Levée
Floraison
Maturation



Itinéraires techniques

Preparation du sol
Fertilisation
Semis ou plantation
Sarclage
Traitement Phytosanitaire
Récolte

Debut
Fin
Début et fin
Début
Fin
Début et fin
Début
Fin



ARACHIDE

Mois

Décade

Septembre

Octobre

Novembre

Décembre

Janvier

Février

Mars

Avril

Mai

Juin

Juillet

Aout

ARACHIDE

Seuils des risques climatiques

Mémento de l'Agronome, 1993

Mois
Décade

Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Pluie (mm)

Pluviale

Décrue

Température (°C)

Pluviale

Décrue

Conditions climatiques propices à l'apparition des maladies et ravageurs

Ravageurs
Climat
Maladies
Climat

Stades phénologiques

Levée

Tallage

Floraison

Maturation

Itinéraires techniques

Préparation sol

Fertilisation

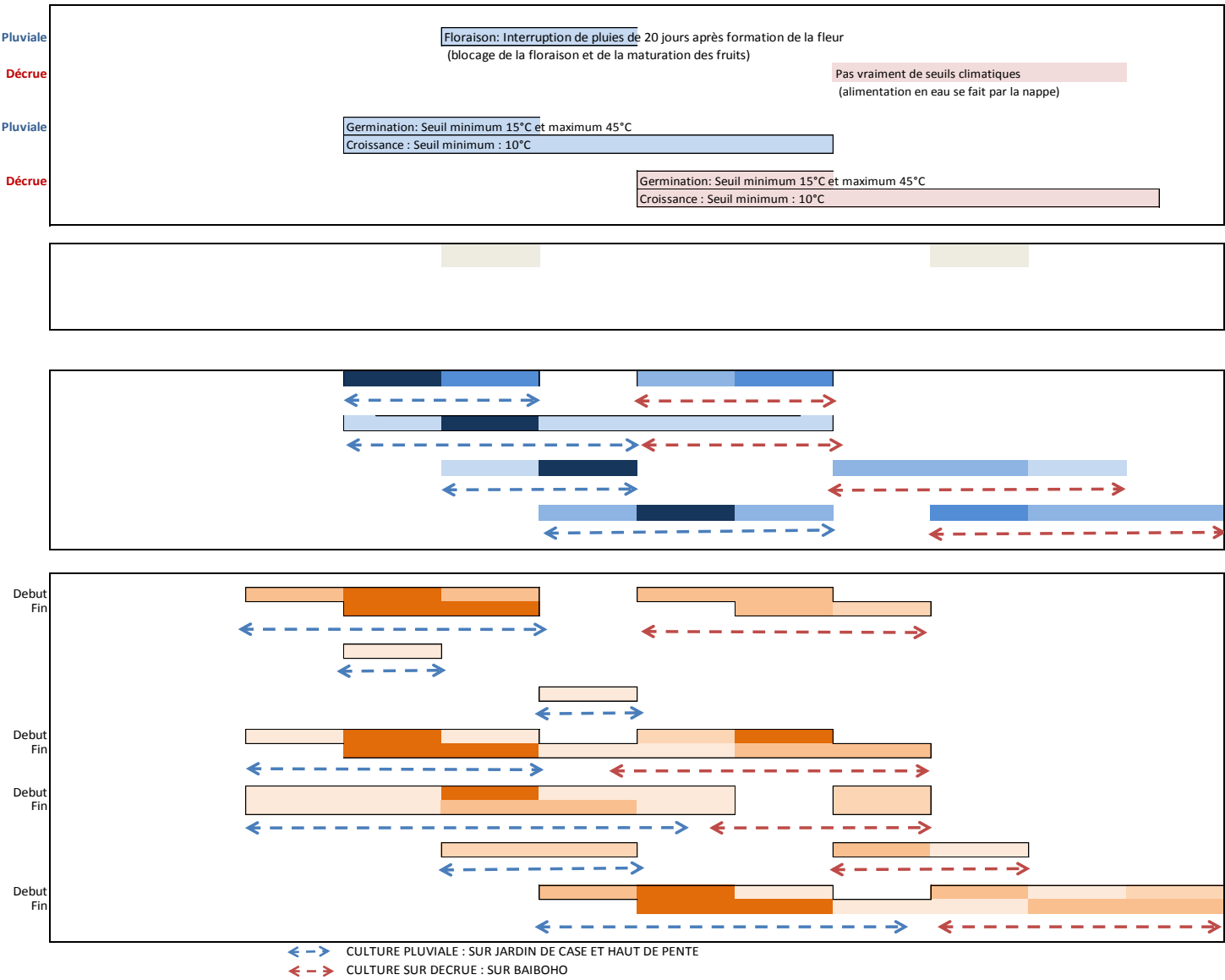
Arrosage

Semis ou plantation

Sarclage

Traitement phytosanitaire

Récolte



PATATE DOUCE

Seuils des risques climatiques

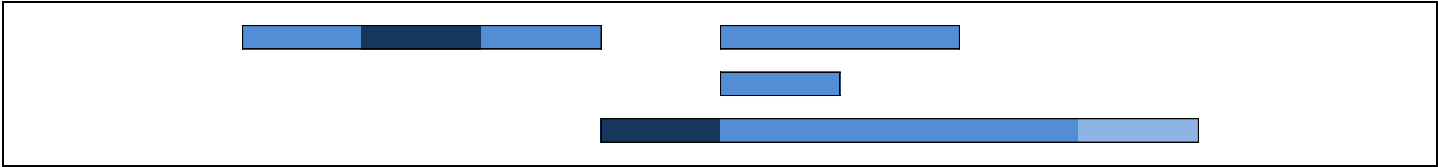
Mois	Septembre			Octobre			Novembre			Décembre			Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Aout		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
Pluie (mm)	Pas de seuils climatiques identifiés.C'est une plante qui a une grande capacité d'adaptation climatique (extrêmement plastique)																																			
Température (°C)	Pas de seuils climatiques identifiés.C'est une plante qui a une grande capacité d'adaptation climatique																																			

Stades phénologiques

Levée

Floraison

Maturation



Itinéraires techniques

Préparation du sol (1/2 charrue; 1/2 bêche)

Plantation (Manuel)

Début

Fin

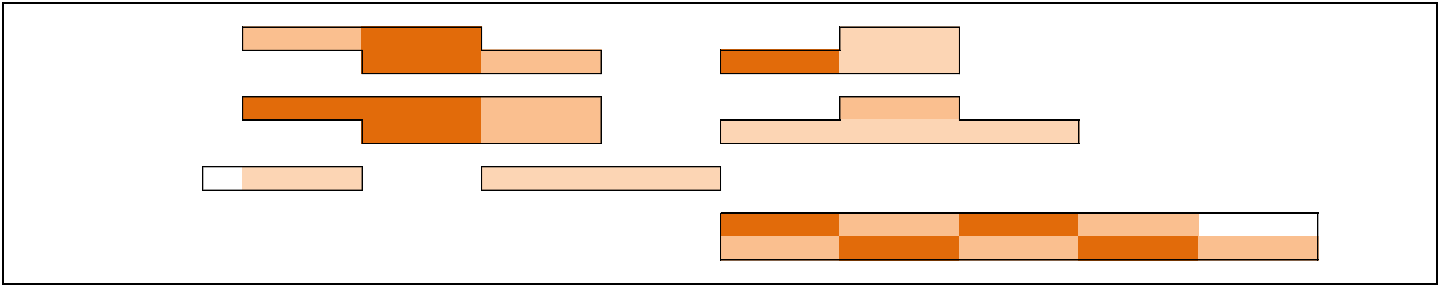
Sarclage (Manuel)

Début et fin

Récolte (Manuel)

Début

Fin



Secteur élevage

BOVIN NAISSEUR

Données climatiques

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : M-1)

Mois
Décade

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Climat Normal
Station Mahajanga
1981-2010

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Prévisions du résumé

M₀ étant le mois
de sortie du résumé
climatologique
M₁ : le mois suivant
M₂ : le mois après Mois 2

Précipitations/decade_M₀
Précipitations_M₁
Précipitations_M₂
Température_M₀
Température_M₁
Température_M₂

Ankarafantsika-Ampijoroa
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mariarano
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mitsinjo
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Rentrer ici les données climatiques réelles issues du résumé (Informations du mois précédent sa sortie.
Par exemple, sortie du résumé le 4 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'août)

141	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3	0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	38	45	61	75	114
475,3			383,7			182,2			54,1			6			0,8			1,4			1,9			1,8			13,5		97,8		249,5				
21			19			13			4			1			1			1			1			1			3		8		15				
32,5			31,6			31,2			31,8			32,5			33,1			32,9			31,9			31,4			31,3		32,4		33,1				
21,1			18,9			18,2			18,8			20,1			22,1			23,8			24,1			23,9			24		24		23,1				
26,8			25,2			24,7			25,3			26,3			27,6			28,3			28			27,7			27,7		28,1		28,1				
83			84			80			75			71			66			63			62			65			68		71		78				

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M₀ la prévision pour septembre, en M₁ la prévision pour octobre et M₂ la prévision pour novembre.

																								x	x	x								
																											y							
																													z					

66	112	171	116	83	115	73	33	2,8	21	0,8	0,5	0,6	0	0	0,5	0	0	0	0	0	3,4	0,2	0	0	0,1	0	0	0	2,7	2,7	17	48	68	9,5	24	58
34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35	
22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13	14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	22	
27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	23	24	23	24	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	28	27	27	
88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86	

NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	7,7	34	0,2	0	0	0,2	0	0	4	0	0	0,4	0	0	0	4	4,8	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35	34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15	13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	29	28	27	27	26	26	24	24	24	25	25	23	25	26	26	26	27	27	28	29	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66	72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA

187	175	102	260	54	166	119	65	32	9,8	16	6,5	0	0	0	1,6	1,1	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0,1	0,2	0	0	4,5	2,6	5,3	17	1,3	91	114
34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35	35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36
22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16	16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23
27	27	27	26	27	27	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	24	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	28	28
90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86

BOVIN NAISSEUR

Mois
Décade

Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Seuils de température critique pour la performance de la vache

Limites de performance optimale (LPO)

Limites supérieures de températures critiques (LSTC)

Limite de performance optimale d'une vache (LPO) = 5-15°C																													
Limite supérieures de températures critique pour une vache (LSTC) = 27°C																													

Valeur de THI de la saison
Ankarafantsika-Ampijoroa
Mariano
Mitsinjo

Nienaber and Hahn, 2007. Int J. Biometeo
Indice température-humidité (THI) = 0.8tdb + RH(tdb - 14.4) + 46.4

THI moyen de la station de Mahajanga (à titre indicative) 1981-2010
Valeur indicative de THI pour les 3 stations (Sept 2014 à Juin 2016)

Ankarafantsika-Ampijoroa
Mariano
Mitsinjo

78.1			75.6			74.4			74.8			75.9			77.2			77.8			77.2			77.2			77.6			78.6			79.6		
78.3	78	77.5	77.1	78.9	78.4	78.6	78.9	78.2	77.5	76.8	75.7	74.7	71.5	72.2	70.9	71.9	70.5	70.3	71.1	70.2	71.1	71.1	72.4	73.1	73.3	74.9	77.2	77.5	77.8	77.6	79.4	79.6	78.7	79	79
												77.3	79.3	80.3	79.7	78.4	77.4	76.8	74.7	75.5	73.1	72.8	72.9	72.4	73.1	70.7	73.3	74.1	75.4	75.7	75.9	76.7	77.4	79	
79.3	79.1	79.8	78.5	80	79.6	80.6	80.9	81	80.2	79.8	79.1	78.1	76.3	73.1	75	72.8	72.9	73.6	72	72.7	72.2	73.8	73.5	74.2	74.6	76.2	77.6	78.2	78.5	79	79.5	80.5	79.6	80.6	80.2

Impact du climat sur la production et la maladies des animaux
Production
Climat
Maladies
Climat

Perte de poids																													
Saison sèche et fraîche (insuffisance d'alimentation, de pâturage,...)																													
Charbon															Charbon, diarrhée, bilharziose, douve de foie, maladie respiratoire, état de fatigue et de fièvre														
Saison pluvieuse et chaude (T°: 15-42°C avec H° > 80%)															Saison sèche et fraîche (insuffisance de pluie, assèchement de mare, insuffisance d'alimentation ...)														

Conduite d'élevage

Patûrage

Plaine
Baïboho
Rizière

Saison humide															Saison sèche														

Fourrage

Paille, Fourrage, Résidus de Niébé/Arachide

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Eau

Rivière, Mare

BŒUF DE TRAIT

Mois
Décade

Données climatiques

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : M-1)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Climat Normal
Station Mahajanga
1981-2010

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Prévisions du résumé

M₀ étant le mois
de sortie du résumé
climatologique
M₁ : le mois suivant
M₂ : le mois après Mois 2

Précipitations/decade_M₀
Précipitations_M₁
Précipitations_M₂
Température_M₀
Température_M₁
Température_M₂

Ankarafantsika-Ampijoroa
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mariarano
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mitsinjo
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Aout			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Rentrer ici les données climatiques réelles issues du résumé (Informations du mois précédent sa sortie.
Par exemple, sortie du résumé le 4 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'aout)

141	147	187	146	131	106	82	67	33	28,1	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3	0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	37,7	45	61	75	114
475,3			383,7			182,2			54,1			6			0,8			1,4			1,9			1,8			13,5			97,8			249,5		
21			19			13			4			1			1			1			1			1			3			8			15		
32,5			31,6			31,2			31,8			32,5			33,1			32,9			31,9			31,4			31,3			32,4			33,1		
21,1			18,9			18,2			18,8			20,1			22,1			23,8			24,1			23,9			24			24			23,1		
26,8			25,2			24,7			25,3			26,3			27,6			28,3			28			27,7			27,7			28,1			28,1		
83			84			80			75			71			66			63			62			65			68			71			78		

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M₀ la prévision pour septembre, en M₁ la prévision pour octobre et M₂ la prévision pour novembre.

																								x	x	x								
																											y							
																													z					

66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58
34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35
22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13	14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22
27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	23	24	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27
88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86

NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	5	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35	34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA	
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15	13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA	
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	29	28	27	27	26	24	24	24	25	25	23	25	26	26	26	27	27	28	29	NA	NA	NA		
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66	72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA	

187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114
34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35	35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36
22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16	16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23
27	27	27	26	27	27	28	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28
90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86

Rivière, Mare

[illegible]

Limite de performance optimale d'une vache (LPO) = 5-15°C
Limite supérieures de températures critique pour une vache (LSTC) = 27°C

[illegible]

78.1	75.6	74.4	74.8	75.9	77.2	77.8	77.2	77.2	77.6	78.6	79.6
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

78.3	78	77.5	77.1	78.9	78.4	78.6	78.9	78.2	77.5468	76.8	75.7	74.7	71.5	72.2	70.9	71.9	70.5	70.3	71.1	70.2	71.1	71.1	72.4	73.1	73.3	74.9	77.2	77.5	77.8	77.6	79.417	79.6	78.7	79	79	
79.3	79.1	79.8	78.5	80	79.6	80.6	80.9	81	80.2105	77.8	79.3	80.3	79.7	78.4	77.4	76.8	74.7	75.5	73.1	72.8	72.9	72.4	73.1	70.7	73.3	74.1	75.4	75.7	75.9	76.7	77.4307	79				
79.3	79.1	79.8	78.5	80	79.6	80.6	80.9	81	80.2105	77.8	79.3	79.1	78.1	76.3	73.1	75	72.8	72.9	73.6	72	72.7	72.2	73.8	73.5	74.2	74.6	76.2	77.6	78.2	78.5	79	79.5401	80.5	79.6	80.6	80.2

	Perte de poids
	Saison sèche et fraîche (insuffisance d'alimentation, de pâturage,...)
Charbon	Charbon, diarrhée, bilharziose, douve de foie, maladie respiratoire, état de fatigue et de fébrilité
Saison pluvieuse et chaude (T°: 15-42°C avec H° > 80%)	Saison sèche et fraîche (insuffisance de pluie, assèchement de mare, insuffisance d'alimentation ...)

[illegible]

PORCIN NAISSEUR

Mois

Décade

Données climatiques

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : **M-1**)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

**Climat Normal
Station Mahajanga
1981-2010**

Précipitations/decade
 Précipitations mensuelles
 Nombre jours de pluies
 Température max (°C)
 Température min (°C)
 Température moy (°C)
 Humidité relative (%)

Prévisions du résumé

M₀ étant le mois de sortie du résumé climatologique
M₁ : le mois suivant
M₂ : le mois après M₁

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

Ankarafantsika-Ampijoroa
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mariarano
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mitsinjo
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

[illegible]

Rentrer ici les données climatiques réelles issues du résumé (Informations du mois précédent sa sortie.
Par exemple, sortie du résumé le 4 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'août).

[illegible]

141	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3	0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	38	45	61	75	114
475,3			383,7			182,2			54,1			6				0,8		1,4			1,9		1,8				13,5			97,8			249,5		
21			19			13			4			1				1		1			1		1				3			8			15		
32,5			31,6			31,2			31,8			32,5				33,1		32,9			31,9		31,4				31,3			32,4			33,1		
21,1			18,9			18,2			18,8			20,1				22,1		23,8			24,1		23,9				24			24			23,1		
26,8			25,2			24,7			25,3			26,3				27,6		28,3			28		27,7				27,7			28,1			28,1		
83			84			80			75			71				66		63			62		65				68			71			78		

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M0 la prévision pour septembre, en M1 la prévision pour octobre et M2 la prévision pour novembre.

[illegible]

66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58
34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35
22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13	14	14	16	17	16	19	19	19	21	19	22	22
27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	23	24	23	24	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	29	29	28	27	27	27
88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86

[illegible]

187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114		
34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35	35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36
22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16	16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23
27	27	27	26	27	28	28	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28
90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86	

PORCIN NAISSEUR

Mois
Décade

Seuils de température critique pour la performance de la truie

Limites de performance optimale (LPO)

Limites supérieures de températures critiques (LSTC)

Valeur de THI de la saison
Ankarafantsika-Ampijoroa
Mariarano
Mitsinjo

Nienaber and Hahn, 2007. Int J. Biometeo
Indice température-humidité (THI) = 0.8tdb + RH(tdb - 14.4) + 46.4

THI moyen de la station de Mahajanga (à titre indicative) 1981-2010

Valeur indicative de THI pour les 3 stations (Sept 2014 à Juin 2016)

Ankarafantsika-Ampijoroa
Mariarano
Mitsinjo

Impact du climat sur les bétails

Production
Climat
Maladies
Climat

Nutrition
Alimentation

Eau

Son de riz, Résidus de cuisine (riz, poisson,...)

Rivière, puit, pompe

Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Limite de performance optimale pour un porc adulte est de 25°C à 28°C et pour une truie en lactation de 10°C à 15°C																																	
Limite supérieures de températures critique pour un porc adulte est de 33°C et pour une truie en lactation: de 27°C																																	

78.1	75.6	74.4	74.8	75.9	77.2	77.8	77.2	77.2	77.6	78.6	79.6
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

78.29	78	77.5	77.1	78.9	78.4	78.6	78.9	78.2	77.5	76.8	75.7	74.7	71.5	72.2	70.9	71.9	70.5	70.3	71.1	70.2	71.1	71.1	72.4	73.1	73.3	74.9	77.2	77.5	77.8	77.6	79.4	79.6	78.7	79	79
											77.3	79.3	80.3	79.7	78.4	77.4	76.8	74.7	75.5	73.1	72.8	72.9	72.4	73.1	70.7	73.3	74.1	75.4	75.7	75.9	76.7	77.4	79		
79.25	79.1	79.8	78.5	80	79.6	80.6	80.9	81	80.2	79.8	79.1	78.1	76.3	73.1	75	72.8	72.9	73.6	72	72.7	72.2	73.8	73.5	74.2	74.6	76.2	77.6	78.2	78.5	79	79.5	80.5	79.6	80.6	80.2

Lente croissance																		Période froide, non disponibilité de son hors période de récolte de riz															
Maladie																		Forte chaleur															

PORCIN ENGRAISSEUR

Mois
Décade

Données climatiques

Climat Réel (par decade)
provenant du résumé
(Mois précédent sa sortie : M-1)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Climat Normal
Station Mahajanga
1981-2010

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Prévisions du résumé

M0 étant le mois
de sortie du résumé
climatologique
M1 : le mois suivant
M2 : le mois après Mois 2

Précipitations/decade_M0
Précipitations_M1
Précipitations_M2
Température_M0
Température_M1
Température_M2

Ankarafantsika-Ampijoroa
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mariarano
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mitsinjo
Climat moyen (par decade)
(2 dernières années
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Aout			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Rentrer ici les données climatiques réelles issues du résumé (Informations du mois précédent sa sortie.
Par exemple, sortie du résumé le 4 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'aout)

141	147	187	146	131	106	82	67	33	28	21	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3	0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10	15	38	45	61	75	114
475,3			383,7			182,2			54,1			6			0,8			1,4			1,9			1,8			13,5			97,8			249,5		
21			19			13			4			1			1			1			1			1			3			8			15		
32,5			31,6			31,2			31,8			32,5			33,1			32,9			31,9			31,4			31,3			32,4			33,1		
21,1			18,9			18,2			18,8			20,1			22,1			23,8			24,1			23,9			24			24			23,1		
26,8			25,2			24,7			25,3			26,3			27,6			28,3			28			27,7			27,7			28,1			28,1		
83			84			80			75			71			66			63			62			65			68			71			78		

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M0 la prévision pour septembre, en M1 la prévision pour octobre et M2 la prévision pour novembre.

																								x	x	x								
																											y							
																															z			

66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58
34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35
22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	14	14	14	14	12	14	13	14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	
27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	24	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	
88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86

NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	5	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37	39	38	39	36	36	37	36	35	35	34	34	34	35	34	36	36	38	38	38	38	37	39	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18	20	23	22	20	19	18	15	18	16	15	16	15	15	13	14	16	17	16	17	18	19	21	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28	29	29	29	28	27	27	26	26	24	24	24	25	25	23	25	26	26	26	27	27	28	29	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65	70	77	72	75	78	68	69	77	71	68	69	60	66	72	60	60	66	69	62	65	62	68	NA	NA	NA

187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114	
34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35	35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36
22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16	16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23
27	27	27	26	27	27	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	29	28
90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86

Limites supérieures de températures critiques (LSTC)

Ankarafantsika-Ampijoroa
Mariarano
Mitsinio

$$\text{Indice température-humidité (THI)} = 0.8\text{tdb} + \text{RH}(\text{tdb} - 14.4) + 46.4$$

Valeur indicative de THI pour les 3 stations (Sept 2014 à Juin 2016)

Ankarafantsika-Ampijoroa
Mariarano
Mitsinjo

Alimentation

Son de riz, sel, résidus de cuisine
(riz, poisson,...), maïs, provende

Rivière, puits, mare

AVICULTURE

Mois
Décade

Données climatiques

Climat Réel (par decade) provenant du résumé

(Mois précédent sa sortie : M-1)

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Climat Normal Station Mahajanga 1981-2010

Précipitations/decade
Précipitations mensuelles
Nombre jours de pluies
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Prévisions du résumé

M₀ étant le mois
de sortie du résumé
climatologique

M₁ : le mois suivant

M₂ : le mois après Mois 2

Précipitations/decade_M₀
Précipitations_M₁
Précipitations_M₂
Température_M₀
Température_M₁
Température_M₂

Ankarafantsika-Ampijoroa

Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mariarano

Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Mitsinjo

Climat moyen (par decade)
(2 dernières années)
Sept 2014 - juin 2016

Précipitations (mm)
Température max (°C)
Température min (°C)
Température moy (°C)
Humidité relative (%)

Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3

Rentrer ici les données climatiques réelles issues du résumé (Informations du mois précédent sa sortie.

Par exemple, sortie du résumé le 4 septembre, les informations à rentrer ici sont celles du mois d'août)

141	147	187	146	131	106	82,3	66,9	33,1	28,1	21,2	4,8	5	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	0,4	0,4	1,2	0,3	0,2	0,8	0,9	0,5	2,5	10,4	15	37,7	45,1	61,1	74,6	114
475,3			383,7			182,2			54,1			6				0,8			1,4			1,9			1,8			13,5		97,8			249,5		
21			19			13			4			1				1			1			1			1			3		8			15		
32,5			31,6			31,2			31,8			32,5				33,1			32,9			31,9			31,4			31,3		32,4			33,1		
21,1			18,9			18,2			18,8			20,1				22,1			23,8			24,1			23,9			24		24			23,1		
26,8			25,2			24,7			25,3			26,3				27,6			28,3			28			27,7			27,7		28,1			28,1		
83			84			80			75			71				66			63			62			65			68		71			78		

Rentrer ici les prévisions pour les trois mois du résumé. (Par exemple, selon l'exemple précédent, sortie du résumé en septembre, mettre ici en M₀ la prévision pour septembre, en M₁ la prévision pour octobre et M₂ la prévision pour novembre.

66	112	171	116	83	115	73	33	3	21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	17	48	68	10	24	58
34	34	35	34	35	35	35	35	35	36	35	35	34	33	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	36	37	37	39	39	39	40	40	39	39	38	35
22	22	21	21	22	21	23	22	21	20	19	18	16	15	15	15	15	14	14	14	12	14	13	14	14	16	17	16	19	17	19	21	19	22	22	
27	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	24	23	24	23	23	24	24	24	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	28	27	27	
88	89	89	90	87	88	89	84	84	81	76	80	72	68	71	71	66	65	64	58	71	61	59	54	55	53	53	58	60	61	58	66	72	72	81	86

NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	18	0	0	0	8	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

187	175	102	260	54	166	119	65	32	10	16	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	5	17	1	91	114
34	34	35	34	36	35	36	37	36	37	36	37	36	35	33	33	33	33	33	33	34	35	35	35	35	37	37	38	38	40	39	40	40	39	39	36
22	23	23	22	23	23	23	23	24	22	22	20	20	19	16	18	16	17	17	15	16	16	17	16	16	17	20	19	20	20	20	21	22	21	23	23
27	27	27	26	27	27	28	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	25	24	25	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28	28
90	93	89	92	89	91	89	87	87	85	82	80	78	74	70	75	73	69	73	64	66	68	63	66	62	62	62	64	66	65	67	67	71	65	80	86

AVICULTURE

Mois

Décade

[illegible]

Seuils de température critique pour la performance de la vache

Zone de confort

Risque de stress thermique

Risque élevé de stress thermique

(Valancon, 1997)

	Zone de confort : 20°C - 23°C
	Risque de stress thermique : 23°C - 26°C
	Risque élevé de stress thermique : supérieur à 26°C

Impact du climat sur les animaux

Production

Climat

Maladies

Climat

Baisse du taux de ponte, taux d'éclosion élevé

Forte chaleur

Maladie (Choléra aviaire)

Forte chaleur, saison sèche et fraîche, début de saison de pluie, période du varatraza (Alize)

Baisse du taux d'éclosion

Période froide

Mortalité (surtout poussin)

froid et temps sec. pic de chaleur

Nutrition

Patûrage

Divagation et apport de maïs, riz,
son de riz, résidus de cuisine....

Equ

Rivière, canalisation, mare, pompe, rizière

Chapitre 7 : Recommandations

7.1. Recommandations générales

Le climat affecte le développement des plantes et l'état de performance des animaux.

Pour les cultures pluviales, certaines cultures présentent des seuils climatiques bien déterminés qui sont à respecter pour une conduite optimum des cultures. C'est le cas de la riziculture pluvial (le vary asara) et de l'arachide qui sont essentiellement dépendante d'une quantité suffisante de pluies. Pour ces cultures, il serait mieux de suivre et de bien observer les périodes clés telles que la montaison et la floraison. Il est conseillé d'également essayer de suivre les prévisions climatiques pour prendre les dispositions qui s'imposent comme procéder à des arrosages ou irrigation, s'il y a un réseau disponible.

Pour les cultures sur décrue, comme le *vary jeby*, les *lojy* sur *baiboho*, ces cultures ne dépendent pas directement de la précipitation pour l'alimentation en eau des plantes. Elles utilisent l'eau de la nappe phréatique dont la remontée par capillarité permet d'assurer l'alimentation en eau de la plante pour toute la saison. Toutefois la conduite de ces cultures est tributaire de la période de retraitement de l'eau dans les *baiboho* juste après la fin de la saison de pluie. Afin de mieux cibler ainsi le démarrage des travaux afférant à ces cultures, il est conseillé d'établir une courbe des précipitations (une courbe qui permet de dessiner les précipitations tombées en fonction du temps) et cibler la fin de la saison de pluie, grâce au déclin de la courbe.

La température a un effet significatif direct sur le développement des plantes. Les températures potentiellement néfastes pour le riz sont : $<15^{\circ}\text{C}$ et $>30-35^{\circ}\text{C}$ en fonction de la variété. Le riz tolère mieux des fortes températures plutôt que des faibles températures, mais avec des rendements réduits. Une forte température durant la phase végétative réduit la durée de tallage mais augmente la production de talle. Une forte température durant la phase de maturation réduit la période de remplissage de grain. Le stress thermique peut ainsi être minimisé par l'irrigation qui exerce un effet rafraichissant à la culture.

La riziculture irriguée dans les bas-fonds requiert une quantité considérable d'eau pour la préparation de champ. Ainsi, afin de mieux organiser le début de pépinière, une indication précise de la date de disponibilité de l'eau de canal pour l'irrigation ou de la précipitation devrait être connue à l'avance. Une prédiction quantitative de la pluviométrie dans les zones de bassin versant du système d'irrigation doit se faire deux semaines à l'avance.

La température optimale pour les besoins des animaux devrait être connue. Cette rangée de température (ou thermoneutre) devrait être confrontée à la variation de température de la période précédente afin d'établir les risques liés à la production et santé. Dans notre région d'étude, le climat affecte la disponibilité de l'alimentation et la consommation/ingestion d'aliment et conséquemment peut influencer de manière significative sur la performance du bétail. Ainsi, l'intervention sur le mode de gestion des systèmes d'élevage basée sur les informations météorologiques et climatiques est une nécessité pour surmonter les contraintes sur la production et la santé animale liées au climat.

Par exemple, face à des contraintes thermiques tels qu'une basse température (froid), l'intervention se concentrera sur la réduction de la perte de chaleur des animaux d'élevage. Alors que dans une condition de stress de chaleur, la réduction de charge thermique ou l'augmentation de la perte de chaleur sont les principaux outils de gestion.

En général, les animaux présentant des problèmes de santé et étant à la fois les animaux les plus productifs (croissance et production élevée) sont les plus vulnérables (risque élevée) au stress de chaleur et par conséquent demandent le plus d'attention.

Les actions appropriées peuvent inclure : l'ombrage, l'arrosage, la circulation de l'air et le refroidissement actif. Les principaux éléments d'une production durable sont : le développement d'un plan stratégique avancé de système de production, avec une compréhension des réponses négatives de l'animal qui indique un stress environnemental, et la capacité de prendre une action tactique appropriée pour améliorer les effets de stress.

Il est ainsi à noter qu'à l'échelle de l'exploitation, les mesures à prendre concernent surtout la mise en place et la gestion des installations de production comme le choix de variétés, alors qu'à l'échelle régionale, les décisions concernent plutôt des mesures collectives comme la gestion des canaux d'irrigation, la gestion paysagères des pâturages et la mise en place des campagnes de vaccination pour les animaux d'élevage.

7.2. Recommandations par spéculation

7.2.1 Spéculation A1: Riziculture

Le vary asara

Sur l'observation des données climatiques

- Il est préférable d'observer les prévisions climatiques des 3 mois afin de connaître au préalable l'évolution de la pluviométrie ou température pour permettre la prise de décision par rapport à chaque activité.

Sur la conduite des activités agricoles

- Les activités dépendantes de la pluie sont essentiellement la mise en boue et le repiquage pour les parcelles à rétention d'eau par diguettes ou le semis pour les parcelles en semis direct sur pente ou replat sommital. De ce fait, il serait préférable de démarrer le repiquage en fonction de l'assurance de la régularité de la pluviométrie et faire un compte à rebours pour le semis en pépinière, aussi regarder la tendance précédente et future par exemple la prise de décision pour les activités du mois de décembre devraient être basées sur les données acquises durant le mois de novembre tout en considérant la tendance prévisionnel pour le mois de décembre, janvier et février, sachant que la prévision pour le mois de décembre est plus précise que celle du mois de janvier et de février..

Sur la gestion de l'alimentation en eau

- Afin de pallier aux variations climatiques et aux périodes de sécheresse :
 - o Procéder avant la plantation à la mise en place et/ou réfection des barrages ou retenues d'eau pour assurer l'alimentation en eau de la culture par la rétention de l'eau de pluie.
 - o Utiliser des motopompes en cas de déficiences de pluies.
 - o Pailler occasionnellement pour maintenir l'humidité.

Sur les variétés utilisées :

- Utiliser autant que possible des variétés qui résistent aux manques d'eau. Les variétés 16-97, Kalila, Mangavody, Tahia, Rasoakely, Vary bory sont très bien adaptés selon les dires des agriculteurs de la région.
- Utiliser également des variétés à croissance rapide afin de s'adapter au mieux aux variabilités climatiques. Les variétés de riz comme le Tahia et Manitrampango sont parmi cette catégorie.

Le vary jeby

Sur les informations climatiques :

- Il est préférable de considérer les précipitations des bassins versants en amont de la rivière qui traverse la région. En effet, la disponibilité de l'eau de la rivière dépend de l'approvisionnement en eau en amont. Pour les grandes plaines alluviales de la Betsiboka (district d'Ambato Boeni et de Marovoay) et de la Mahavavy (district de namakia), c'est la précipitation sur les Hautes Terres (y compris cyclones) qui déterminent le niveau et la durée des crues. Il faudra donc en tenir compte pour la mise en place du vary jeby.

Sur la conduite des activités agricoles

- La période favorable à la culture de vary jeby est conditionnée principalement par la fin et le début de la saison de pluie. C'est durant la fin de la saison de pluie qu'on observe le retrait d'eau dans les parcelles et sur lesquelles les agriculteurs peuvent entamer les travaux de champs. Le début de la saison de pluie marque la fin de la culture de vary jeby à cause de la submersion des parcelles.
- Au niveau des plaines alluviales notamment de Marovoay, après le retrait des eaux, les parcelles sont irriguées de façon gravitaire. De ce fait il est important d'entretenir les barrages et les canaux d'irrigation par la réparation des brèches et le curage.
- Pour les Mantsabory ou les décrues sans apport d'irrigation, la mise en place des cultures dépendent fortement de la vitesse de retrait des eaux. Les pratiques paysannes consistant à effectuer des repiquages successifs vers des parcelles où il y a de l'eau stagnante pourrait être alors une stratégie efficace pour attendre ce retraitement.

Sur les variétés à utiliser :

- Utiliser autant que possible des variétés qui résistent aux manques d'eau. Les variétés 1329, Tahia, Tsipala, Fofifa, X269 sont très bien adaptés selon les dires des agriculteurs de la région.
- Utiliser également des variétés à croissance rapide afin de s'adapter au mieux aux variabilités climatiques. Les variétés de riz comme le Manitrapango, Mena vody, Tahia, Tsipala kely sont parmi cette catégorie.
- Afin de pallier au période de faible humidité du sol :
 - o Procéder avant la plantation la mise en place et/ou réfection des barrages ou retenues d'eau pour assurer l'alimentation en eau de la culture.
 - o Utiliser des motopompes.
 - o Procéder à des mulching occasionnels pour maintenir l'humidité.

Le vary atriary

Sur l'observation des données climatiques :

- Il est toujours préférable d'observer les prévisions climatiques des 3 mois afin de connaître au préalable l'évolution de la pluviométrie ou température pour permettre la prise de décision par rapport à chaque activité.

Sur la gestion de l'alimentation en eau :

- Comme pour le jeby, cette culture dépend de la période de retrait de l'eau au niveau de la parcelle et de la disponibilité de plants à repiquer au moment opportun Et de la possibilité d'irrigation par la suite

Sur les variétés utilisées :

- Utiliser également des variétés à croissance rapide afin de s'adapter au mieux aux variabilités climatiques. Les variétés de riz comme le Tahia et Tuléar sont les plus utilisées.

Le vary dimbialotra

Etant donné que c'est une culture qui dépend fortement du reste de la remontée par capillarité des parcelles de décrues ou de l'alimentation en eau provenant de la rétention de l'eau des marées, c'est une culture qui ne dépend pas forcément du climat.

Il est ainsi recommandé d'entretenir les canaux d'irrigation afin d'assurer l'alimentation en eau. La gestion de l'eau pour cette culture peut entraîner des conflits pour la gestion de l'eau d'irrigation destinée également pour les cultures de jeby. Il faudra ainsi gérer collectivement l'accès à l'eau afin d'éviter ces conflits.

7.2.2 Spéculation A2: Maïs

Sur l'observation des données climatiques

- Il est préférable d'observer les prévisions climatiques des 3 mois afin de connaître au préalable l'évolution de la pluviométrie ou température pour permettre la prise de décision par rapport à chaque activité.

Sur la conduite des activités culturales

- Pour la culture pluviale, il est préférable que la période de semis coïncide avec la pluie. Toutefois, il est conseillé d'éviter les périodes de fortes pluies concentrées durant les stades de levée jusqu'au sevrage car cela entrave la croissance des jeunes plants (pouvant entraîner la pourriture des racines ou sécheresse physiologique). Le maïs est très sensible au manque d'eau durant la phase floraison, épiaison, grossissement des pluies, il faudra donc essayer de bien caler les semis pour éviter période de sécheresse en pleine saison de pluies (janvier-février).
- Pour les cultures sur *baiboho*, il est préférable de bien s'assurer qu'il n'y a pas d'eaux stagnantes ou nappe non profonde durant le cycle.
- Autant que possible, éviter le manque d'eau durant la phase la plus critique depuis la floraison mâle jusqu'au grossissement des grains.

Sur la gestion de l'alimentation en eau

Afin de pallier aux variations et au période de sécheresse pour la culture pluviale, et selon les possibilités de l'exploitant :

- Utiliser des motopompes.
- Procéder au paillage occasionnel pour maintenir l'humidité.
- Utiliser les variétés qui sont adaptées au milieu (Katsaka Gasy) o à croissance rapide (Telovolana).

7.2.3 Spéculation A3 : Manioc

Sur les informations climatiques :

Il est préférable d'observer les enregistrements climatiques réels des mois passés et aussi les prévisions climatiques des 3 futurs mois afin de connaître au préalable l'évolution de la pluviométrie pour permettre la prise de décision par rapport à chaque activité. Ces principales activités sont : la préparation du sol, la plantation et la récolte.

Sur les activités agricoles :

Il est préférable de commencer les activités dès que le cumul en pluviométrie se rapproche de 500 mm. Il est également préférable de procéder à des mulching occasionnels pour maintenir l'humidité

7.2.4 Spéculation A4 : Lojy variété black eyes

Sur les conditions climatiques

Il est conseillé de détecter rapidement autant que possible à partir des tendances de la pluviométrie la fin de la saison de pluie afin de faire profiter à la culture l'humidité du sol et permettre la levée de la plante et le développement de la jeune plantule pendant les dernières pluies.

Sur les activités agricoles

Il est conseillé d'assurer les traitements des ravageurs qui peuvent être importantes pendant toutes les phases de développement de la plante.

7.2.5 Spéculation A5 : Arachide

Culture d'arachide en pluvial

Sur les informations climatiques

- Il est préférable d'observer les prévisions climatiques des 3 mois présentés dans le résumé afin de connaître au préalable l'évolution de la pluviométrie ou température pour permettre la prise de décision par rapport à chaque activité.

Sur la conduite activités agricoles

- Les activités dépendantes de la pluie sont essentiellement le semis, la floraison. De ce fait, il serait préférable de démarrer le semis assez tôt pour que la floraison n'ait pas lieu pendant la période de forte pluies et aussi que la pluviométrie soit suffisante après la floraison jusqu'à la maturation, en se référant aux normales climatologiques et les tendances futures.
- Afin de pallier aux variations et au période de sécheresse :
 - o Procéder avant la plantation la mise en place et/ou réfection des barrages ou retenues d'eau pour assurer l'alimentation en eau de la culture.
 - o Utiliser des motopompes.
 - o Procéder à des mulching occasionnels pour maintenir l'humidité.

Culture d'arachide de type décrue :

Sur les activités agricoles

- La période favorable à la culture de l'arachide sur décrue est conditionnée principalement par la fin de la saison de pluie. C'est durant la fin de la saison de pluie qu'on observe le retrait d'eau dans les parcelles et sur lesquelles les agriculteurs peuvent entamer les travaux de champs.
- La récolte devrait être réalisée à temps pour éviter le pourrissement ou la germination sur pied.
- Afin de pallier au période de faible humidité du sol :

- Procéder avant la plantation la mise en place et/ou réfection des barrages ou retenues d'eau pour assurer l'alimentation en eau de la culture.
- Utiliser des motopompes.
- Procéder à des mulching occasionnels pour maintenir l'humidité.

7.2.6 Spéculation A6 : Patate douce

Sur les informations climatiques

Il est préférable d'observer les enregistrements climatiques réels des mois passés et aussi les prévisions climatiques des 3 futurs mois afin de connaître au préalable l'évolution de la pluviométrie pour permettre la prise de décision par rapport à chaque activité. Ces principales activités sont : la préparation du sol, la plantation et la récolte.

Sur les activités agricoles

Il est préférable de commencer les activités dès que le cumul en pluviométrie se rapproche de 500 mm.

7.2.7 Spéculation E1 : Elevage bovin

Informations climatiques :

Il serait préférable d'avoir des informations plus précises sur les valeurs de la température et de l'humidité afin d'évaluer les conditions de stress thermique pour le cheptel (pic de chaleur, représenté par l'indice THI (Temperature Humidity index) supérieur à 70 toutes les heures pendant 3 jours).

Alimentation :

L'état d'embonpoint des animaux étant changeant suivant les saisons selon la disponibilité de pâturage et des aliments durant la saison sèche, il est conseillé d'adopter une gestion rationnelle de résidus de récolte comme le stockage de la paille, de foin ou l'ensilage.

Eau :

Les rivières et les mares restent les principales sources d'alimentation en eau pour les bétails. Toutefois les mares en se desséchant deviennent insalubres pour la santé des animaux et provoquant des maladies (diarrhée, ...). Il est ainsi recommandé de les éviter et préférer les autres sources d'eau comme les puits ou barrage pendant la saison sèche.

Santé :

Pendant les périodes de fortes chaleurs, il est recommandé de mettre des ombrages pour la protection des bétails contre la forte radiation solaire et stress thermiques (forte température de l'air et forte humidité) pouvant entraîner la mort de l'animal :

- Il est conseillé d'utiliser de l'ombrage fait à partir des matériels disponibles localement à l'exemple de la paille et du foin ou des feuilles de métal colorées en blanc.
- Il est également conseiller de planter des arbres afin de constituer un ombrage pérenne et de meilleure qualité.

- Eviter également les regroupements massifs des animaux pendant les périodes de fortes chaleurs, utilisez au mieux une densité de 4.5-5.2 m² par vache.

Afin d'éviter l'apparition de la maladie du charbon qui survient essentiellement pendant la saison humide (forte chaleur et forte humidité), il est conseillé de procéder à une vaccination périodique contre les maladies de charbons et d'en convaincre les paysans de la nécessité de le faire et procéder également à un déparasitage notamment contre les douves de foie et de procéder à des détiquages systématiques.

Il est également nécessaire d'identifier et d'éviter les champs maudits c'est à dire les pâturages ou points d'eau où les maladies se sont manifestés (ces champs peuvent rester infestés jusqu'à 100 ans). Il est ainsi recommandé de changer ou déplacer les parcours animaux des parcours habituels.

Il est également conseillé d'incinérer directement et d'enterrer les animaux malades afin d'éviter la propagation de la maladie.

7.2.8 Spéculation E2 : Elevage porcin

Lutte contre la chaleur

Les porcins sont des animaux très sensibles à la température.

- Pour lutter contre les fortes températures, il est conseillé d'humidifier les animaux en les arrosant avec de l'eau ou en les faisant se baigner dans les rivières ou mares.
- Installer autant que possible des abris ou ombrages. La mise en place de structure comme la plantation des arbres peuvent être des solutions efficaces car ils peuvent à la fois servir d'ombrage et de brise-vent.

Choix des espèces :

- Il est conseillé d'utiliser des races locales car elles sont plus adaptées aux conditions climatiques de la zone du fait de leurs peaux fortement pigmentées, ce qui les rends moins affectées par les intenses radiations solaires à onde courte.
- Mais pour plus de production, les races métissées sont également un bon compromis.

Amélioration de l'habitation

- Il est conseillé de mettre en place un logement pour le cheptel (porcherie) afin de gérer au mieux l'état de santé des animaux. Dans ce cadre, il est conseillé d'assurer une ventilation de la porcherie et essayer de l'orienter au mieux et veiller ainsi à son exposition.
- Il est également conseillé de mettre des copeaux de bois ou pailles en litière des parcs afin d'éviter que le sol soit humide et empêcher ainsi l'apparition des maladies parasitaires.

Alimentation

- Pendant les périodes plus fraîches (ie de mai à septembre) il est conseillé de donner un peu plus d'alimentation aux animaux car la croissance des porcins sont ralenties pendant ces périodes.
- Afin d'assurer l'alimentation continue des porcins, surtout pendant les périodes de soudures, il est conseillé de gérer les stocks de sons de riz dès la période de récolte, ou explorer d'autres sources d'alimentation (plantes à tubercules).

- Il est également conseillé de souvent abreuver les porcins en cas de forte chaleur.

Santé

- Il est conseillé de procéder à une vaccination périodique des animaux surtout durant la saison chaude et procéder également à une vermifugation pendant les périodes chaudes où les vers pullulent.
- Pendant les périodes de soudure, il est conseillé de garder les animaux d'intérêt (les productifs comme la truie, les jeunes) afin d'optimiser au maximum la disponibilité des aliments, les animaux mal nourris étant plus vulnérables aux stress climatiques.

7.2.9 Spéculation E3 : Aviculture

Pour faire face aux variabilités des taux de ponte et du taux d'éclosion, il est recommandé d'installer un abri ou un poulailler.

Il est fortement conseillé également de vacciner les animaux périodiquement, surtout les poussins, contre le choléra aviaire.

Bibliographie

BNGRC (2010). Plan de contingence sur les cyclones et les inondations 2010-2011. Bureau National de Gestion de Risque et Catastrophe.

Franquin P. (1984). Agroclimatologie et agrométéorologie en zone tropicale sèche de l'Afrique. L'Agronomie Tropicale 30-4 : 301-307.

GIEC (2007). Changement Climatique 2007 : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité. Contribution du Groupe de Travail II au Quatrième Rapport d'Évaluation du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat, Annexe I., M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson, Éd., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

GIEC, 2014. Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

Hollinger, S. E. (2009). Meteorological forecasting for agricultural production. Systems Analysis and Modeling in Food and Agriculture, Vol. 1, K. C. Ting et al., Encyclopedia of Life Support Systems, 397–409.

IFAD (2009). Livestock and climate change; Livestock Thematic Papers - Tools for project design. 20 pages (www.ifad.org/lrkm/index.htm).

IPCC, 2013. 5ème Rapport de GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures, <http://leclimatchange.fr/impact-adaptation-vulnerabilite/>

MEEF (2010). Deuxième Communication Nationale sur l'Inventaire des gaz à effet de serre-Madagascar. 161 pp.

Millenium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being. Washington, D.C: Island Press.

National de Gestion des Risques et Catastrophes. Ministère de l'Intérieur.

Nienaber J.A. & Hahn G.L.. (2007). Livestock production system management responses to thermal challenges. Int J Biometeorol. 52:149–157.

Pulwatry R. with contributions from Olanrewaju S, Zobra P. (2010). Communicating agroclimatological information, including forecast, for agricultural decisions. Chapter 17 In: Guide to agricultural meteorological practices. 3rd edn WMO 134, Geneva (available on WMO website and INSAM www.agroclimatology.org)

Ranjatoson P., Rakoto R. H. (2013). Etude de vulnérabilité et identification des options d'adaptation avec focus sur les services écosystémiques dans la région de Boeny. Programme Germano-Malgache pour l'Environnement, PGM-E, GIZ.

Rakotonirina (2014). Suivi de l'état de vulnérabilité dans la Région Boeny : « Élaboration d'une base de données et Interprétation de la ligne de référence 2013 », PGM-E, GIZ.

Rengel, Z. (2011). Soil pH, Soil Heath and Climate Change. In. Singh BP et al . (eds.), Soil Health ans Climate Change, Soil Biology 29, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Sejian V. , Gaughan, J. B. , Bhatta R. and Naqvi, S. M. K. (2016). Impact of climate change on livestock productivity. Broadening Horizon N° 26. www.feedipedia.org. 4pp.

Tadross M., Luc Randriamarolaza, Zo Rabefitia, Zheng Ki Yip (2008). Climate change in Madagascar; recent past and future. World Bank Report, Washington DC. pp 18

Thornton P.K., Boone R.B., Ramirez-Villegas J (2015). Climate change impacts on livestock (PDF). CCAFS Working Paper No. 120.

Valancony Hugues (1997). Les moyens de lutte contre le coup de chaleur. Deuxièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 8-10 avril 1997.

World Meteorological Organization (2010). Guide to Agricultural Meteorological Practices. No. 134.

Glossaire

Arrachage

Enlèvement des jeunes plants de riz de la pépinière pour être repiqués dans la rizière.

Aviculture

Elevage de volailles (poules, canards, dindes...).

Baiboho

Plaines alluviales.

Bassin versant

Portion de territoire dont l'ensemble des eaux convergent vers un même point de sortie appelé exutoire : cours d'eau, lac, mer, océan, etc.

Battage

Opération consistant à séparer de l'épi ou de la tige les graines. Equivalent à égrenage.

Bemavo

Rice Yellow Mottle Virus (RYMV), maladie virale du riz avec bigarrure jaune ou marbrure jaune.

Bibikely

Littéralement « bestiole ». Désigne les insectes nuisibles aux semences, cultures et récoltes.

Changement climatique

Variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels, à des forçages externes ou à des changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des terres. On notera que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son article premier, définit les changements climatiques comme des « changements qui sont attribués

directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables ». La CCNUCC fait ainsi une distinction entre les changements climatiques attribuables aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère et la variabilité du climat imputable à des causes naturelles (GIEC, 2007).

Culture sur décrue

Culture installée sur des zones inondées (plaines alluviales, mare temporaire) en saison de pluie, après retraitement des eaux.

Décade

Une période de dix jours successifs.

Diguette

Ouvrage hydraulique aménagées sur le pourtour d'une parcelle pour retenir l'eau. Amas de terre construite pour séparer les différentes parcelles de rizière

Direction du vent

Direction d'où souffle le vent.

Diurne

Qui se rapporte au jour.

Ecart à la normale

Différence entre une valeur et sa valeur normale.

Elevage bovin

Elevage de bœufs.

Elevage porcin

Elevage de cochons.

Embonpoint

Correspond à un surplus de poids souvent dû à une consommation de nourriture supérieure ou inadaptée aux besoins de l'animal.

Exposition

Présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions environnementales, de services et de ressources, d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans des zones susceptibles d'être affectées négativement. (IPCC, 2013) (<http://leclimatchange.fr/impact-adaptation-vulnerabilite/>).

Haut de pente

Partie sommitale d'un terrain incliné.

Hersage

Opération qui consiste à briser les mottes et aplanir la surface d'un sol après labour.

Humidité (ou humidité de l'air)

Taux de vapeur d'eau contenu dans l'air.

Humidité maximum

Valeur la plus grande de l'humidité de l'air au cours du mois.

Humidité minimum

Valeur la plus petite de l'humidité de l'air au cours du mois.

Humidité moyenne

Moyenne de l'humidité au cours du mois.

Impact du Changement Climatique

Les conséquences des changements climatiques sur les systèmes humains et naturels. Dans le rapport, le terme « impacts » est principalement utilisé pour désigner les conséquences sur les systèmes naturels et humains des événements météorologiques et climatiques extrêmes. Les impacts désignent généralement les conséquences sur les vies, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures dues à l'interaction des changements climatiques ou des événements climatiques dangereux, se produisant à une période donnée, et la vulnérabilité d'une société ou d'un système exposé. Les impacts sont

également appelés conséquences et résultats. Les impacts du changement climatique sur les systèmes géophysiques, notamment les inondations, les sécheresses et l'élévation du niveau de la mer, constituent un sous-ensemble des impacts appelés impacts physiques. (IPCC, 2013) (<http://leclimatchange.fr/impact-adaptation-vulnerabilite/>).

Itinéraire technique

Caractérise les différentes manières de conduire une culture, selon les objectifs que l'on se fixe. Exemple : semis, transplantation.

Jardin de case

Une partie de l'espace (terroir) situé aux alentours des habitation où on trouve une combinaison d'espèces végétales annuelles et pérennes, présentant fréquemment une structure étagée, formée d'arbres fruitiers, de buissons et de plantes de couverture, qui reproduit certains mécanismes de recyclage des nutriments, de protection du sol et d'utilisation efficace de l'espace (parties aériennes et souterraines), propre à la forêt naturelle. En général implantés là où ils sont de tradition, aux abords immédiats de l'habitation, et constituent la fraction de l'exploitation agricole la plus intensivement cultivée.

Koanoano, Fisika, Sababaka

Ravageurs du Lojy Black Eyes.

Labour

Opération culturale consistant à retourner le sol avant semis ou repiquage.

Lojy

Variété de Niébé (Black Eyes).

Lojy mena

Autre variété de Niébé.

Matsabory

Mare temporaire.

Maxima ou température maximale / Moyenne des maxima

Valeur la plus grande de la température de l'air mesurée dans une journée. La moyenne correspond aux moyennes de tous les maxima au cours d'une décade ou d'un mois.

Maximum absolu

Valeur la plus grande valeur de la température au cours du mois (valeur maximale du mois) ; la date mentionnée correspond à la journée au cours de laquelle cette valeur a été observée.

Minima ou température minimale / Moyenne des minima

Plus petite valeur de la température de l'air mesurée dans une journée. / La moyenne correspond aux moyennes de tous les minima au cours d'une décade ou d'un mois.

Minimum absolu

Valeur la plus basse de la température au cours du mois (valeur minimale du mois) ; la date mentionnée correspond à la journée au cours de laquelle cette valeur a été observée.

Mise en boue

Opération culturale consistant à faire entrer l'eau dans une parcelle pour rendre le sol boueux.

Mulching

Opération qui consiste à apporter une couverture morte sur le sol, équivalent à "paillage".

Nombre de jours

Nombre de jour de pluie au cours du mois.

Normales

Moyennes calculées sur une période uniforme et relativement longue comprenant au moins trois décennies consécutives.

Pailler (paillage ou "mulching")

Couvrir les surfaces de sol entre les différents pieds ou touffes de plante par des pailles ou herbes.

Pépinière

Parcelle où les semences de riz sont semées et cultivées avant de les repiquer dans les parcelles de rizière.

Plaines alluviales

Cet espace géographique est comme son nom l'indique (plaine vient du latin planus, plana : plat, plan) caractérisé par une surface topographique plane avec de très faibles pentes (aux abords du lit majeur, lit mineur en particulier). La plaine alluviale est toujours située à basse altitude et se trouve donc dominée par les reliefs de son bassin versant. Elle est constituée par des alluvions (sédiments généralement anciens, incluant divers débris et matériaux) déposées lors de crues du cours d'eau. La plaine alluviale appartient théoriquement à la zone inondable d'un cours d'eau ; mais il est fréquent que des aménagements de berge (endiguements) en aient réduit les possibilités d'inondation.

Pluie max en 24h

Valeur la plus grande de pluies tombées en 24h enregistrée au cours du mois, accompagnée de la date au cours de laquelle cette quantité a été observée.

Précipitations

Hauteur de pluie mesurée à l'aide d'un pluviomètre (mesurée en millimètre (mm) qui signifie l/m²)

Précipitations décadaires

Somme des quantités de pluie mesurée pendant une décade.

Précipitations totales mensuelles

Somme des quantités de pluie mesurée pendant 1 mois (somme des précipitations des 3 décades au cours du mois).

Remontée par capillarité de l'eau

Transfert ascendant de l'eau d'une nappe phréatique vers les racines des plantes dans le sol à travers les micropores.

Replat sommital

Espace plat sur un versant.

Sarclage

Extirpation des mauvaises herbes dans une parcelle à la main ou à l'aide d'une sarleuse.

Sécheresse

Absence ou insuffisance de pluie pendant une certaine période.

Semis direct

Culture de riz sans repiquage, les semences sont directement semées dans la rizière.

Seuils climatiques

Limite d'un paramètre climatique en deçà ou au-delà de laquelle est provoquée une modification brutale de son action sur un phénomène biologique.

Spéculations

Activité agricole ou activité d'élevage par exemple culture de riz, élevage bovin, ...

Stades phénologiques

Différents stades de développement et de croissance d'une plante (levée, montaison, floraison, ...).

Tanety

Colline dépourvue d'arbres, et placée entre deux vallées ; terre ferme.

Température

Température indiquée par un thermomètre exposé à l'air et à l'abri du rayonnement solaire.

Température extrême

Valeur la plus haute et la plus basse atteinte par la température pendant un intervalle de temps donné.

Température moyenne

Valeurs moyennes des températures journalières pendant un intervalle de temps donné.

Toposéquence

Chaîne de sol résultant du relief. (variation du relief d'un point haut vers un point bas.

Traitement phytosanitaire

Utilisation de produits chimiques (pesticides, fongicides, ...) pour lutter contre les maladies ou ravageurs des plantes.

Valala

Criquets et sauterelles.

Vannage

Séparation des grains battus de leur balle et de leurs impuretés.

Variabilité climatique

Variations de l'état moyen et d'autres variables statistiques (écarts types, phénomènes extrêmes, etc.) du climat à toutes les échelles temporelles et spatiales au-delà de la variabilité propre à des phénomènes climatiques particuliers. La variabilité peut être due à des processus internes naturels au sein du système climatique (variabilité interne) ou à des variations des forçages externes anthropiques ou naturels (variabilité externe). (GIEC, 2007)

Vary Asara

Riziculture pluviale.

Vary Jeby

Riziculture de décrue.

Vary Atriatry

Riziculture de submersion qui est conduite sur des terrains intermédiaires dans la toposéquence, entre les parcelles asara et jeby sur des parcelles qui sont inondées pendant la période de pluie comme le cas des parcelles sous jeby mais dont l'eau se retire assez tôt.

Vary Dimbialotra

Riziculture de submersion qui est conduite d'août à décembre après un vary asara ou sur les mêmes parcelles de la toposéquence que les vary atriary

Vent

Mouvement de l'air par rapport à la surface terrestre.

Vent maximum absolu

Informations sur la vitesse maximale mesurée du vent au cours du mois et la direction d'où vient ce vent.

Vitesse du vent

Rapport de la distance parcourue par l'air au temps qu'il met à la parcourir.

Vulnérabilité

Mesure dans laquelle un système est sensible – ou incapable de faire face – aux effets défavorables des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes. La

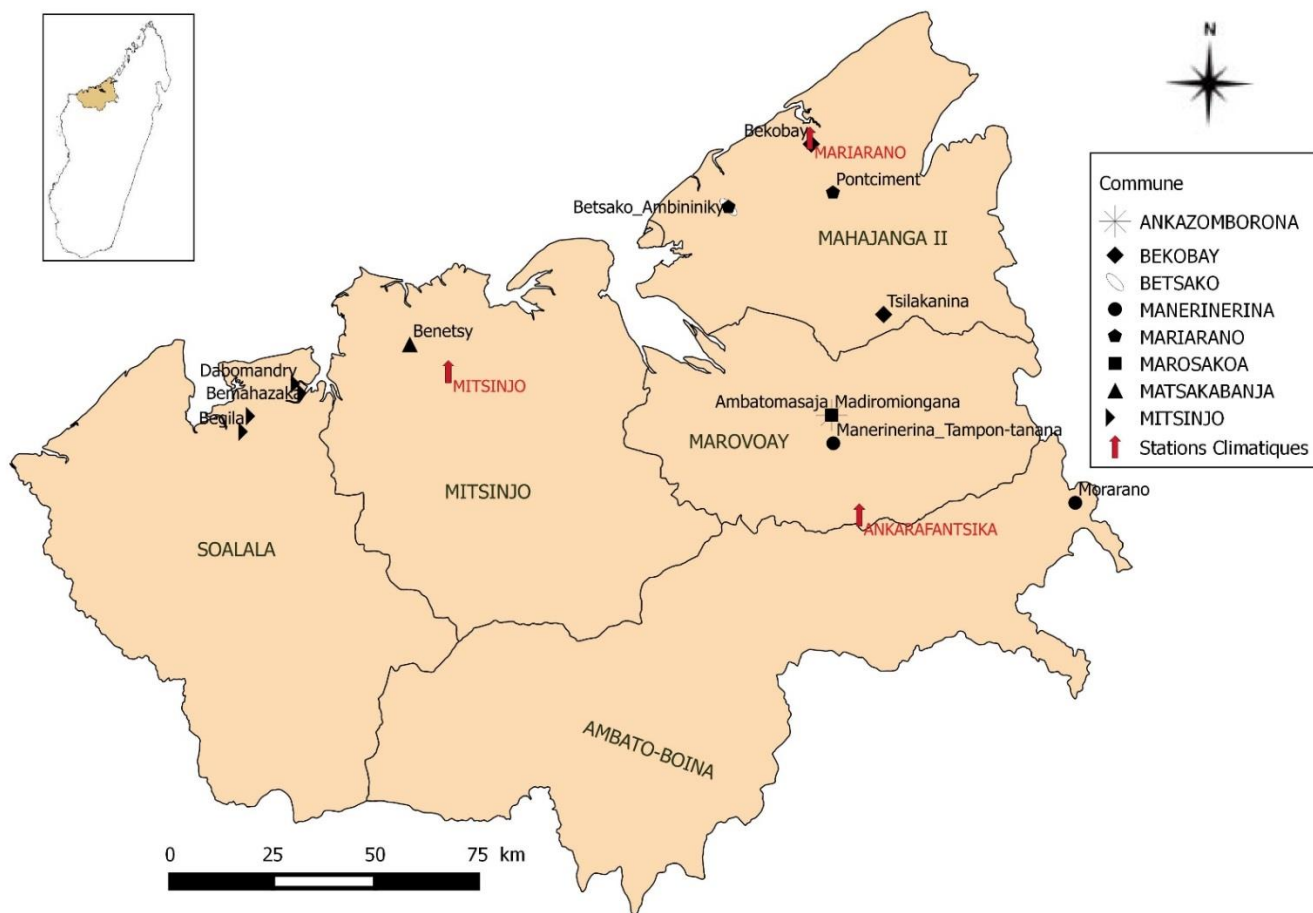
vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution et de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation. (GIEC, 2007).

Sensibilité

Degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques. Les effets peuvent être directs (par exemple la modification des rendements agricoles due à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple les dommages causés par une augmentation de fréquence des inondations côtières en raison d'une élévation du niveau de la mer). Cette notion de sensibilité ne doit pas être confondue avec celle de sensibilité du climat, qui fait l'objet d'une définition distincte. (GIEC, 2007).

Annexe

Annexe 1 : Localisation des stations météorologiques à Boeny



Annexe 2 : Exemple d'un Résumé Climatologique Mensuel

Aperçu des informations climatiques contenues dans le résumé climatologique mensuel ou RCM (Page 1, 2, 3, 4) :

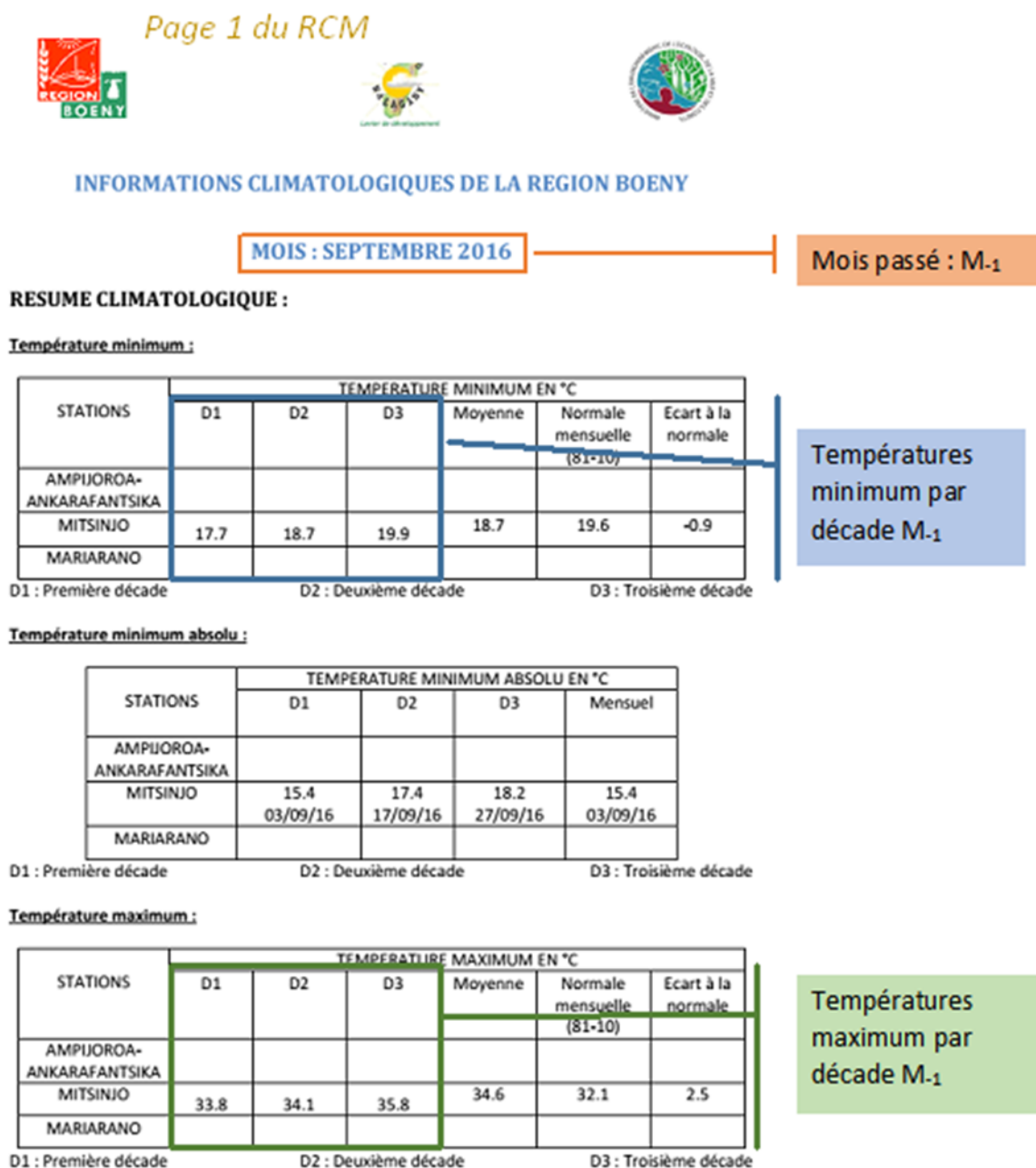


Figure 6 : Exemple d'un RCM

Page 2 du RCM



Température maximum absolu:

STATIONS	TEMPERATURE MAXIMUM ABSOLU EN °C			
	D1	D2	D3	Mensuel
AMPIJOROA-ANKAFARANTSIKA				
MITSIJO	37.4 09/09/16	34.9 14/09/16	36.7 29/09/16	37.4 09/09/16
MARIARANO				

D1 : Première décade

D2 : Deuxième décade

D3 : Troisième décade

Température moyenne :

STATIONS	TEMPERATURE MOYENNE EN °C					
	D1	D2	D3	Moyenne	Normale mensuelle (81-10)	Ecart à la normale
AMPIJOROA-ANKAFARANTSIKA						
MITSIJO	24.9	25.6	26.6	25.7	26.3	-0.6
MARIARANO						

D1 : Première décade

D2 : Deuxième décade

D3 : Troisième décade

Températures moyennes par décade M-1

Précipitations :

STATIONS	PRECIPITATIONS EN MM							
	D1	D2	D3	Totale	Normale mensuelle (81-10)	Ecart à la normale	max en 24h	
							Hauteur	Date
AMPIJOROA-ANKAFARANTSIKA								
MITSIJO				0	1.8	-1.8	0	
	0	0	0					
MARIARANO								

D1 : Première décade

D2 : Deuxième décade

D3 : Troisième décade

Précipitations par décade M-1

Page 3 du RCM



Nombre de jours de pluie

STATIONS	NOMBRE DE JOURS DE PLUIE EN JOUR					
	D1	D2	D3	Totale	Normale mensuelle (81-10)	Ecart à la normale
AMPUJOROA-ANKARAFANTSIKA						
MITSIJO				0	1	-1
	0	0	0			
MARIARANO						

D1 : Première décade

D2 : Deuxième décade

D3 : Troisième décade

Humidité :

STATIONS	HUMIDITE EN %				
	Minimum	Maximum	Moyenne	Normale mensuel (81-10)	Ecart à la normale
AMPUJOROA - ANKARAFANTSIKA					
MITSIJO	45	75	62	65	-3
MARIARANO					

Humidité relative M-1

Vent maximum:

AMPUJOROA-ANKARAFANTSIKA	MITSIJO	MARIARANO

Page 4 du RCM



EVOLUTION PROBABLE DU CLIMAT :

PERIODE	PRECIPITATIONS	TEMPERATURES
Septembre- Octobre- Novembre	Supérieures à la normale	Plus chaudes

Source : Direction des Recherches et Developpements Hydrométéorologiques

Prévision de précipitations pour les mois M_0 , M_1 et M_2

Remarque :

Les valeurs de la normale mensuelle sont les valeurs de la normale climatologique de la station météorologique à Mahajanga, calculées durant la période 1981-2010. Voir tableau ci-dessous

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
UU	83	84	80	75	71	66	63	62	65	68	71	78
Tx	31.1	30.8	32	32.5	32	31	30.8	31.4	32.1	32.5	32.2	31.3
Tn	23.6	23.8	23.6	22.9	20.6	18.6	18	18.4	19.6	22	23.5	23.7
TT	27.7	27.7	28.3	28.1	26.8	25.2	24.7	25.3	26.3	27.7	28.5	28.1
RR	475.3	383.7	182.2	54.1	6	0.8	1.4	1.9	1.8	13.5	97.8	249.5
NJ	21	19	13	4	1	0	0	1	1	3	8	15

UU : humidité
Tx : Température maximum
Tn : Température minimum
TT : Température moyenne
RR : Précipitations
NJ : Nombre de jours de pluie



DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Programme d'Appui à la Gestion
de l'Environnement (PAGE)

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH