

Stratégies de redynamisation de l'hévéaculture face aux variations climatiques dans le département de Dabou (Sud Côte d'Ivoire)

[Strategies for revitalizing heveaculture in the face of climatic variations in the department of Dabou (Southern Ivory Coast)]

Christian Michel LATH, Beh Ibrahim DIOMANDE, N'Dri Yann Cedric KOUADIO, and Kouadio Philippe Michael KONAN

UFR-CMS, Laboratoire d'Hydro-Climatologie, Télédétection et d'Environnement (LHCTE), Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Severe climatic fluctuations are causing multiple damages to the major components of the rubber cultivation systems in the Dabou department. These damages constitute factors of vulnerability of these rubber-growing systems. Thus, local stakeholders in the cultivation systems do not remain inert in the face of climatic impacts. Therefore, the question that emerges from this subject is: what are the strategies put in place by the actors of the rubber cultivation systems in the face of climatic irregularities in the department of Dabou? The objective of this study is to determine the strategies for revitalizing rubber cultivation in the face of variations in climatic parameters in the department of Dabou. The methodology was based on climatological data and field surveys. The statistical methods of Nicholson and correlations were used. Direct observation and interviews provided information on the strategies for revitalizing rubber production in the area. The results obtained indicate a downward trend in rainfall and an upward trend in temperature, both of which have an impact on rubber yields. As a result, in the face of this climatic situation, strategies for revitalization are being undertaken by stakeholders in the rubber industry.

KEYWORDS: Dabou, climate variability, agricultural, rubber cultivation, strategies.

RESUME: Les fortes fluctuations climatiques occasionnent de multiples dégâts sur les composantes majeures des systèmes culturels de l'hévéa dans le département de Dabou. Ces dégâts constituent des facteurs de vulnérabilité de ces systèmes hévéicoles. Ainsi, les acteurs locaux des systèmes culturels ne restent pas inertes face aux impacts climatiques. Alors, la question que dégage ce sujet est: quelles sont les stratégies mises en place par les acteurs des systèmes culturels de l'hévéa face aux irrégularités climatiques dans le département de Dabou? L'objectif de cette étude est de déterminer les stratégies de redynamisation de l'hévéaculture face aux variations des paramètres climatiques dans le département de Dabou. La méthodologie s'est faite à partir de données climatologiques et d'enquête de terrain. Les méthodes statistiques de Nicholson et des corrélations ont été utilisées. L'observation directe et les entretiens nous ont permis d'avoir des informations sur les stratégies de redynamisation hévéicoles dans la zone. Les résultats obtenus indiquent une évolution à la baisse de la pluviométrie et une évolution à la hausse de la température impactant le rendement hévéicole. Par conséquent, face à cette situation climatique, des stratégies de redynamisation sont entreprises par les acteurs de la filière hévéicole.

MOTS-CLEFS: Dabou, variabilité climatique, agriculture, hévéaculture, stratégies.

1 INTRODUCTION

La répartition des précipitations, moins que les sols, détermine les productions dans le contexte d'une agriculture pluviale [1]. Les impacts des péjorations pluviométriques et de la hausse des températures sur les cultures se manifestent fréquemment par les stress hydriques et/ou thermiques en milieu tropical [2]. En Côte d'Ivoire l'agriculture occupe plus de 60% de la population active. Elle reste l'un des principaux secteurs économiques dans le département de Dabou. Elle apporte une contribution assez déterminante dans l'alimentation, à la création de la richesse globale, et fournir de l'emploi, etc.

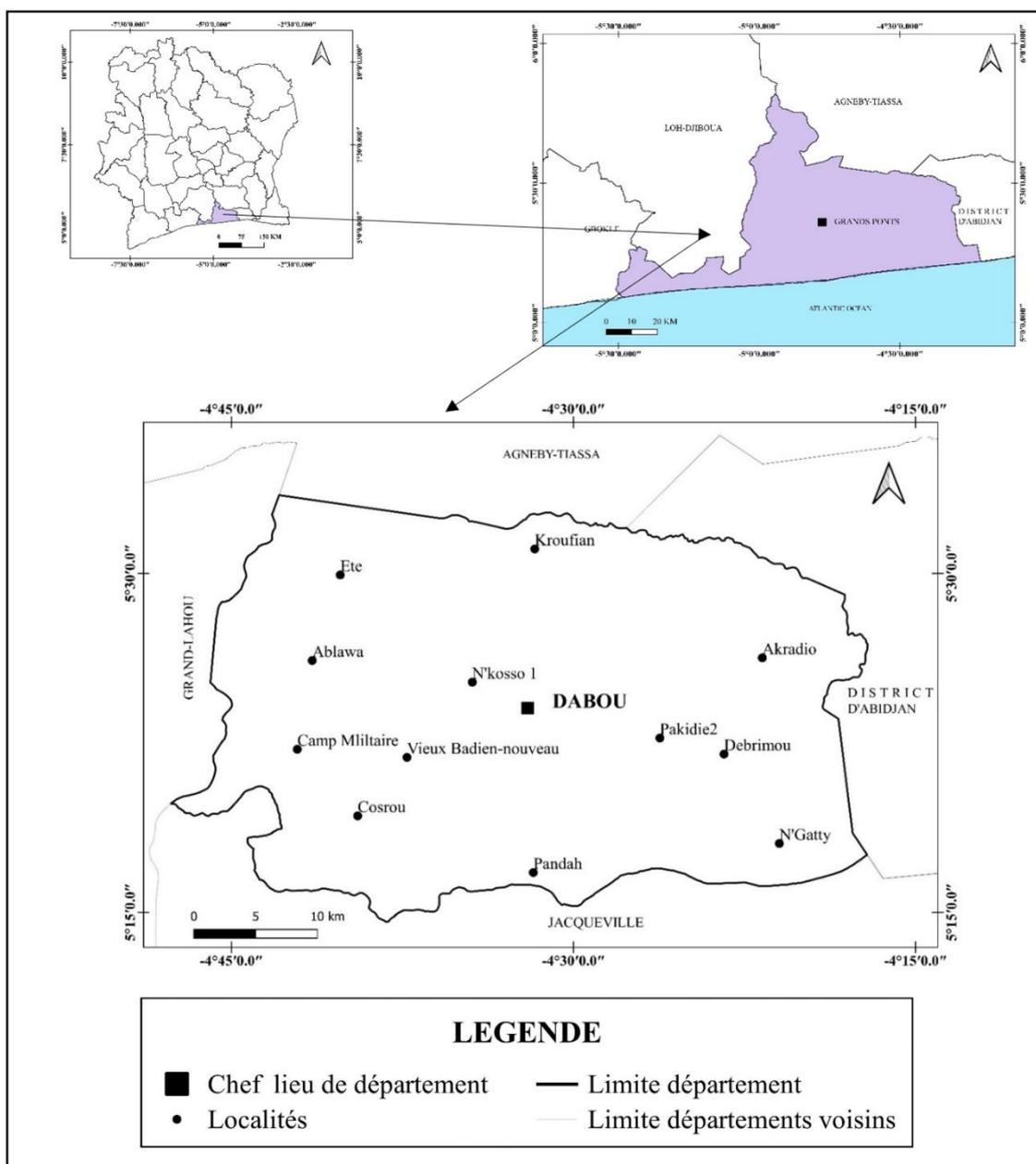
Des modifications des éléments climatiques sont observées à l'échelle du département de Dabou. A cet égard, les hévéiculteurs constatent des fluctuations interannuelles du volume des pluies. Ils réalisent que les saisons de récoltes sont régulièrement perturbées par l'irrégularité des pluies. Cette irrégularité pluviométrique s'accompagne souvent de longues séquences sèches. Par conséquent, les parcelles cultivées sont parfois sujet de complications physiologiques. De ce fait, les agriculteurs locaux se rendent compte d'une situation de péjoration climatique.

Partant de ces constats, le problème que suscite cette étude est celui de la faiblesse des rendements hévéicoles dans le département de Dabou. La question capitale de cette étude est de savoir, quelles sont les stratégies mises en place par les acteurs des systèmes cultureux de l'hévéa face aux irrégularités climatiques dans le département de Dabou? La présente étude se propose de déterminer les stratégies de redynamisation de l'hévéaculture face aux variations des paramètres climatiques dans le département de Dabou. Deux objectifs spécifiques visent cette analyse. D'abord il s'agira d'analyser l'impact de l'évolution des paramètres climatique sur les plantations d'hévéa. Ensuite et enfin, de déterminer les stratégies de redynamisation de l'hévéa dans notre zone d'étude.

2 MATERIELS ET METHODES DE L'ETUDE

2.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le département de Dabou est situé au sud de la Côte d'Ivoire, à une cinquantaine d'Abidjan dans la région des Grands-Ponts. Elle comprise aux latitudes 5°19'32" Nord et les longitudes 4°22'36" Ouest (carte.1.). Il est limité au Nord par le département d'Agboville (région Agnèby Tiassa), au sud par le département de Jacqueville, à l'est par le district d'Abidjan et à l'ouest par le département de Grand-Lahou. Il est lui-même entouré de berges lagunaires sur la lagune Ebrié.



Carte.1. Localisation de la région des Grands-Ponts

Source: BNETD, 2020 / Réalisation: LATH Christian Michel et al

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

Les données climatologiques prises en compte pour cette étude sont: la pluviométrie et la température de 1940 à 2019 soit 79 ans. Ces données obtenues proviennent de Dabou. Ces données ont été obtenues à partir de trois sources:

- Une première série collectée auprès de la Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique (SODEXAM);
- Une deuxième série obtenue par le biais du Système d'Information Environnementale sur les Ressources en Eau et leur Modélisation (SIEREM) (www.sierem.org);
- Et une troisième série de données est issue du site <http://power.larc.nasa.gov>.

Au plan agricole, les données ont été recueillies au moyen d'entretiens. À cet effet, nous avons élaboré des guides d'entretien qui ont été ensuite adressés à des services et structures tels que la Préfecture, la Sous-Préfecture, la Marie, le Ministère de l'Agriculture et les coopératives. A cet effet, les principales données collectées sont relatives aux rendements hévéicoles. Ces données couvrent la période 1995-2019 en raison de manque notoire dû à la mauvaise gestion de statistiques agricoles antérieures et ces effets de la crise militaro-politique qu'a connu la Côte d'Ivoire en 2002 et 2010. Soulignons que les séries chronologiques des données obtenues varient d'un département à un autre.

S'agissant de la collecte des différentes données de stratégies, elles ont été obtenues à l'aide d'entretien au près des structures telle que le CNRA, la SIVE et à l'aide questionnaire adressé aux paysans.

2.3 TRAITEMENT DES DONNÉES

Plusieurs méthodes et outils de travail ont été utilisés pour le traitement des données de cette étude. Le traitement statistique de la pluviométrie et de la température s'est fait autour de la méthode de Nicholson en vue d'apprécier leur évolution. Cette méthode est très rigoureuse et a l'avantage de mettre en évidence les années excédentaires et déficitaires exprimée par l'équation:

$$Li = (Ui - \omega) / \Omega$$

Avec:

Li = indice pluviométrique

Ui = cumul de l'année i étudié;

ω = moyenne interannuelle de la variable sur la période de référence;

Ω = valeur de l'écart-type de la variable sur la même période.

Le coefficient de corrélation linéaire de Pearson a permis de mettre en relation le climat et les rendements hévéicoles. Les données sont traitées par le logiciel XLSTAT. La matrice de corrélation de Pearson entre deux variables x et y est établie par la formule suivante:

$$r_{xy} = \frac{COV(x; y)}{\sqrt{V(x)X V(y)}}$$

Selon Rakotomalala (2012), le coefficient de corrélation de Pearson sert à caractériser une relation linéaire positive ou négative. Ainsi, la valeur positive indique qu'il y a un lien direct entre les variables (si une variable augmente, l'autre augmente). Par contre, la valeur négative indique le lien inverse (si une variable augmente, l'autre diminue). Ainsi on a:

- De 0 à 0,1: aucun lien ou très faible ;
- De 0,2 à 0,39: lien faible ;
- De 0,4 à 0,59: lien modéré ;
- De 0,6 à 0,79: lien fort ;
- 0,8 et plus: lien très fort.

Au niveau des stratégies, les méthodes de traitements utilisées ont été d'abord le dépouillement ensuite l'organisation et en fin la restitution des résultats sous forme de graphique à travers le logiciel Excel.

3 RESULTATS

3.1 ANALYSE DE LA PLUVIOMÉTRIE ET DE LA TEMPÉRATURE

3.1.1 ANALYSE DE LA PLUVIOMÉTRIE

L'analyse interannuelle de la pluviométrie avec l'indice de Nicholson révèle que, dans notre série chronologique il y a des années moins pluvieuses et très pluvieuses. Dès lors, les précipitations indiquent une grande variation d'une année à l'autre entre 1940 et 2019 dans le département de Dabou. La dominance des années à caractère normal révèle une baisse des précipitations. Aussi, sur toute la série chronologique nous avons 45 années déficitaires et 34 autres excédentaires. Cette baisse se justifie par le coefficient directeur de la droite de régression linéaire égale à $-0,0152$ (fig.1.). La présente analyse s'est faite avec les données de la station pluviométrique de Dabou, chef-lieu de la région des Grands-Ponts. L'évolution pluviométrique de façon générale dans le département de Dabou se caractérise par une baisse (figure 1). Ce n'est point une situation confortable pour le monde agricole, car les pluies restent mal réparties au cours des années.

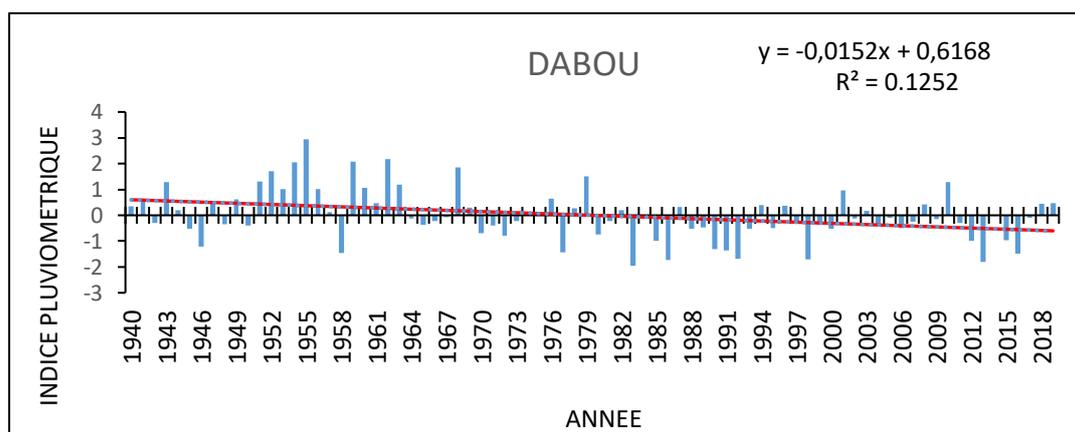


Fig. 1. Evolution pluviométrique interannuelle dans le département de Dabou de 1940 à 2019

Sources: SODEXAM / SIEREM / <http://power.larc.nasa.gov> (2020)

3.1.2 ANALYSE DE LA TEMPÉRATURE

L'évolution de la température, dans notre zone d'étude à partir de l'indice de Nicholson (fig.2.) montre une variation de la température sur notre série chronologique (1940-2019). Cette variation est exprimée par une alternance d'années chaudes et moins chaudes. Toutefois, elle nous présente une tendance à la hausse avec une droite d'équation $y = 0,0129x - 0,1836$ soit 27,98% d'évolution selon le coefficient R^2 . Deux grandes périodes thermiques se perçoivent entre 1940 et 2019 dans le département de Dabou. La première commence en 1940 et prend fin en 1986. C'est période est marquée par une forte fluctuation entre les années excédentaires et déficitaires. L'indice thermique entre 0,92 en 1941 et $-1,15$ (1976). La seconde part de 1987 à 2019 et constitue la période de forte chaleur avec un indice thermique moyen de 0,77.

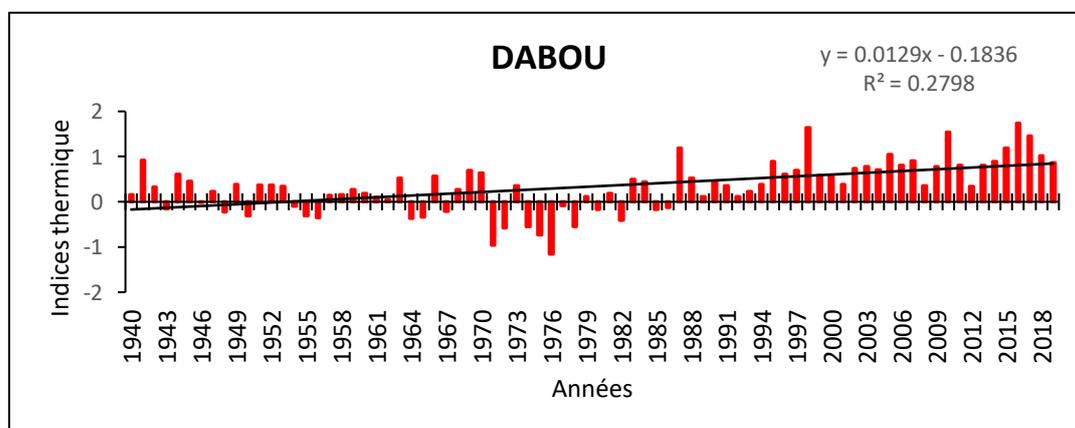


Fig. 2. Evolution thermique interannuelle dans le département de Dabou de 1940 à 2019

Sources: SODEXAM / SIEREM / <http://power.larc.nasa.gov> (2020)

4 CORRÉLATION ENTRE LES DONNÉES CLIMATIQUES ET LE RENDEMENT HÉVÉICOLES DANS LE DÉPARTEMENT DE DABOU

A Dabou, le test de Pearson indique que, la relation entre le rendement hévéicole et la pluviométrie révèle une corrélation linéaire forte de 0,65 au seuil de significativité de 5% (tableau.1.). Il ressort que 65% de la baisse du rendement hévéicole est expliquée par la hausse de la pluviométrie. Par contre, la relation entre la température et le rendement de l'hévéa met en évidence l'existence d'un lien modéré entre ces deux variables dans le département de Dabou. La matrix de corrélation entre ces deux variables r est égale à 0,49 (tableau.1.). Ainsi donc 49% de la baisse du rendement hévéicole est expliquée également par la température.

Tableau 1. Corrélation entre les données hévéicoles et les éléments climatiques à Dabou

Variables	Rendement (t)	Pluviométrie (mm)	Température (°C)
Rend (t)	1	0,651	0,493
P (mm)	0,651	1	
T (°C)	0,493	-0,275	1

Rend (t): Rendement T (°C): Température

P (mm): Pluviométrie ETP: Evapotranspiration

4.1 IMPACTS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE SUR LA CULTURE DE L'HÉVÉA

Si l'hévéa est généralement considéré comme une culture rustique susceptible de s'adapter à de nombreuses situations, sa croissance et son niveau de rendement sont cependant conditionnés par certaines caractéristiques environnementales. Sur le plan climatique, on considère qu'un régime des pluies totalisant en moyenne entre 1800 mm et 2500 mm de pluies par an, convient aux exigences de l'hévéa en matière de croissance et de rendement.

Une saison des pluies très marquée peut poser des problèmes lorsqu'elle est caractérisée par l'occurrence régulière de pluies diurnes. Elles provoquent en effet des pertes de production par dispersion du latex le long du tronc et endommagement le latex recueilli dans la cuvette (planche.1.).

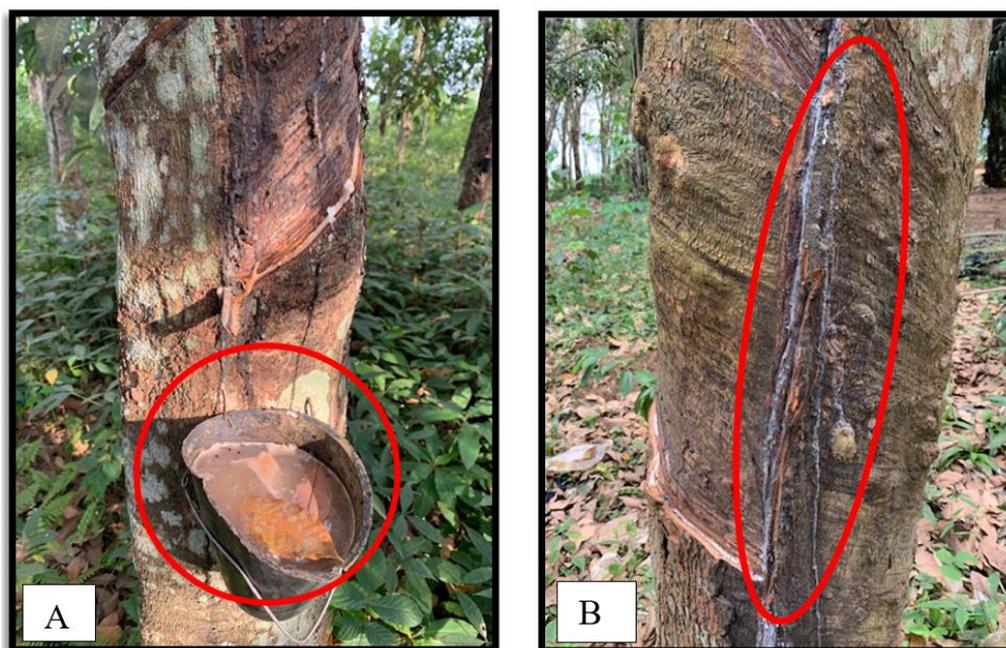


Planche.1. Destruction de production par l'action de la pluie (A) et dispersion de l'écoulement de latex (B) dû au passage de la pluie à Akradio (Dabou)

Les périodes de pluies très abondantes ont aussi l'inconvénient de provoquer des attaques de maladies demandant des soins coûteux et pouvant avoir directement des effets défavorables sur la production. Les maladies de racines, spécialement la pourriture blanche due au *Leptoporus lignosus* (*Fomes lignosus*), constituent un obstacle important à l'établissement et au développement de l'hévéaculture dans la zone forestière africaine propice à la culture de l'hévéa. En Côte d'Ivoire la pourriture des racines due au champignon *Fomes lignosus* est la plus grave maladie de l'hévéa. En effet, il est présent, à des degrés divers, dans toutes les régions de culture d'hévéa. Il peut entraîner plus de 60 % de mortalité des hévéas dans une plantation non traitée ou mal traitée contre cette maladie (photo.2.). En plantation, elle entraîne la pourriture blanche des racines suivi de mortalité des hévéas laissant des clairières dans la plantation. Selon la CNRA, l'incidence économique de la maladie est jugée forte.



Photo.2. Hévéa atteint de la maladie du Fomes lignosus due à la forte humidité

Une hausse ou une baisse thermique représente un facteur perturbateur de l'évolution hévéicole. Si les plants poussent et qu'il y a un arrêt de la pluie, les plantules se rabougrissent suivi d'un jaunissement et flétrissement des feuilles. Cette situation favorise un retard de la croissance et si le stress hydrique perdure, les feuilles se dessèchent. Pendant la grande saison sèche (février-avril), les plantations d'hévéa connaissent un arrêt systématique de la production de l'arbre qui ne parvient pas à donner de la sève d'où la faiblesse des rendements pendant cette période (photo.3).



Photo.3. Plantation en arrêt de production pendant la saison sèche à Débrimou

4.2 STRATÉGIES DE REDYNAMISATION DU RENDEMENT HÉVÉICOLE DANS LE DÉPARTEMENT DE DABOU FACE À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE

Plusieurs techniques et méthodes jugées significatives sont mises en place par les paysans pour répondre aux irrégularités du climat sur l'ensemble du département de Dabou.

4.2.1 UTILISATION DE NOUVELLES VARIÉTÉS AMÉLIORÉES

Bon nombre d'hévéaculteurs, surtout ceux qui connaissent mieux la filière sont à la recherche des meilleurs clones pour améliorer leur productivité. Cette recherche de clones « hauts producteurs » constitue une préoccupation majeure des responsables et acteurs de la filière. Retenons que la recherche a sélectionné des clones performants dont les caractéristiques sont données par certaines structures (planche.2).

Ces clones sont fournis aux producteurs sous forme de bois de greffe ou de plants greffés (plants de 20 mois à racines nues (stumps) et plants de 10 mois en sac). Pour les grandes plantations (à partir de 10 hectares) il est conseillé de mettre plusieurs clones dans la plantation pour minimiser les risques de maladies ou de casse due au vent. Les travaux de recherche ont permis à la Côte d'Ivoire de disposer de clones performants produisant 2 à 3 tonnes de caoutchouc par hectare et par an. Des itinéraires techniques intégrant les associations culturales et des systèmes de récolte du latex adaptés aux clones et aux utilisateurs ont été définis. Ainsi, les chercheurs ont sélectionné 5 géotypes (GT 1, PB 217, IRCA 41, IRCA 230; IRCA 331) adaptés aux conditions agropédoclimatiques du pays et les ont spécifiquement recommandés pour l'établissement des plantations en milieu non industriel (CLEMENT-DEMANGE, 2001, p 172; CNRA, 2006).



Planche. 2. Sélection de certains clones GT1 (A), PB 260 (B) et IRCA 41 (C) performants les plus utilisés dans le département de Dabou

4.2.2 UTILISATION DU RAIN PROTECT OU PROTÈGE TASSE

Le RAIN PROTECT ou Protège Tasse (planche.3.) créé par la société SIVE est un dispositif qui permet de protéger les tasses d'hévéas contre les eaux de pluies afin d'éviter les pertes importantes en terme de production. Testée sur le terrain par plusieurs producteurs d'hévéa dans la zone de Dabou et Aboisso, cette invention permet de combler les pertes sur la production estimée à 35% pendant la saison pluvieuse.

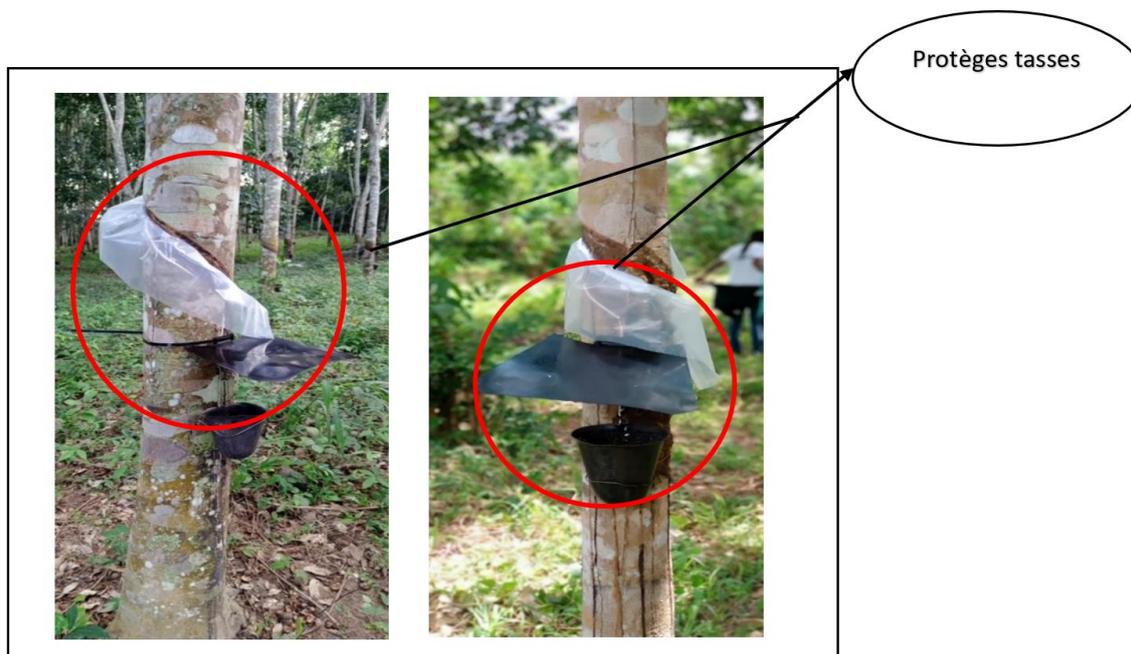


Planche. 3. Equipement du RAIN PROTECT (A et B) dans une plantation d'hévéa à Dabou

4.2.3 UTILISATION DE COAGULANT DE LATEX D'HÉVÉA (HLC)

Le coagulant de latex d'hévéa Asia connu sous le nom de « coagulant de latex d'hévéa » (HLC) est utilisé pour coaguler le latex sur le terrain ou dans les usines de traitement du caoutchouc (photo.4.). Il est normalement ajouté aux tasses sur le terrain pour accélérer la coagulation. Minimisant ainsi les pertes de lavage dues aux interférences de la pluie. Ainsi donc, la coagulation est rapide (en 5 minutes environ) et très uniforme réduisant les pertes de récolte.



Photo.4. Coagulant de latex d'hévéa (HLC)

Une nouvelle stratégie contre le problème des fortes pluies est en phase d'expérimentation dans le département de Grand-Lahou. En effet, inventé par les chinois, ce nouvel équipement (photo.5.) vient pour révolutionner le secteur du caoutchouc en Côte d'Ivoire selon les hévéaculteurs enquêtés. Ainsi il a pour but de sauver les récoltes pendant la tombée des pluies. Mais rappelons que cette expérimentation est toujours en cours à Grand-Lahou. Cette stratégie si elle est adoptée pourrait être utilisée à Dabou.



Photo.5. Equipement en phase d'expérimentation dans une plantation de Grand-Lahou

4.3 STRATÉGIES ADOPTÉES FACE AUX PARASITES ET AUX MALADIES DE L'HÉVÉA LIÉES À LA FORTE HUMIDITÉ

Pour le traitement contre les termites, les sauterelles, les criquets et les courtilières, deux pulvérisations à 20 jours d'intervalles d'une solution de Dieldrine mélangé à de l'eau permettent de les détruire et d'enrayer leur propagation. Il est cependant impératif de traiter les abords et les contours des parcelles (Planche.4.). En ce qui concerne les acariens, deux traitements à 15 jours d'intervalle d'une solution du Daphene Fort (Dimethoate) avec du Triton appliqués à l'aide d'un atomiseur permet de contrôler avec efficacité ces insectes (CNRA, 2019).



Planche.4. Traitement de l'arbre de l'hévéa contre des parasites dans une plantation d'hévéa ORGAFF au Nord de la S/P Dabou

Source: Enquête de terrain, 2019

Selon Monsieur Akpro Essis, agent de la structure d'encadrement technique des hévéaculteurs sur le terrain (PAKIDIE-DABOU), la méthode de lutte contre les maladies de l'hévéa se présente sous deux formes:

- La première est **une lutte préventive contre le fomes** (maladie due à la forte humidité)

La lutte préventive, consiste à bien préparer le terrain avant planting de la manière suivante: abattage de la forêt par dessouchage de tous les arbres, un ou deux ans avant planting (pour faciliter le brûlage). Ensuite, toutes les masses ligneuses sont brûlées après l'abattage. Sous-solage à 80cm de profondeur des lignes de plantage. Elimination de tous les débris végétaux dans les trous de plantage. Avec un terrain bien préparé, on peut réduire de façon non négligeable les pertes pour le *Fomes*.

- La deuxième est **la lutte directe**

Elle se fait à partir de la détection et marquage des arbres atteints de maladie en vue de leur traitement par inspection individuelle et périodique du système racinaire, de tous les arbres d'une plantation (Photo.4.). Cela se fait sans l'élimination des souches des arbres morts ou infectés après chaque ronde sanitaire. Après les opérations de détection, marquage, isolation et traitement, il importe d'établir la carte phytosanitaire du moment. Cela permet de suivre l'évolution de la maladie au fil du temps.



Photo.4. Marquage d'un arbre atteint d'une maladie de l'hévéa due à la forte humidité

Source: Enquête de terrain, 2019

5 DISCUSSION

L'analyse des paramètres climatiques a permis de montrer comment s'est manifestée l'évolution de ceux-ci dans le département de Dabou 1940 à 2020. Les précipitations présentent une tendance à la baisse au niveau des cumuls pluviométriques et une moyenne thermique à la hausse dans notre zone. Ainsi, au niveau national une telle progression a été mise en évidence par plusieurs études. Si on se réfère à [3], dans une étude sur l'évolution de la pluviométrie dans le sud forestier ivoirien, il a été détecté des ruptures dans les séries chronologiques des 28 stations et postes de la zone. Ces ruptures traduisent ainsi une baisse de la pluviométrie dans cette zone et globalement autour de 1970. La baisse pluviométrique dans la région des Grands-Ponts confirme les conclusions des travaux de [4] dans le bassin du N'Zi qui abrite le Département de Dimbokro dans une analyse agro-météorologique. En effet, l'auteur a relevé une diminution de la durée des saisons des pluies du Sud vers le Nord. La baisse des rendements agricoles en générale et en particulier l'hévéa dû aux intempéries climatiques a été mise en évidence par plusieurs études dont celle de [5] au Cameroun, il a été révélé que la contrainte hydrique est associée à une maladie émergente se traduisant par un dessèchement de la zone productrice de latex. A l'échelle locale, [6] repris par [7] ont également souligné que face aux exigences pluviométriques des principales cultures produites par les paysans, il ressort que l'hévéa et le cacao sont très exposés aux incertitudes pluviométriques, ensuite vient l'igname. Les résultats relatifs aux stratégies d'adaptations dans le but d'atténuer les effets pervers du climat sur l'activité hévéicole confirment ceux obtenus par plusieurs auteurs dans le domaine agricole. Selon [8] l'analyse des pratiques agricoles paysannes a été effectuée à partir des enquêtes de terrain, visites et observations des parcelles agricoles selon un échantillonnage non probabiliste portant sur 450 paysans de 9 villages. Les résultats ont révélé que dans le Centre de la Côte d'Ivoire (Dimbokro), Face à ces changements, les stratégies d'adaptation paysannes sont: la diversification des cultures pérennes de rente (cacaoyer, caféier, anacardier, palmier à huile et hévéa) et l'association de cultures vivrières annuelles. Concernant le calendrier agricole, l'étude a recommandé pour cette région: deux périodes (Août et septembre) de nettoyage des cultures pérennes et le mois de mai pour les mises en place des cultures à tubercules et céréales. [9] quant à eux, préconisent l'utilisation des semences améliorées pour influencer les productions rizicoles dans la commune de Malanville au Bénin accompagné de l'utilisation des savoir locaux folkloriques.

6 CONCLUSION

L'analyse des données de températures et de pluviométries dans le département de Dabou, montre que ces dernières décennies ont été caractérisées par des fluctuations climatiques très marquées de notre série chronologiques en particulier par une tendance à la hausse de la température et à la baisse des hauteurs pluviométriques. Aussi, ressort-il de notre étude avec la matrice de corrélation, un lien relatif entre la production et les paramètres du climat. Les différentes courbes d'évolution des conditions du climat et la production hévéicole montrent que le climat à une influence sur la production annuelle de l'hévéa. Malgré quelques efforts en termes de rendement de l'hévéaculture, des problèmes subsistent au sein de la filière hévéa. Ainsi, pour atténuer les effets pervers de la variabilité climatique dans la région des Grands-Ponts, plusieurs techniques de cultures ont été adoptées par les producteurs de cette filière hévéicole en vue de la redynamisé.

REFERENCES

- [1] FAO., 1997. Changement du climat et production agricole. Polytechnica, Rome, 375 p.
- [2] AMANI Celestin., 2012. « Production agricole et changement climatique: vers une tragédie des comportements paysans à Tiassalé ? », in *Européen Scientific Journal*, vol. 8, n° 16, PP 227-244.
- [3] BROU Téléphore., SERVAT Éric., PATUREL Jean, 1998. « Activités humaines et variabilité climatique, Cas du sud forestier ivoirien », Publ., in *IAHS*, n°252, pp. 365-373.
- [4] KOUASSI Michel. 2007. Variabilité climatique, activités anthropiques et ressources en eau en région tropicale humide: cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire. Thèse, Université de Cocody-Abidjan. 208 p.
- [5] NDOUTOUMOU Nguema, OVONO Paul, ONDO Emile, 2016. « Incidence des fluctuations climatiques sur la production de l'hévéa (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) dans la zone côtière du Cameroun », in *Afrique Science*. 12 (1) pp. 345 – 356.
- [6] DIOMANDE Beh., KOUASSI Kouamé., 2014. « Situation pluviométrique et sécurité alimentaire dans le département de Dimbokro dans le centre-est de la Côte d'Ivoire », in *Revue de géographie du laboratoire Leïdi* – ISSN 0851 – 2515 – N°12, pp82-90.
- [7] LATH Christian., LOBA Jean-Baptiste., 2021 « Climat et hévéaculture dans la sous-préfecture de Dabou », In *Géovision*, Revue du Laboratoire Africain de Démographies des Dynamiques Spatiales, Département de Géographie, Université Alassane Ouattara. Numéro Hors-série n°2-Tome 3, pp 118-133.
- [8] DIOMANDE Métangbo., 2013. Impact du changement de pluviosité sur les systèmes de production agricoles en zone de contact forêt-savane de Côte d'Ivoire, Thèse de doctorat, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 228 p.
- [9] AVANDE F., IDRSSOU Aboubacary., LATIFOU Hinnou. 2022. «Stratégies d'adaptation des riziculteurs aux effets du changement climatique dans la Commune de Malanville au Benin », In *Agronomie Africaine*, Vol. 34 No 3. Pp 387-402.