AG-129531

28 OCT. 1999

Rapport de mission au Cameroun

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet
RP11676

20/05/99 au 31/05/99

H.Dessard et S. Gourlet-Fleury

Remerciements

Nous remercions chaleureusement Eric Forni pour son accueil à Yaoundé et pour sa disponibilité tout le long de la semaine, ainsi que Philippe Collas de Chatelperron qui a rendu notre séjour à Bertoua fort agréable et nos divers déplacements possibles.

Par ailleurs, nous ne manquons pas de saluer la mémoire et l'excellent travail de Caroline Dubois, travail que nous nous efforcerons de poursuivre en collaboration avec l'Université de Dschang, le projet Forêts et Terroirs et le WWF.

Objectifs de la mission

Rappel

Deux opérations de recherche relevant du thème "Connaissance des processus de la dynamique forestière en zone humide" ont été entreprises au Cameroun en 1998. Il s'agit :

- travail de thèse de Caroline Dubois, portant sur l'étude de l'impact de l'exploitation forestière sur la reproduction et les flux de gènes chez l'espèce *Entandrophragma cylindricum* (Sapelli) en forêt dense semi-décidue. Malgré l'interruption prématurée de la thèse, fin 1998, les résultats acquis sont importants, notamment en terme de phénologie. Ils permettent d'avoir une meilleure idée des niveaux auxquels il faut fixer les diamètres minima d'exploitation (DME) chez l'espèce, et ouvrent des pistes de réflexion très importantes sur la compréhension du déterminisme de la régénération. Cette opération de recherche se poursuit actuellement au travers de plusieurs activités : (*i*) suivi phénologique pour la deuxième année consécutive (supervisé par E. Forni) ; (*ii*) mise en place de deux stages de 6 mois, afin de caractériser la régénération *sensu stricto* sur les deux sites choisis par C. Dubois ; (*iii*) mise en place d'un stage afin de génotyper une partie des reproducteurs des deux sites (supervisé par M.-H. Chevallier) ; (*iv*) mise en place d'une ATP (en cours) sur la régénération *sensu lato* du Sapelli ;
- du travail de thèse de Eric Forni, portant initialement sur l'étude de la dynamique successionnelle après exploitation forestière dans différents types de forêts de l'Est du Cameroun.

Dans ce contexte, notre séjour au Cameroun avait trois objectifs principaux :

1

- établir le protocole d'inventaire de la régénération du Sapelli sur les deux sites de Dimako et Ndama, au vu des premières données acquises par les deux stagiaires en charge du travail et de la physionomie des peuplements ;
- démarrer une collecte de matériel végétal aux fins de génotypage par le stagiaire de Montpellier ;
- faire le point sur les données déjà collectées par E. Forni dans le cadre de sa thèse, sur les difficultés rencontrées , et lui apporter une aide à la (re)définition de son sujet de thèse.

Calendrier

20/05/99. Trajet Montpellier / Paris / Bruxelles / Yaoundé.

21/05/99. Travail avec Eric Forni (budget 2000, thèse), rencontre avec Philippe Collas de Chatelperron et Jean-Louis Reboul.

22/05/99. Trajet Yaoundé / Bertoua avec Eric Forni, installation à Bertoua, premières discussions avec Pierre Vignaud (mastère Forêt de l'ENGREF, en stage sur le site de Ndama), étude de ses premiers inventaires de régénération. Rencontre et discussion avec Yann Petrucci.

23/05/99. Rencontre avec Mbarga Amougou Manga (stagiaire de 5ème année, spécialité Foresterie de l'Université de Dschang, en stage sur le site de Dimako) à Dimako, trajet sur sentier botanique à Dimako.

24/05/99. Visite de deux des sites d'étude de Eric Forni (sites exploités respectivement 1 an et 5 ans auparavant). Discussions sur le sujet de thèse.

25/05/99. Trajet Bertoua / Ndama, installation du campement, tournée et collecte de feuilles sur les Sapelli les plus proches.

26/05/99. Travail de terrain sur Ndama.

27/05/99. Trajet Ndama / Bertoua. Comparaison des premières données collectées à Ndama et à Dimako sous des Sapelli reproducteurs. Discussions avec Philippe Collas de Chatelperron.

28/05/99. Retour de Eric Forni sur Yaoundé. Travail du reste de l'équipe sur le site de Dimako. Discussion sur les protocoles définitifs à mettre en place parallèlement sur Ndama et Dimako.

30/05/99. Travail avec Eric Forni : programme des stagiaires, poursuite de la collecte de feuilles, ébauche de rédaction du sujet de thèse et d'un programme de travail associé.

Travail sur le site de Ndama

Deux parcelles de 200 ha chacune ont initialement été inventoriées par Caroline Dubois sur Ndama (Ndama 1, site non exploité présentant une forte densité de reproducteurs potentiels : 1,5 / ha, Ndama 2, site légèrement exploité présentant une densité intermédiaire de reproducteurs : 0,5 / ha). Nous ne conserverons pour les travaux à venir

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

que la parcelle de Ndama 1, censée représenter le témoin. C'est d'elle qu'il s'agira toujours dans la suite du texte.

Un premier inventaire de la régénération au sens large (tous les stades inférieurs à 20 cm de diamètre) sur 1 ha (sondé à environ 60%) a été réalisé par Pierre Vignaud autour d'un groupe d'adultes. 351 plants ont été recensés avec un déficit très net apparaissant dans les tiges de taille supérieure à 30 cm de hauteur et inférieure à 20 cm de diamètre (7 tiges seulement appartenaient à cette catégorie).

Ce premier sondage conduit à formuler l'hypothèse suivante : l'essentiel de la "grande régénération" (hauteur ≥ 30cm et diamètre < 20 cm) est éloignée des semenciers potentiels.

Par ailleurs, le sondage confirme les observations antérieures concernant l'aire de dissémination des graines, avec un rayon maximal observé de 35-40 m puisque la "petite régénération" (< 30 cm de hauteur) n'a pas été détectée au-delà de cette distance.

2 protocoles d'inventaire, selon le stade de régénération considéré (grand ou petit), sont donc envisagés.

Grande régénération (≥ 30 cm de hauteur)

Afin d'en savoir un peu plus sur la répartition spatiale de la grande régénération (distance minimale/semencier, distance moyenne entre juvéniles, type de répartition...), nous avons centré le travail sur un repérage systématique de ces individus de part et d'autre de deux layons N/S de 1 km de long, traversant des zones bien contrastées du point de vue de la densité en adultes reproducteurs. Ce travail d'identification des jeunes Sapellis a été mené par un prospecteur Pygmée dont le " flair " s'est avéré remarquable dans un sous-bois dense. Nous avons, pour chaque tige détectée, mesuré la distance perpendiculaire au layon et son abscisse par rapport à la base. .

Ce procédé de type " line transect " permet d'avoir une idée de la densité de la "grande régénération" d'une part, et d'autre part de son espacement. En attendant de pouvoir traiter les données, il est possible de dire déjà que la densité des individus concernés est faible et que leur répartition semble être assez régulière avec cependant une concentration locale de 3 à 4 individus.

Le protocole définitif sera proposé à l'issue de cette analyse sachant qu'il n'existe pas de méthode optimale pour inventorier la ressource possédant une telle dispersion spatiale. Le choix (line –transect ou quadrats semi-systématiques pour les solutions envisageables à ce stade de la réflexion) sera sans doute davantage raisonné en terme de pénibilité du travail.

Petite régénération (≤ 30 cm de hauteur)

L'inventaire de la petite régénération pose par contre moins de problèmes puisqu'elle est concentrée autour des semenciers. Il faut par contre déterminer le taux de sondage "optimal" pour un niveau de précision donné (minimum 10%). Nous avons réalisé un premier inventaire rapide au pied d'un Sapelli ayant fructifié en 1998. Faute de temps, nous nous sommes limités à un rayon de 25 m, ce qui est insuffisant : un travail correct

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

devrait porter sur environ 1 ha. Cela nous a cependant donné une base de comparaison pour le travail sur le site de Dimako, ainsi qu'une première cartographie faisant apparaître une anisotropie assez nette dans la répartition spatiale.

Cette année, malheureusement, le travail sur la régénération du Sapelli ne pourra être poursuivi sur ce site, en raison de la défection inopinée (survenue peu après notre retour de mission) de Pierre Vignaud. L'analyse des premières données, ainsi que le travail en cours sur l'autre site, devraient permettre de relancer un stage plus court et davantage ciblé en l'an 2000.

Travail sur le site de Dimako

Caroline Dubois a inventorié une parcelle de 400 ha dans la forêt communale de Dimako. Il s'agit là d'un site qui a subi plusieurs exploitations successives et sur lequel la densité en reproducteurs potentiels est faible (0,1 / ha). Mbarga Manga a pour objectif un inventaire de la régénération comparable à celui entrepris (et provisoirement interrompu) sur Ndama, afin qu'il soit possible d'avoir une première idée de l'effet "exploitation" sur cette composante de la dynamique forestière.

Manga a recensé la régénération sous l'aire projeté du houppier de deux semenciers : il a divisé cette aire en huit secteurs et mesuré les hauteurs des plantules.

Nous avons commencé par simplement comparer la carte de ses comptages avec celle obtenue sur Ndama et, bien que l'aire investie soit plus grande, nous avons constaté le même type d'anisotropie dans tous les cas : la densité de plantules est beaucoup plus élevée dans le quart de disque situé à l'Ouest des semenciers. Par contre, pour un rayon équivalent, la densité de régénération est plus forte sur Dimako.

Bien que ces affirmations ne soient basées que sur 3 individus, et avant d'avoir procédé à une validation statistique, ces tendances orientent vers un échantillonnage angulaire-dépendant.

Par ailleurs, un travail de pré-échantillonnage de la "grande régénération" a été conduit selon la même méthode qu'à Ndama, sur 2 transects de 2 km chacun, traversant deux zones de densités en reproducteurs différentes. D'emblée, la régénération est apparue beaucoup plus dense que sur Ndama et ce d'autant que l'état général du prospecteur (fatigue de fin de semaine ou de lendemain de fête?) a probablement amoindri ses facultés de repérage.

L'inventaire systématique le long de layons N/S de 2 km va, dans un premier temps, être poursuivi par Manga, tandis que l'inventaire de la petite régénération va faire l'objet d'un travail plus systématique sur une superficie de 1 ha sous chaque semencier. Les données à prélever, la méthode à utiliser et la structure de fichier à adopter ont été définies. L'analyse des données récoltées en juin et juillet sur ces bases permettra d'ajuster la stratégie d'inventaire des deux types de régénération pour les mois suivants.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Marguet

Génotypage des reproducteurs

Les feuilles de respectivement 12 et 5 sapellis de plus de 50 cm de diamètre ont été collectées à Ndama puis Dimako : il s'agit de feuilles tombées au sol, encore parfaitement vertes (à l'époque du prélèvement). Une quantité suffisante d'ADN a pu être extraite au labo de Baillarguet, mais on a pu noter l'influence négative de la pluie sur l'état de conservation ultérieur des feuilles récupérées à Ndama. Les collectes sont actuellement étendues sur les deux sites à tous les individus potentiellement reproducteurs (en pratique 50 cm de diamètre) situés sur la partie ouest (100 ha) du site de Ndama et sur l'ensemble du site de Dimako (400 ha). A partir du début de la fructification, des graines seront collectées sur une dizaine de semenciers situés au centre de chaque site, puis mises à germer et génotypées : ceci permettra d'étudier les distances de pollinisation mais aussi d'avoir une première idée de l'évolution de la diversité génétique dans la population de chaque site .

Thèse de Eric Forni

Cette thèse devait porter initialement sur plusieurs types forestiers de l'Est du Cameroun, mais, pour des raisons pratiques, le champ du travail a été "restreint" **à la forêt dense semi-décidue**.

Objectifs

L'objectif général poursuivi est l'apport de connaissances permettant de mieux gérer les peuplements de la région dans le cadre des aménagements. Les objectifs plus spécifiques sont :

- l'étude et la caractérisation de la reconstitution du peuplement forestier en forêt dense semi-décidue, après exploitation ;
- la modélisation de cette reconstitution dans un but de prédiction.

Méthodes

L'évolution du peuplement forestier après exploitation est appréhendée par le biais d'une étude synchronique, et en s'intéressant plus particulièrement à une dizaine d'espèces couramment exploitées dans la région. Ces espèces présentent des comportements (répartition spatiale, mode de dissémination) contrastés.

Les sites actuellement étudiés sont au nombre de 3, situés sur un gradient temporel : un site exploité l'année dernière, un site exploité il y a 5 ans, un site exploité il y a 25 ans (il serait sans doute utile d'ajouter un 4ème site, âgé de 10/15 ans, si le temps disponible le permet). Dans chaque site, 10 trouées d'exploitation ont été délimitées : à l'intérieur de chacune d'elles, la végétation (ligneuse et herbacée) a été inventoriée de manière exhaustive le long de 4 transects dispersés régulièrement et perpendiculairement à l'orientation de chute de l'arbre exploité.

Il s'agira sur chaque site, après extension du dispositif existant à des placettes situées "hors trouée", de caractériser la composition floristique, la structure diamétrique, la répartition

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

spatiale des juvéniles par rapport aux adultes et la croissance de certains individus intéressants (analyses de cernes ?), pour la dizaine d'espèces retenues.

L'idée est d'obtenir une série "mature" (état initial), "état à 1 an", "état à 5 ans", "état à 10 ans", "état à 25 ans", "état final" (identique à l'état initial) à laquelle on ajustera des modèles simples donnant les coefficients d'une matrice de passage. Cette matrice pourrait alors servir à réaliser des simulations (NB : il faudra porter une attention toute particulière à la prédiction du recrutement en fonction de la présence des pieds-mères dans le peuplement).

Difficultés entrevues à ce stade

Certaines hypothèses faites au démarrage de l'étude nous paraissent fortes et devront au minimum faire l'objet d'une discussion (+ test de l'influence d'un écart à ces hypothèses ?). Notamment :

- tous les sites sont situés dans des peuplements qui, initialement, possédaient les mêmes caractéristiques floristiques et structurelles. On suppose en particulier que l'historique d'éventuelles exploitations répétées a été la même partout ou bien qu'elle a peu d'influence ;
- la régénération se fait principalement dans les trouées. Cette hypothèse demande à être strictement vérifiée en comparant compositions floristiques et structures diamétriques dans et hors trouée dans chaque site (raison notamment pour laquelle il convient de mettre en place des placettes hors trouées). On peut émettre quelques doutes en ce qui concerne le site le plus perturbé (éclairement fort et apparemment homogène dans toute la zone que nous avons traversée) ;
- on peut retracer toute l'évolution du peuplement à partir de 4 points dans le temps.

Par ailleurs, un problème majeur à résoudre consiste à définir l'état initial (ou final) du peuplement, c'est-à-dire la "forêt mature". On ne connaît pas la composition floristique initiale des sites ou, ce qui revient au même, leur degré de dégradation. Le site le plus anciennement exploité, qui n'aurait apparemment subi qu'un seul passage, pourrait éventuellement donner une idée de cet état initial.

Programme de travail (ébauche)

Délimitation, sur chaque site, d'une parcelle de 100 ha (englobant les trouées déjà inventoriées) à l'intérieur desquelles sera réalisé un inventaire en plein (avec positionnement) des individus de plus de 20 cm de diamètre appartenant à la dizaine d'espèces ciblées. Ce travail permettra à la fois de caractériser le peuplement global afin d'effectuer des comparaisons entre sites, mais également d'étudier la régénération (dans les trouées et hors trouées) en prenant en compte la répartition spatiale des adultes.

3 sites sont déjà identifiés, il reste à en identifier deux autres : un site exploité 10/15 ans auparavant et un site "intact".

Sur chaque site, délimitation et inventaire de placettes "hors trouées". Celles-ci seront positionnées de manière à respecter l'histogramme des distances trouées / semenciers, s'il s'avère qu'il existe une distance-dépendance de la régénération. Ceci ne pourra être détecté que lorsque seront terminés les inventaires exhaustifs mentionnés plus haut. Les

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

inventaires réalisés sur les placettes permettront d'étudier l'effet trouée (*ie* l'effet direct de l'exploitation) sur la régénération.

Sur chaque site, dans et hors trouée, sera mis en place un dispositif de suivi de la croissance de certains individus appartenant aux espèces plus particulièrement étudiées. Ce suivi pourra être effectué tous les 6 mois pendant trois ans, si la durée de la thèse le permet. Une étude par analyse de cernes pourrait être effectuée sur certaines espèces (à discuter).

Le travail de terrain devrait pouvoir être terminé fin 2000, pour ce qui concerne les inventaires de caractérisation.

Recherche d'accompagnement à Dimako

Il nous paraîtrait particulièrement intéressant d'accompagner la démarche d'aménagement entreprise sur la forêt communale de Dimako, dans le cadre (en collaboration avec ?) des projets API puis Forêts et Terroirs.

Deux actions pourraient être entreprises :

- une étude phytosociologique de la forêt communale, en vue d'établir une cartographie aussi précise que possible des peuplements ;
- une mise en place de placettes de suivi de la croissance de certaines espèces, tout particulièrement du Sapelli dont l'abondance au stade juvénile nous a surprises.

Deux sources de financement possibles pour cela : le FFEM et l'AFD (cf. courrier de Jean-Louis Reboul à H. Rouillé-d'Orfeuil). Restent à monter projet et dossier, en accord avec Philippe Collas de Chatelperron et Jean-Michel Borie, ainsi qu'à identifier les réalisateurs potentiels de ces études.

Collaboration avec le WWF

Yann Petrucci est très demandeur de propositions d'actions de recherche de la part du CIRAD-forêt, dans les domaines touchant à l'étude de la régénération et plus généralement de la dynamique des peuplements. Ces actions pourraient être menées dans les réserves gérées par le WWF dans la région de Yokadouma, mais aussi dans les UFA proches, le WWF entendant travailler en collaboration avec des exploitants forestiers.

Le travail pourrait être réalisé à l'aide de stagiaires, financés pour tout ou partie par le WWF, mais également par le personnel (techniciens et ouvriers) du WWF, en collaboration avec les différents chercheurs présents à Yokadouma. Parmi les projets à monter et proposer, on peut évoquer :

- la mise en place de parcelles de suivi de la dynamique forestière, éventuellement avec test d'interventions en exploitation ;
- le suivi phénologique en continu d'une dizaine d'espèces importantes (les mêmes que celles étudiées par E. Forni, et notamment le Sapelli) ;
- la mise en place d'un dispositif d'étude de la régénération, comparable à celui développé pour l'Angélique, mais allégé en tenant compte des forces de travail et des compétences mobilisables sur place. D'ores et déjà, il serait possible de

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

répliquer dans la région de Yokadouma un dispositif "Sapelli" comme celui de Ndama (dans un type de peuplement différent, bien sûr) qui offrirait la possibilité d'un suivi post-exploitation après caractérisation avant exploitation (ce qui ne sera pas possible à Ndama).

Travailler avec le WWF présente pour nous des avantages certains : 1) une infrastructure à proximité des terrains d'étude ; 2) la présence sur place d'une équipe de scientifiques coordonnée par Yann Petrucci et 3) une garantie de stabilité sur au moins 10 ans.

Les recherches entamées dans la région de Dimako resteront, à moins que l'on ne parvienne à une pérennisation des actions sur la forêt communale (en parvenant à impliquer fortement l'Université de Dschang par exemple, mais : ???), subordonnées à l'existence du Projet Forêts et Terroirs : l'on ne peut donc espérer y mener que des actions sur le court terme.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet