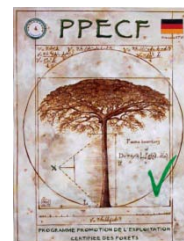




## FICHE D'INTERVENTION PPECF



N° Contrat	Titre et lieu de l'intervention			Pays	
C102-C105	Aide à l'application des normes FSC sur la régénération et la diversité génétique des essences du Bassin du Congo			Cameroun	
Thématique <sup>1</sup>					
1	Systèmes de certification	7	EFIR	13	Gestion et protection de la faune
2	Réseaux professionnels	8	Social interne	14	HVC
3	Conditions cadres gestion durable	9	Populations riveraines	15	Management
4	Partenariat au niveau paysage	10	Populations autochtones	16	Suivi-évaluation
5	Légal et réglementaire	11	Développement local	17	Hygiène, Sécurité, Santé
6	Technique aménagement	12	Environnemental	18	Formation
				19	Traçabilité
				20	Etude / Diagnostic / Plan d'action
				21	Marketing
				22	Communication / sensibilisation
				23	Monitoring PPECF
				24	Facilitation et avis externes

Bénéficiaire(s)	Type	Prestataire(s)	Mode d'attribution
<a href="#">Pallisco - CIFM</a> , <a href="#">MINFOF</a>	Concessionnaire	Gembloux Agro-Bio Tech / Université de Liège Université Libre de Bruxelles; <a href="#">Nature+</a> ; Bioversity International	Gré à gré

Montant total de l'intervention (Euro)	Financement PPECF (Euro)	Cofinancement bénéficiaire(s)	Signature (date)	Durée prévue	Durée effective
220.056	35.246 (C102) <a href="#">Gem. Agro-Bio Tech/ Uni. Liège</a>	41 % de l'intervention par les différents partenaires de mise en œuvre	29.01.2016	14 mois	14 mois
	21.850 (C103) <a href="#">Bioversity International</a>		29.01.2016	14 mois	14 mois
	31.850 (C104) <a href="#">Nature+</a>		29.01.2016	14 mois	14 mois
	40.070 (C105) <a href="#">Université Libre de Bruxelles</a>		29.01.2016	14 mois	14 mois

**Commentaires**  
 Technicien laboratoire moléculaire (ULB) : 4 mois x 4.500 € = 18.000 € ; Expertise génétique forestière (Bioversity International) : 3 mois x 6.500 € = 19.500 € ; appui scientifique et généticien de Nature+ : 6.500 € x 2 = 13.000 € ; Analyse génétiques et extraction ADN 70 x 200 € = 14.000 € ; analyse génotypage 6.720 €, atelier de restitution 9.500 € ; billet d'avion 1.500 € x 4 = 6.000 € ; frais divers (voyages, matériel, hébergement, per diems, gestion administrative) : 42.296€

**Principes et critères du référentiel FSC ou OLB/VLC ciblés**  
**C6.3** : Les fonctions et les valeurs écologiques doivent être maintenues en l'état, améliorées ou restaurées, notamment:

<sup>1</sup>

Thématique principale	Thématique secondaire	Thématique tertiaire
-----------------------	-----------------------	----------------------

- a) la régénération et la succession de la forêt;
- b) la diversité génétique, la diversité des espèces et des écosystèmes;
- c) les cycles naturels qui affectent la productivité de l'écosystème forestier.

#### Mots clés

Diversité génétique, taux d'autofécondation, consanguinité, semencier, diamètre minimum de fertilité, dispersion génique, écologie moléculaire, taux de germination, Assaméla, Doussié, Iroko, Moabi, Sapelli, Sipo, Tali et Movingui

#### Résumé de l'intervention

- l'intervention avait pour but de mieux comprendre les processus en amont de la régénération d'espèces commerciales prioritaires (Assaméla, Doussié, Iroko, Moabi, Sapelli, Sipo, et Tali), notamment à travers l'observation du mode de reproduction (hermaphrodite ou dioïque), l'identification du diamètre minimal de reproduction, l'identification du diamètre à partir duquel 50% des arbres sont fertiles, la quantification de la pluie de graines, l'identification des disperseurs du pollen, l'identification des disperseurs des diaspores et/ou des prédateurs et la quantification des taux de germination. Le Movingui a été ajouté à la liste en cours d'intervention puisque des études antérieures avaient déjà décrit l'espèce en détail ce qui permettait d'utiliser cette espèce comme référence. Ces observations ont ensuite été combinées avec les résultats des analyses génétiques effectuées sur 4.603 échantillons (arbres adultes, plantules, graines) pour vérifier la paternité et la parenté des arbres et plantules sur des parcelles (2 x 400 et 1 x 900 ha) exhaustivement inventoriées et échantillonnées (géoréférencement et fragments de feuille ou de cambium). L'analyse de paternité a imposé, quant à elle, la collecte de familles de graines (lots séparés de semences issus d'arbres mères connus) ;
- l'analyse génétique des échantillons, avec des marqueurs spécifiques aux espèces étudiées, a permis d'estimer les taux d'autofécondation et les niveaux de consanguinité, et corollairement, l'évaluation de l'incidence des disperseurs naturels (vent, animaux) sur la qualité génétique des graines ;
- l'identification des disperseurs de pollen et de diaspores ainsi et des prédateurs s'est fait à l'aide d'observations directes, pièges à insectes, pièges photographiques et en capitalisant les résultats d'études antérieures ;
- les distances de dispersion génique (pollen + graines) ont été estimées et l'effet de l'isolement sur le succès reproducteur a été étudié pour les 7 espèces ;
- les taux de germination ont été suivis dans une pépinière tout en veillant à clairement séparer les graines d'arbres mères connus des autres ;
- les résultats du projet ont été exposés à une soixante de personnes lors de l'atelier du comité scientifique consultatif du MINFOF qui s'est tenu le 26 avril 2017 à Yaoundé.

#### Commentaires

- Cette étude était focalisée sur des espèces prioritaires (moabi, sapelli, assaméla, iroko, tali et sipo), à tendance héliophile, qui affichent un déficit de régénération naturelle ou sont menacées par l'exploitation d'une forte fraction de la population semencière, ou sous statut CITES (cas de l'assaméla). Elles sont donc listées parmi les hautes valeurs de conservation de type 1.2 dans la zone d'étude (Est Cameroun).
- A noter que ces travaux génétiques nécessitent un effort important en termes de main d'œuvre et de temps. Ainsi, le génotypage des milliers d'échantillons provenant régulièrement du terrain a nécessité un avenant au contrat pour proroger l'intervention de six mois (jusqu'à fin avril 2017).

#### Principaux produits livrés, résultats enregistrés et impacts observés depuis l'intervention

- synthétise des principales informations relatives à l'écologie des 7 espèces cibles + le Movingui ;
- le diamètre de maturité a été estimé à partir des observations de terrain. Le cas du sapelli est évocateur pour démontrer un effet de « site », alors qu'à un diamètre de 100 cm (diamètre minimum d'exploitation – DME – au Cameroun), la probabilité d'être mature est de 80 % dans le sud-est Camerounais, elle n'est que de 50 % dans le nord-Congo ;
- le D50 (diamètre à partir duquel 50 % de la population est fertile) ou à défaut Dmin (diamètre minimum de floraison) pour les différentes espèces est connu : Assaméla 30cm ; Doussié Dmin 28cm ; Iroko 21-37cm ; Moabi 74 cm ; Sapelli 36-93cm ; Sipo très variable mais 90cm est préconisé ; Tali 55-69cm ; Movingui Dmin 21cm ;
- distances de dispersion génique estimées (en km) pour les huit essences : Assaméla 0,2 ; Doussié 2,7 ; Iroko 3,5 ; Moabi 8 ; Sapelli 1,5 ; Sipo > 1,5 ; Tali 0,43 ; Movingui 0,75 ;
- plusieurs marqueurs nouvellement développés ou adaptés pour génotyper certaines des espèces ;
- les taux d'autofécondation et l'indice de dépression de consanguinité pour les huit espèces cibles sont connus. Ainsi l'Assaméla présente un taux d'autofécondation élevé de 50% ;
- l'étude a démontré la variabilité des paramètres observés en fonction de l'espèce étudiée et du type de forêt. Tant les diamètres de fertilité que les distances de dispersion peuvent varier considérablement d'un site à l'autre. Il est donc probablement impossible, du moins à l'échelle d'un pays, de donner des recommandations précises en termes de nombre d'arbres à maintenir au-delà d'un certain diamètre en vue de garantir une régénération suffisante ;

- renforcement des capacités sous régionales à travers la formation de 7 chercheurs nationaux sur l'approche d'écologie moléculaire ;
- il convient d'éviter de produire des plants en pépinière à partir de graines récoltées sur un arbre très isolé des autres arbres fertiles de la même espèce ;
- il est indispensable de diversifier autant que possible les sources (pieds mères) sur lesquelles les graines sont récoltées pour produire les plants en pépinière. Une pépinière qui s'approvisionnerait sur moins de 10-20 pieds mères par espèce ferait courir le risque qu'apparaisse une forte consanguinité à la génération suivante, en particulier chez des espèces présentant un déficit de régénération naturelle ;
- lors des activités d'enrichissement et de plantation, il est nécessaire d'espacer les plantations d'individus issus d'une même mère, et de mélanger au niveau d'une parcelle d'enrichissement des plants issus de mères différentes, ce qui suppose une parfaite traçabilité depuis la collecte des graines jusqu'à la plantation.

#### Utilité des résultats de l'intervention pour le bénéficiaire

- contribution à l'amélioration de la norme nationale FSC & HVC/IFL ;
- à terme, l'élaboration de normes relatives à la régénération et à la diversité génétique des espèces (critère FSC 6.3).

#### Utilité des résultats de l'intervention pour une autre structure / un autre concessionnaire

- des graines collectées sur un arbre (d'une espèce hermaphrodite) très isolé, et donc peu enclin à être pollinisé par un voisin, seraient de moindre qualité. Les graines récoltées sur le terrain pour élevage en pépinière et replantation in situ doivent provenir d'individus non isolés afin d'augmenter la chance de ne pas avoir d'effets de consanguinité et donc de mieux garantir la biodiversité génétique ;
- les diamètres minimum d'exploitation utilisés dans les plans d'aménagement devraient au moins être supérieurs au diamètre à partir duquel 50 % de la population est apte à se reproduire (D50) ;
- de nombreuses sociétés désireuses de prouver leur volonté de gestion durable sont souvent amenées à avoir recours à des études complémentaires menées à l'échelle locale par des organismes indépendants. Elles pourront se référer à ce travail.


#### Utilité des résultats de l'intervention pour les partenaires techniques et financiers

- nécessité de mobiliser des financements pour poursuivre ces recherches à d'autres essences exploitables, dans d'autres zones écologiques du Cameroun, voire dans le Bassin du Congo.

#### Leçons apprises / conseils / sujets à approfondir en phase II

- continuer de **soutenir en phase II les entreprises confrontées à des insuffisantes d'informations scientifiques sur la gestion durable des forêts** ;
- les **diamètres de fertilité dépendent vraisemblablement des conditions environnementales** (climat, fertilité du sol). Ils **devraient en conséquence être étudiés** pour les différents types forestiers d'Afrique centrale afin d'inclure ces aspects dans la **révision de la fixation des diamètres minimum d'exploitation** ;
- **collaborer avec des laboratoires et institutions de recherches nationales pour le partage des connaissances** et la duplication de telles études par des chercheurs nationaux/ sous régionaux, dans le but de baisser les coûts des études.

#### Documentation disponible sur le site web [www.ppecf-comifac.com](http://www.ppecf-comifac.com)

 [TdR C102-103-104-105](#)


 [Rapport final C102-103-104-105](#) qui contient également les articles :


- Duminil, J., Abessolo, D. M., Bourobou, D. N., Doucet, J. L., Loo, J., & Hardy, O. J. (2016). High selfing rate, limited pollen dispersal and inbreeding depression in the emblematic African rain forest tree *Baillonella toxisperma*—Management implications. *Forest Ecology and Management*, 379, 20-29.
- Duminil, J., Daïnou, K., Kaviriri, D. K., Gillet, P., Loo, J., Doucet, J. L., & Hardy, O. J. (2016). Relationships between population density, fine-scale genetic structure, mating system and pollen dispersal in a timber tree from African rainforests. *Heredity*, 116 (3), 295-303.

#### Autres documents en relation avec cette étude sur le site web [www.ppecf-comifac.com](http://www.ppecf-comifac.com)

 [Renforcement des capacités gestion faune \(C013\)](#)

 [Redéfinition des séries de conservation au Gabon \(C035\)](#)

 [Appui à l'amélioration des pratiques des entreprises à intérêt chinois au Gabon \(C081\)](#)

 [Directives sous régionales EE en Afrique centrale \(C114\)](#)