



## **MODULE 1**

# **Stratégies de conservation des espèces**

## **Notes à l'intention des enseignants 1.2**

# ***Talbotiella gentii* : variabilité génétique et conservation**

**David Boshier, Daniel Dompok et Mike Swaine**



## Remerciements

Les éditeurs de ce guide de formation en gestion des ressources génétiques forestières souhaitent remercier Jarkko Koskela et Barbara Vinceti pour la contribution qu'ils ont apportée à l'identification du besoin d'un tel manuel et pour leur soutien constant tout au long de sa préparation. Nous remercions le groupe de consultation de scientifiques de Bioversity International Elizabeth Goldberg, Jozef Turok et Laura Snook - pour leur soutien à divers stades du projet.

Ce guide de formation a été évalué au cours de plusieurs formations à travers le monde. Nous tenons à exprimer notre gratitude pour les précieux commentaires fournis par de nombreux étudiants et leurs professeurs, tout particulièrement Ricardo Alía et Santiago González-Martínez de l'Institut national de recherche et de technologie agricole et alimentaire (INIA) en Espagne, ainsi que Peter Kanowski de l'Université nationale australienne.

Nos remerciements particuliers vont à Thomas Geburek, du département de génétique du Centre fédéral de recherche et de formation sur la forêt, les dangers naturels et le paysage (BFW) à Vienne en Autriche, pour sa révision des études de cas présentées dans ce module. Ses précieux commentaires ont permis une amélioration significative du module.

Les photos illustrant la présentation PowerPoint sont protégées par le droit d'auteur de Kenneth Anyomi, David Boshier, Daniel Dompok, Thomas Geburek, William Hawthorne, Mike Swaine, du 'New Scientist', des Royal Botanic Gardens-Kew et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

Enfin, l'élaboration du Guide de formation en gestion des ressources génétiques forestières n'aurait pas été possible sans le soutien financier de la coopération autrichienne pour le développement à travers le projet «Développer un personnel de formation et des ressources humaines pour la gestion de la biodiversité forestière», mis en place par Bioversity International entre 2004 et 2010. Nous souhaitons également remercier le projet "SEEDSOURCE" financé par la Commission Européenne, pour son soutien financier additionnel.

Toutes les illustrations de couverture ont été réalisées par Rosemary Wise et la mise en page a été effectuée par Patrizia Tazza. Nous les remercions pour leur beau travail.

### Financé par

Austrian

Development Cooperation

### en collaboration avec



### Citation:

Boshier D, Dompok D, Swaine M. 2011. *Talbotiella gentii*: variabilité génétique et conservation Étude de cas et notes à l'intention des enseignants. In: Guide de formation sur les ressources génétiques forestières. Édité par Boshier D, Bozzano M, Loo J, Rudebjer P. Bioversity International, Rome, Italie.

<http://forest-genetic-resources-training-guide.bioversityinternational.org/>

ISBN 978-92-9043-888-5  
ISSN 2223-0165

Bioversity International  
Via dei Tre Denari, 472/a  
00057 Maccarese  
Rome, Italie

© Bioversity International, 2011  
Bioversity International est le nom commercial de l'Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI).

## **MODULE 1**

### **Stratégies de conservation des espèces**

#### **Notes à l'intention des enseignants 1.2**

#### ***Talbotiella gentii*: variabilité génétique et conservation**

*David Boshier, Département des Sciences végétales de l'Université d'Oxford*  
*Daniel Dompreeh, Mike Swaine, Université d'Aberdeen*

#### **Introduction**

Ces notes à l'intention des enseignants sont destinées à les aider pour l'utilisation en classe de l'**Étude de cas 1.2 *Talbotiella gentii*: variabilité génétique et conservation**. Les notes:

- décrivent les concepts-clés abordés dans l'étude de cas, tout en faisant référence aux ouvrages et articles traitant des ressources génétiques forestières et pouvant contenir des explications (références complètes à la fin de ces notes).
- donnent des indications sur la façon de préparer et de mener l'exercice et discutent des principaux points à retenir (génétiques et autres) que les étudiants doivent être capables de déduire de l'étude de cas.
- donnent un aperçu de la présentation PowerPoint utilisée pour introduire l'étude de cas aux étudiants. La présentation comprend des photos de l'espèce, les réserves où elle apparaît, les problèmes pertinents concernant l'utilisation des terres dans la région et les figures/tableaux de l'exercice.

La présentation PowerPoint est disponible sur le DVD accompagnant ce guide ou sur le site du Guide de formation en gestion des ressources génétiques forestières, au [www.biodiversityinternational.org](http://www.biodiversityinternational.org).

#### **Concepts clés à aborder/introduire dans cette étude de cas**

##### **Conservation générale**

- **Conservation *in situ*, *ex situ*** : voir FAO et al. (2004a) pp 5-16; FAO et al. (2001); FAO et al. (2004b); Finkeldey (2005) pp 181-198; Geburek & Turok (2005) pp 6-8, 535-562, 567-581.

##### **Concepts génétiques**

- **Règle des 50/500 et taille efficace de population comparée à la taille enregistrée au cours du recensement** : voir FAO et al. (2004a) pp 43-44; FAO et al. (2001) pp 7, 10, 61 FAO et al. (2004b) pp 10-12; Finkeldey (2005) pp 177, 181-198; Geburek & Turok (2005) pp 162-164; 420-431.
- **Processus génétiques associés aux populations de faible effectif/fragmentées - dérive génétique accrue, goulots d'étranglements, consanguinité accrue et homozygosité résultante, ainsi que dépression consanguine** : voir FAO et al. (2004a) pp 43-44; Finkeldey (2005) pp 75-76.
- **Isolement par la distance** : voir Geburek & Turok (2005) pp 249-250.

## Comment mener l'exercice

Les exercices peuvent être menés de différentes manières selon le temps disponible et l'effectif de la classe. L'exercice est plus efficace lorsque les étudiants travaillent par groupes de 4-5 (pas plus de 6 par groupe). Il est préférable que les étudiants aient déjà lu l'étude de cas avant de commencer l'exercice. Ainsi, le temps précieux consacré à la participation en classe ne sera pas perdu à lire l'article. L'étude de cas doit donc être distribuée lors d'un précédent cours avec la recommandation de le lire avant le prochain cours. Il va sans doute de soi qu'il est essentiel que l'enseignant et les assistants soient parfaitement familiarisés avec la totalité du texte. NB: L'exercice se situe dans un contexte antérieur à l'année 2008, à la fois en termes de statut de l'espèce et de profile du pays. De ce fait, les données plus récentes et les nouveaux contextes ne sont pas fournis puisqu'ils ne sont pas pertinents dans le cadre de cet exercice.

Nombre idéal d'étudiants: 4-15

Durée idéale du cours: 3 heures, selon le découpage suivant:

**Introduction:** utiliser la présentation PowerPoint. Le commentaire ci-dessous fournit les points principaux à être présentés aux étudiants - *environ 20 minutes*.

**Travail de groupe:** convient à 1-3 groupes de 4-5 étudiants. Chaque groupe définit une stratégie mais a tendance à prendre une approche différente. Différents problèmes sont donc soulevés et la plupart des points sont ainsi abordés. Les étudiants discutent entre eux de l'étude de cas, répondent aux questions spécifiques et élaborent leur stratégie. L'enseignant doit être présent pour répondre aux éventuelles questions. Il n'est cependant pas essentiel que tout le temps soit passé avec l'ensemble de la classe. Lorsque l'enseignant et les différents groupes sont satisfaits d'avoir compris l'exercice ainsi que les questions soulevées, chaque groupe peut se rencontrer en dehors des heures de classe pour discuter de la stratégie et la préparer - *1,5 heures*.

**Présentations:** chaque groupe présente oralement sa stratégie à la classe (en s'appuyant sur des points essentiels écrits sur de grandes feuilles de papier ou dans une présentation PowerPoint) - *10 minutes* par présentation, avec 5 minutes après chaque présentation pour les questions et commentaires du reste de la classe et de l'enseignant.

**Discussion finale :** menée par l'enseignant. Permet à l'enseignant d'émettre des commentaires d'ordre général à propos de ce qui était bon, de ce qui manquait, etc. - *10 minutes*.

## Informations générales

**PowerPoint:** environ 20 minutes. Ceci permet d'expliquer certains problèmes spécifiques soulevés dans l'étude de cas et figurant dans les notes destinées aux étudiants.

*Diapositive 2* - fleurs, fruits et feuilles de *T. gentii* et capacité à produire de nouvelles pousses à partir du tronc.

*Diapositive 3* - vue aérienne et carte montrant les réserves forestières du Ghana et les localisations des populations de *T. gentii*.

*Diapositive 4* - carte fournie dans l'exercice et montrant la distribution des espèces et les localisations des populations spécifiques. Attirer l'attention

sur les populations éteintes et restantes ainsi que sur l'écart accru dans la répartition, causé par la déforestation humaine.

*Diapositive 5* - vue d'ensemble sur l'escarpement Sud des collines Akwapim-Atewa.

*Diapositives 6 à 7* - photos de populations spécifiques de *T. gentii*. Elles illustrent l'isolement de la forêt sur les collines et l'absence de forêt sur les plaines.

*Diapositive 8* - population de Yongwa en fleurs: couronnes rose pâle se trouvant juste en dessous des falaises (et non les arbres à inflorescences rouges). Également vue interne de la forêt.

*Diapositive 9* - résume la disparition de peuplements/populations de *T. gentii* au cours de ces dernières années. La photo montre l'abattage de bois de chauffe à Sapawusu.

*Diapositive 10* - déforestation d'une population de *T. gentii* au cours de ces dernières années.

*Diapositive 11* - Jardins botaniques d'Aburi au Ghana.

*Diapositive 12* - traite d'objectifs de conservation différents. L'enseignant doit mettre l'accent sur la nécessité pour les étudiants de définir préalablement un objectif pour leur stratégie de conservation. Il est très courant que les étudiants ne définissent pas de stratégie ou alors oublient d'expliquer en quoi celle-ci consiste. Sans cela, il est impossible d'évaluer l'efficacité d'une stratégie de conservation. Les objectifs doivent être pertinents et réalistes, tout en évitant le syndrome de «L'opération a réussi, mais le patient est décédé» ou en d'autres mots: «Nous avons réalisé toutes les activités avec succès mais cela n'a été d'aucune aide».

*Diapositives 13 et 14* - traitent du problème de l'effectif de la population - Établir le lien entre ceci et les effectifs des vestiges de populations figurant au tableau 2 et comment la présence de générations imbriquées signifient que les tailles effectives des populations de ces vestiges seront inférieures au nombre recensé.

*Diapositives 15 à 18* - résument les différentes approches de la conservation et les problèmes associés. L'accent doit être mis sur leur complémentarité plutôt que de privilégier l'une ou l'autre. L'emphase changera cependant en fonction des caractéristiques de l'espèce et de la population visée.

*Diapositive 19* - permet d'expliquer ce que montre le diagramme d'analyse des correspondances fourni dans l'exercice: à savoir quelles sont les populations génétiquement les plus proches les unes des autres (les pointillés entourent les échantillons issus de la même population). Le texte mentionne un niveau élevé de différenciation génétique entre les populations. L'enseignant peut faire ressortir l'idée que cela peut aider à hiérarchiser les populations destinées à être conservées. Cependant, l'enseignant doit insister sur ce qu'explique le texte, à savoir que l'impossibilité à regrouper génétiquement les échantillons issus de certaines localisations avec ceux d'autres localisations géographiquement proches, est susceptible de révéler des effets d'échantillonnage et de goulots d'étranglements provoqués aussi bien par la petite taille que par les tailles réelles des peuplements restants, plutôt qu'une véritable différenciation génétique.

*Diapositive 20* - permet d'expliquer la notion de goulot d'étranglement génétique où les allèles et la diversité sont perdus, dû aux effets liés à l'échantillonnage ainsi qu'à l'augmentation de l'impact de la dérive génétique. La différenciation augmente entre les populations antérieurement similaires.

*Diapositive 21* - permet d'expliquer l'importance du Tableau 3 pour l'exercice, à savoir que les populations les plus importantes présentent un pourcentage plus élevé de loci polymorphes (notamment Abiriwapong 16,9 %, Yongwa 13,6 %, Chalet 8,4 %) comparé aux populations ayant des effectifs plus faibles. Bien que les données soient manifestement biaisées par les tailles d'échantillons inégales et faibles, elles représentent un échantillon de 100 % dans le cas de certaines petites populations (telles que Botriansa, Senkyeso et Hospital) et reflètent donc fidèlement la faible diversité génétique de ces vestiges dont la plupart n'existent plus.

*Diapositive 22* - permet d'expliquer l'importance de la Figure 3 pour l'exercice, à savoir que les pollinisations contrôlées entre les arbres des différentes populations conduisent à une plus grande vigueur (exprimée sur la Figure 3 en termes de mise à fruit) lorsque les distances géographiques et génétiques entre les parents augmentent. Ceci est essentiel à l'élaboration d'une stratégie de conservation. L'amélioration de la performance des graines/plantules proportionnellement aux distances génétiques/géographiques renforce l'idée que les populations de *T. gentii* ont été affectées par une augmentation de la fragmentation et de la diminution des effectifs, qui a entraîné une augmentation de l'autofécondation et de la dépression consanguine.

*Diapositive 23* - permet à l'enseignant de rappeler ce que les étudiants doivent faire dans l'exercice. Insister sur ce qui suit: a) la nécessité d'être précis concernant ce que la stratégie doit inclure. Les étudiants ont tendance à être trop vagues dans leurs recommandations; b) la nécessité d'établir des priorités. Les étudiants ont tendance à recommander de tout faire et à ne pas reconnaître le fait que les ressources sont extrêmement limitées; c) ils doivent indiquer quelles données/faits ils ont utilisés pour justifier chaque action recommandée; d) ils doivent présenter un cas convaincant qui influencerait un donateur/gouvernement à leur octroyer des financements et/ou à mettre en place des politiques/législations pour la conservation de l'espèce.

## **Points importants à aborder dans les stratégies des étudiants et à faire ressortir au cours de la discussion**

### **Commentaires à propos des questions**

- *De quelle façon les interférences humaines ont-elles pu influencer les niveaux de diversité génétique chez *T. gentii*?*

Voir la partie *Répartition* et les cartes. Les étudiants devraient être capables d'identifier qu'il n'existe pas de preuves que la répartition globale de l'espèce ait été plus importante que ce que montre actuellement la Figure 1. Cependant, l'extinction de populations spécifiques a entraîné une perte de la diversité génétique. Le niveau de fragmentation de l'espèce est actuellement plus élevé en raison de la déforestation humaine. Les diminutions importantes des effectifs des populations conduisent à la faible diversité génétique observée au sein des petites populations.

- *Quel sont les systèmes de reproduction et les mécanismes de dispersion des graines et du pollen? Quelles en sont les implications sur le plan de la conservation?*

Voir la partie *Phénologie* et la page 9. Les pollinisations contrôlées révèlent un système de reproduction mixte chez *T. gentii* (mélange d'autofécondation et d'exogamie). La dispersion par le vent du pollen de *T. gentii* s'effectue sur de faibles distances et il n'existe apparemment pas de pollinisation par les insectes. L'exogamie serait donc limitée, ainsi que le flux de pollen entre les arbres et au sein des populations. Les graines de *T. gentii* sont dispersées sur des distances

courtes, par explosion des fruits. Il en résulte une germination de groupes d'arbres apparentés et une augmentation de la probabilité de consanguinité entre ces derniers. La perte de diversité génétique et la dépression consanguine qui en résultent peuvent avoir un effet négatif sur la démographie, bien que l'avortement sélectif des fruits et les faibles taux de mise en graine et de régénération soient évidents. La conservation de cette espèce menacée est donc compromise.

- *Quels sont les niveaux de variabilité génétique et comment sont-ils distribués parmi les populations? Lesquels d'entre eux sont différents?*

Voir la partie *Variabilité génétique dans les populations naturelles*. Les populations les plus importantes montrent un pourcentage plus élevé de loci polymorphes (notamment Abiriwapong 16,9 %, Yongwa 13,6 %, Chalet 8,4 %) comparé aux populations ayant des effectifs plus faibles. Le Tableau 3 montre les faibles niveaux de diversité génétique attendus pour les populations/peuplements ayant des effectifs très faibles. Les populations sont réparties en trois groupes génétiques principaux, correspondant aux localisations géographiques (notamment les groupes de l'ouest, de l'est et de Yongwa). L'indice élevé de différenciation entre populations (0,941) indique que les populations de *T. gentii* sont hautement structurées et possèdent de grandes similarités entre individus appartenant à chaque population et un flux génétique faible entre ces dernières. Le peuplement d'Okpe (Fig. 1b) n'a pas été étudié mais pourrait également être génétiquement distinct en raison de son éloignement.

- *Jusqu'à quel point la taille des échantillons peut-elle limiter les conclusions qui peuvent être tirées des données obtenues par le biais des marqueurs génétiques?*

Les données sont biaisées par les tailles d'échantillons inégales et faibles. Les niveaux de diversité génétique sont le reflet de la taille de l'échantillon aussi bien que de l'effectif réel de la population (voir colonne 3, Tableau 3). Pour certaines populations de faible effectif, ceci représente un échantillon de 100 % (Botriansa 2,1 %, Senkyeso 2,1 % et Hospital 0,8 % de loci polymorphes) et reflète donc fidèlement la faible diversité génétique de ces peuplements restants. L'indice élevé de différenciation entre populations et l'impossibilité à regrouper génétiquement les échantillons issus de certaines localisations avec ceux d'autres localisations géographiquement proches, est susceptible de révéler des effets d'échantillonnage et de goulots d'étranglements provoqués aussi bien par la petite taille que par les tailles réelles des peuplements restants, plutôt qu'une véritable différenciation génétique. De ce fait, la classification de chaque peuplement en tant que population est artificielle et il est peu probable qu'elle soit le reflet des populations biologiques originales. Par conséquent, les données de génétique moléculaire ne devraient pas être utilisées comme preuves concluantes servant de base à une stratégie de conservation.

- *Quelles sont les informations non-liées aux marqueurs génétiques et pouvant être utilisées pour guider la conservation génétique?*

L'éloignement géographique, l'effectif des peuplements restants et les informations relatives à la mise à fruit par pollinisation contrôlée peuvent fournir de bonnes orientations pour le développement d'une conservation génétique saine, sans avoir recours aux données obtenues par les marqueurs moléculaires. Les peuplements/populations géographiquement plus proches les uns des autres sont susceptibles d'avoir été historiquement les plus proches d'un point de vue génétique (isolement par la distance). La distribution dans l'espace (Fig. 1a et 1b) permet le regroupement a priori des populations, notamment a) Ajena, Chalet, Hotel, Hospital, Sapawsu et Yongwa; b) Dorrkper, Nayo et Yogaga; c) Okpe; d) Krobo; e) Abiriwapong, Boobene et Koware. Ceci pourrait être ajusté à l'aide de toute information montrant des différences environnementales importantes entre les peuplements (telles qu'un sol acide vs un sol alcalin), suggérant des pressions de sélection très différentes. L'effectif des peuplements

restants indique ceux qui sont menacés (voir paragraphe suivant «Quelles populations sont trop petites?») et pour lesquels il est important de rétablir la connectivité entre peuplements restants. L'étude de la pollinisation contrôlée montre l'importance de restaurer la connectivité ou de faciliter le déplacement de matériel entre les peuplements géographiquement proches, afin d'augmenter le succès de la reproduction et les possibilités de régénération.

### **Établir une liste des problèmes en fonction du type**

#### **Génétique**

##### ■ *Quelles populations sont trop restreintes?*

La plupart des populations sont trop petites - seule Yongwa est susceptible de contenir plus de 500 arbres (l'estimation étant de 1000), sur une superficie d'environ 134 ha. Les tailles efficaces des populations sont certainement bien moins importantes du fait des générations imbriquées. L'isolement des populations de *T. gentii*, sous l'effet d'une fragmentation croissante qui entrave le flux génétique, conduit à la dérive génétique et à la consanguinité avec une diversité génétique inférieure. Ceci pourrait menacer la survie de populations particulières et, à long terme, celle d'espèces, en raison des effets délétères affectant la vigueur et de la capacité d'adaptation réduite dans des conditions environnementales changeantes. Les pollinisations contrôlées sur longues distances permettent de restaurer le flux génétique et peuvent éliminer ces menaces. Elles engendrent une mise à fruit plus importante ainsi qu'une meilleure qualité des graines en termes de masse, de germination et de survie des jeunes plants.

#### **Autres**

##### ■ *Quelles sont les menaces pour *T. gentii* (à court et à long terme)?*

Les menaces à court terme sont principalement la déforestation, les incendies et le manque de connaissances à propos de *T. gentii*. À long terme, les faibles effectifs de la plupart des populations et l'absence de flux génétique entre ces dernières menacent les espèces en termes de capacité de régénération, de menaces stochastiques et d'adaptabilité évolutive.

##### ■ *Pour quelles populations faut-il agir en priorité et quel doit être le type d'action?*

La priorité devrait être de conserver les populations dont la viabilité est la plus importante (à la fois génétiquement et dans le contexte social) et qui couvrent la gamme de diversité génétique au sein de l'espèce. Les données concernant la distribution de la variabilité génétique entre les populations sont importantes pour les décisions de gestion telles que la mise en place d'une stratégie d'échantillonnage efficace pour la conservation *ex situ* ou la sélection des populations prioritaires dans le cadre des actions de conservation (pour plus de détails, voir ci-dessous la partie *in situ*).

##### ■ *Quels sont les facteurs sociaux limitant la conservation et la plantation?*

Les contraintes économiques, scientifiques et organisationnelles affecteront la conservation *in situ*. D'autres facteurs incluent les pressions humaines sur les forêts et les arbres restants (en particulier l'exploitation de *T. gentii* pour le charbon/le bois de chauffe), les feux de broussailles périodiques et les activités agricoles. La production de charbon est effectuée *in situ* et provoque la mort de nombreux jeunes plants sous l'effet de la chaleur. Bien que le profil national montre beaucoup de bonne volonté de la part des communautés locales en vue de la conservation, la dure réalité reste qu'il existe peu d'alternatives pour les moyens de subsistance, les communautés étant alors contraintes d'utiliser les ressources des réserves.

### **Les stratégies des étudiants doivent préciser:**

**Quelles** sont les méthodes de conservation? La stratégie doit faire appel à une combinaison de méthodes *in situ* et *ex situ*:

- Les actions *in situ* devraient être axées sur la conservation des populations naturelles de *T. gentii* dont la viabilité à long terme est la plus probable. Il existe 12 populations restantes: cinq dans des réserves forestières (Abiriwapong, Yongwa, Sapawsu, Nayom, Dorrkpor), quatre dans des régions protégées par les autorités de la rivière Volta et par les membres de la communauté (Chalet, Ajena, Volta Hotel, Okpe) et deux dans des forêts sacrées (le Mt Krobo et Yogoga). La population restante (Kuwere) est sous la protection des membres de la communauté de Nyamebekyere (voir le Tableau ci-dessous contenant des suggestions spécifiques pour chaque population). Chaque population possède un statut différent et fait face à des menaces différentes. Des solutions de conservation différentes peuvent donc être nécessaires. Il est important de rehausser le statut de conservation de l'ensemble de l'habitat afin d'améliorer le maintien des populations. La différenciation génétique entre les populations disjointes ainsi que le nombre limité «d'œufs dans le même panier» exigent une intervention immédiate afin de répartir les risques de perdre cette espèce rare. Puisque les limitations de ressources sont inévitables, il faudrait renforcer en priorité le statut de conservation *in situ* des populations les plus importantes et qui sont génétiquement distinctes,

**Tableau 1.** Recommandations d'actions à être entreprises selon les populations de *Talbotiella gentii*.

Population	Recommandations <b>NB: celles-ci sont fournies par souci d'exhaustivité, mais ne vous attendez pas à ce que les étudiants arrivent à ce niveau de détail</b>
<b>Kuwere</b>	Population très variée; éduquer la communauté à propos de la nécessité de protéger l'espèce. Conservation <i>ex situ</i> recommandée.
<b>Abiriwapong</b>	Conservation <i>in situ</i> recommandée.
<b>Boboohene</b>	La population se situe à l'intérieur des prairies ; menace élevée d'extinction en raison des incendies. Conservation <i>ex situ</i> recommandée.
<b>Yongwa</b>	Population très variée; conservation <i>in situ</i> recommandée; la communauté de Yongwa doit être impliquée dans les stratégies de conservation. Ceintures d'incendie recommandées autour de la population.
<b>Monte Krobo</b>	Conservation <i>ex situ</i> recommandée pour cause d'inaccessibilité et de permission de protéger la population.
<b>Sapawsu</b>	Collaboration (Commission des forêts & ARV*) pour la protection de la population. Conservation <i>in situ</i> recommandée.
<b>Hotel</b>	Collaboration (Commission des forêts & ARV*) pour la protection de la population. Population très variée; conservation <i>ex situ</i> recommandée en raison de la localisation.
<b>Nayom</b>	Conservations <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> recommandées. Essais <i>ex situ</i> en cours, effectués par le fonctionnaire technique de la Commission des forêts.
<b>Doorkper</b>	Conservations <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> recommandées. Les essais <i>in situ</i> sont en cours et menés par le fonctionnaire technique de la Commission des forêts.
<b>Yogoga</b>	Conservation <i>ex situ</i> recommandée pour cause d'inaccessibilité et de permission de protéger la population.
<b>Ajena (Oninwi)</b>	Les lois concernant la protection doivent être renforcées. Les ARV* doivent collaborer avec la Commission des forêts pour la protection des populations. Conservations <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> recommandées.
<b>Okpe</b>	Les ARV* doivent collaborer avec la Commission des forêts pour la protection des populations.
<b>Chalet</b>	Les lois concernant la protection doivent être renforcées; les ARV* doivent collaborer avec la Commission des forêts pour la protection des populations.

\* Autorités de la rivière Volta

telles que Abiriwapong, Yongwa, Okpe, Sapawsu, Ajena, Chalet. Le Tableau 1 montre que toutes les populations sont sujettes aux mêmes menaces liées aux incendies, à l'abattage illégal et à d'autres événements aléatoires. Pour les réserves restantes, la conservation *ex situ*, abordée plus bas, serait probablement plus efficace en termes de coûts, étant donnés les effectifs et les menaces.

Outre les problèmes et actions décrits ci-dessous concernant la conservation *in situ* (voir ci-dessus et Tableau 1 de ces notes), les limitations génétiques peuvent être solutionnées par la plantation *in situ* de jeunes plants. Le flux génétique et la taille efficace de la population au sein de ces réserves peuvent être augmentés par la plantation *in situ* de jeunes plants provenant de populations différentes. Les jeunes plants de certaines populations peuvent être cultivés en pépinière à partir de semences (voir *ex situ* ci-dessous) puis plantés dans d'autres populations de *T. gentii* afin d'augmenter les échanges génétiques entre les populations. Les transferts devraient se faire uniquement au sein des régions ouest ou est (voir *ex situ* ci-dessous). Afin que cette action soit efficace en termes de coûts, il faudrait que l'incidence des incendies et autres menaces telles que le pâturage, soient parfaitement contrôlées.

- La conservation *ex situ* via le stockage de semences offre une solution palliative aux espèces directement menacées. Le stockage des semences de la plupart des légumineuses est relativement simple et serait donc probablement efficace pour *T. gentii*. Étant donnés les problèmes posés par les facilités de stockage (voir les profils nationaux), des doubles de la collection doivent être conservés dans deux chambres froides différentes (par exemple au FORIG et au Centre de ressources phytogénétiques). Étant donné le niveau élevé de différenciation génétique, les semences doivent impérativement être collectées à partir de toutes les populations afin de conserver le maximum de diversité génétique restante de l'espèce. Les graines doivent être collectées à partir d'au moins 10 arbres répartis sur l'ensemble de chaque population.

La bonne performance des jeunes plants de *T. gentii* au cours des essais de plantation suggère que cette espèce peut également être conservée avec succès par plantation *ex situ* des collections de semences. L'établissement *ex situ* de peuplements de conservation doit tenir compte des caractéristiques de la région. Celles-ci doivent être similaires à la région d'origine de l'espèce en termes de climat, de conditions météorologiques et de sol. Étant données la différenciation génétique et la séparation physique des populations, les plantations *ex situ* doivent être établies dans divers emplacements « sécurisés » sous forme de collections régionales, par exemple dans la zone ouest (semences provenant de Abiriwapong, Kuwere, Boobohene) et la zone est (Yongwa, Sapawsu, Ajena, Chalet, Nayom, Dorrkpor, Mt Krobo, Yogoga). Okpe pourrait être maintenu séparément ou associé à la région est. Ceci faciliterait les croisements entre populations et permettrait à *T. gentii* de récupérer de la dépression consanguine avec une amélioration de la mise à fruit, de la mise en graine, de la germination des graines et de la survie des jeunes plants. Les croisements entre ces régions sont évités car ils pourraient entraîner une dilution par des gènes étrangers des génomes adaptés localement, ainsi qu'une diminution de la vigueur dans la descendance (dépression liée à l'exogamie). Les semences produites par ces peuplements *ex situ* pourraient aussi être utilisées pour les plantations *in situ* (voir ci-dessus) et dans le cadre d'initiatives de restauration.

Il existe un potentiel pour l'établissement de *T. gentii* dans les jardins botaniques du Ghana, à Aburi, Bunso et Legon. Le rôle des jardins botaniques dans la conservation génétique *ex situ* comporte des limites

inhérentes, par exemple les nombres restreints pouvant être conservés. Mais ce type d'activité pourrait présenter des avantages plus généraux tels que le soutien à la conservation de l'espèce et des réserves à travers le potentiel éducatif et publicitaire, compte tenu du nombre de visiteurs annuel. Il y aurait également des possibilités de développement de l'espèce en tant que plante d'ornement, comme cela a été le cas pour *Psychotria ankasensis*. Encore une fois, quoique le rôle potentiel de conservation génétique *ex situ* de cette approche soit limité, celle-ci peut avoir une valeur à la fois publicitaire et éducative.

**Que doivent savoir les utilisateurs finaux et comment leur communiquerez-vous cette information?** Il est nécessaire de mettre en place des programmes d'éducation des populations locales afin de contribuer à réduire le brûlage incontrôlé et l'abattage de *T. gentii* pour le charbon et le bois de chauffe. Ceci nécessite la production d'informations ciblées (telles que posters et prospectus), mais doit également fonctionner de pair avec des initiatives fournissant aux communautés locales des alternatives viables permettant de diminuer la pression exercée sur les réserves; par exemple la plantation de parcelles boisées appartenant à la communauté.

**Qui entreprendra les mesures, lesquelles et où?** Les chefs, les locaux et les organismes gouvernementaux (Autorités de la rivière Volta, Institut de recherches forestières du Ghana-FORIG, Département des forêts-DF) doivent être impliqués dans la conservation *in situ* afin de mettre en commun leurs intérêts en cours en matière de conservation. Il pourrait s'agir, par exemple, de la construction de ceintures d'incendie autour des populations de *T. gentii* dans les réserves de Sapawusu et de Chalet. Les plans de gestion concernant les interventions appropriées pour la sauvegarde de l'habitat forestier sont hautement prioritaires (FD). Il est nécessaire de contrôler l'état des populations (FD). La collecte des semences et l'établissement des jeunes plants *in situ* et *ex situ* (FORIG) doivent être menés en association avec les autorités et communautés concernées pour les réserves, et avec les autres parties concernées pour la conservation *ex situ*.

**Comment allez-vous financer cela?** Les étudiants doivent absolument comprendre que les ressources disponibles pour la conservation sont limitées et qu'il faut donc organiser les actions par ordre de priorité. Les efforts de conservation doivent être ciblés, là où le peu de ressources disponibles peut être le plus efficace. Il n'est ni pratique ni rentable de recommander l'ensemble des activités pour l'ensemble des populations. Les actions principales décrites ci-dessus sont limitées mais réalisables. La collecte de semences nécessiterait des fonds additionnels, tandis que la communication au sujet de l'importance de *T. gentii* ne demande qu'un budget modeste qui pourrait bénéficier d'une réorientation des ressources existantes.

## Informations supplémentaires

FAO, DFSC, IPGRI. 2001. Forest genetic resources conservation and management. Vol. 2: In managed natural forests and protected areas (*in situ*). Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie.

FAO, FLD, IPGRI. 2004a. Forest genetic resources conservation and management. Vol. 1: Overview, concepts and some systematic approaches. Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie.

FAO, FLD, IPGRI. 2004b. Forest genetic resources conservation and management. Vol. 3: In plantations and genebanks (*ex situ*). Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie.

Finkeldey R. 2005. An Introduction to Tropical Forest Genetics. Institute of Forest Genetics and Forest Tree Breeding, Georg-August-University Göttingen, Allemagne.

Geburek T, Turok J, éditeurs. 2005. Conservation and Management of Forest genetic resources in Europe. Arbora Publishers, Zvolen, Slovaquie.

## Guide de formation sur les ressources génétiques forestières

### MODULE 1 Stratégies de conservation des espèces

- 1.1 *Leucaena salvadorensis* : variabilité génétique et conservation
- 1.2 ***Talbotiella gentii* : variabilité génétique et conservation**
- 1.3 *Shorea lumutensis* : variabilité génétique et conservation

### MODULE 2 Arbres hors forêts

- 2.1 Conservation de la diversité des espèces dans les agroforêts cacaoyères du Nigeria
- 2.2 Développement d'alternatives pour la conservation de deux espèces d'arbres hors forêts

### MODULE 3 Chaîne d'approvisionnement en semences d'arbres

- 3.1 Goulots d'étranglement génétiques de la restauration d'*Araucaria nemorosa*
- 3.2 Plantation d'arbres dans les exploitations agricoles d'Afrique de l'Est : comment garantir la diversité génétique ?

### MODULE 4 Gestion des forêts

- 4.1 Impacts de l'exploitation sélective sur la diversité génétique de deux essences d'Amazonie.
- 4.2 L'exploitation sélective peut-elle entraîner la détérioration la qualité génétique des générations successives en raison de la sélection dysgénétique?
- 4.3 Conservation de *Prunus africana* : analyse spatiale de la diversité génétique pour la gestion de produits forestiers autres que le bois.

### MODULE 5 Qu'entend-on par local? – l'échelle d'adaptation

- 5.1 Sélection de matériel de plantation pour la restauration des forêts sur la côte Pacifique Nord des États-Unis
- 5.2 Adaptation locale et restauration forestière dans l'Ouest Australien

*D'autres modules seront prochainement publiés, dont:  
Plantations forestières, Domestication des arbres, Restauration des forêts et  
Modification génétique*