

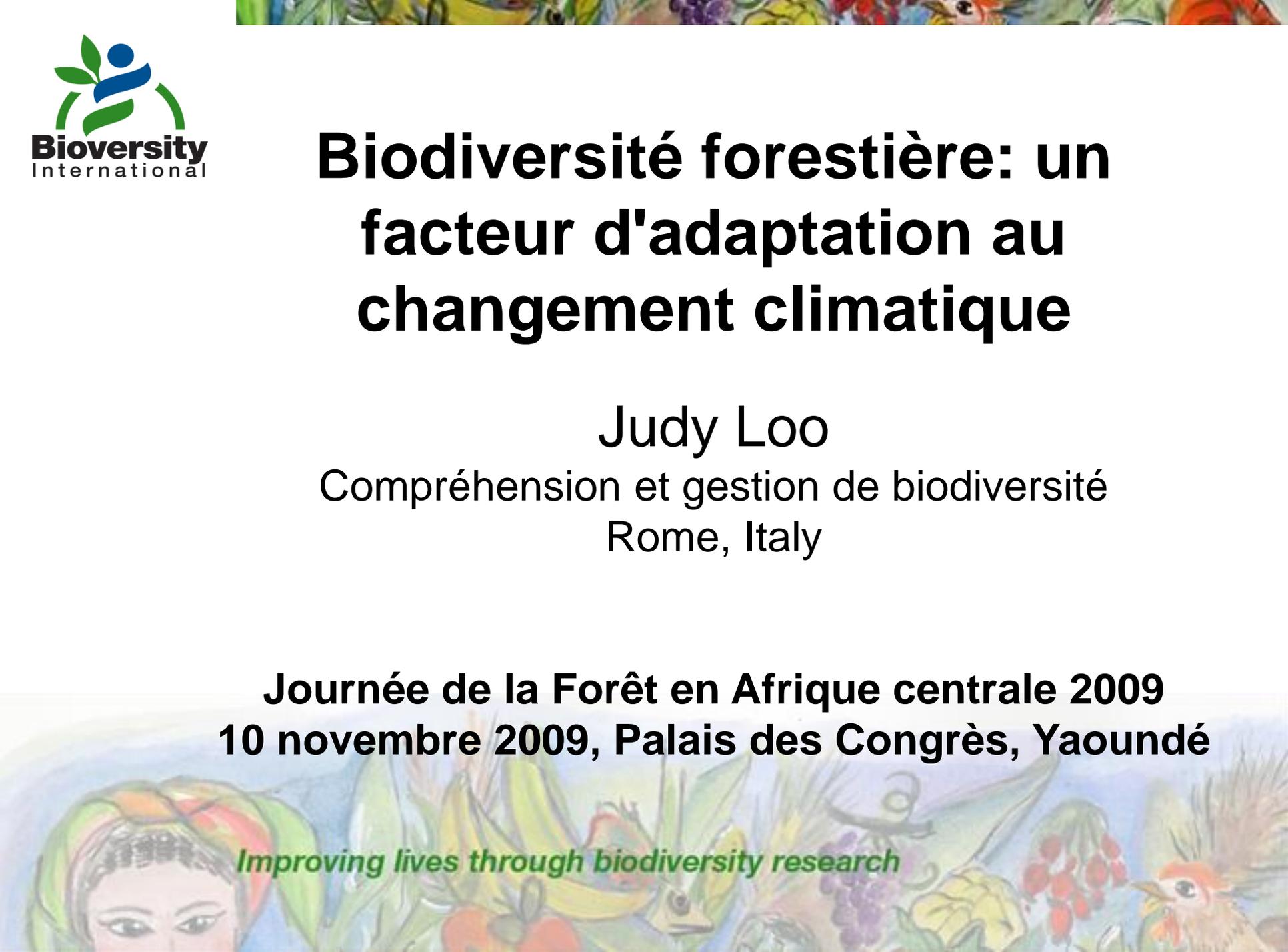
Biodiversité forestière: un facteur d'adaptation au changement climatique

Judy Loo

Compréhension et gestion de biodiversité
Rome, Italy

**Journée de la Forêt en Afrique centrale 2009
10 novembre 2009, Palais des Congrès, Yaoundé**

Improving lives through biodiversity research

A colorful illustration at the bottom of the slide depicts a woman's face on the left, surrounded by various elements of nature including a bird, a fish, and clusters of fruit like grapes and berries.

Plan de Présentation

- Brève description de Bioversity International
- Le changement climatique: ce que cela signifie pour les ressources génétiques forestières
- Réponses disponibles d'espèces d'arbres au changement climatique
- Que devons nous savoir?
- Des exemples d'approches de recherche
- Conclusions

Les Programmes & Unités de Recherche et d'appui:

- Diversité pour les moyens du subsistance
- Amélioration des moyens du subsistance grâce aux produits de base
- **Compréhension et gestion de biodiversité**
- Partenariats au niveau mondial

- La politique et législation
- La développement des capacités
- La sensibilisation du public

Compréhension et gestion de la biodiversité

- Renforcer la conservation ex situ et utilisation de la diversité génétique
- Conservation in situ et utilisation des espèces forestières y compris autres espèces sauvages
 - Evaluer et documenter la diversité des espèces sauvages utiles;
 - Etudier et faire connaître leurs avantages;
 - Analyser les menaces pour leur persistance; et
 - pourvoir la connaissance, les stratégies, les mécanismes et les outils pour faciliter la conservation et utilisation durable des espèces sauvages et leur variation.
- Informatique pour la biodiversité

Biodiversité et adaptation de la forêt aux changements climatiques

Biodiversité consiste en la diversité des écosystèmes, des espèces, et des individus au sein des espèces.

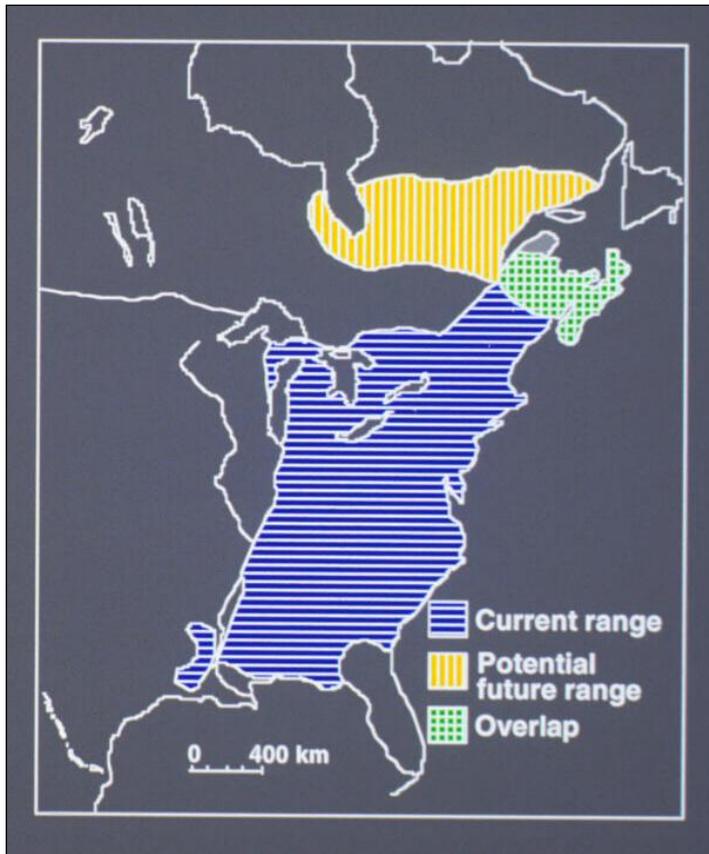
La diversité des individus au sein d'une espèce constitue la diversité génétique. Ce niveau est très important pour l'adaptation des arbres aux changements climatiques.

Les changements climatiques et les ressources génétiques forestières

- Les changements climatiques aura d'importants effets sur les forêts et sur les ressources génétiques forestières
- Il y aura des gagnants et des perdants
 - Les latitudes plus au Nord auront plus de pluies, hivers moins sévères, plus de CO₂ → accélération de la croissance
 - Les régions près de l'équateur auront probablement moins de pluies, les étés plus sévères → déclin de la forêt
- Diversité génétique est indispensable pour répondre aux changements climatiques.



Exemple de prédictions



Les changements climatiques résultera par une modification rapide des zones d'adaptation pour des espèces d'arbres.

Pour les 100 prochaines années, Les modèles climatiques prédisent que les conditions climatiques qui seront optimales pour *Fagus grandifolia* seront celles de la zone jaune.

L'espèce ne se déplacera pas aussi rapidement et plus de la variabilité génétique dans l'espèce sera perdant.

Les conclusions du Panel d'Experts de l'IUFRO sur l'Adaptation des Forêts aux changements climatiques :

Les changements climatiques a déjà des effets sur les écosystèmes forestiers et ces effets seront plus intenses dans le futur.

Les changements climatiques non mitigés, dépasseront la capacité adaptative de beaucoup d'arbres forestiers au cours de ce siècle.

Les forêts tropicales et sub-tropicales sèches seront affectées négativement du fait du changement climatique.

La evaluation par IPCC

Les forêts de type endémique (avec un grand nombre d'espèces endémiques) seront plus vulnérables; il y a plus d'espèces endémiques dans les forêts des tropiques et sub-tropiques que dans les forêts tempérées ou boréales

La déforestation augmente la vulnérabilité des forêts; il y a plus déforestation dans les régions tropicales et sub-tropicales que dans les régions tempérées ou boréales.

Plus de 30% d'arbres d'espèces tropicales seront exposés au risque d'extinction.

L'évaluation de vulnérabilité

La vulnérabilité de les ressources génétiques aux changements climatiques = la probabilité que les ressources génétiques de certaines populations disparaîtront dans un intervalle de temps prévisible.

La vulnérabilité est la probabilité que les populations qui contiennent le matériel génétique unique ne pourront pas:

- migrer aux environnements nouveaux,
- S'adapter au milieu, ou
- survivre (à cause de leur manque de plasticité phénotypique).

L'habilité de migration dépend de:

- Le poids de la graine, les moyens de dissémination, l'âge quand les arbres commencent à produire des graines, les besoins spécifiques pour l'habitat, et la disponibilité de l'habitat tout au long de la distance de dispersion maximale.
- La dissémination à longue distance – difficile à mesurer ou à prédire, mais demeure un facteur très important.
- La majorité des estimations sont basées sur les données historiques.



L'habilité d'adaptation à l'environnement dépend de:

La quantité de variation génétique au sein d'importants caractères d'adaptation, y compris dans les individus "pré-adaptés".

La taille du pool de sélection: nombre d'individus, la fécondité

La qualité (source) et quantité de gènes (surtout pollen) disséminés.

Exemples d'évolution rapide:

Les variétés locales développées dans très peu générations pour des espèces d'arbres introduites en Europe.

Plasticité Phénotypique dépend de:

- Hétérozygotie: exemples pour différentes espèces de Mitton et exemple de A. Kremer sur *Fagus* sp en Europe
- Acclimatation: pendant la durée de vie d'un arbre, les stomates peuvent changer, et la phénologie peut changer avec les tendances climatiques.
- Ces mécanismes ne sont pas bien connus et on ne sait pas quelle en sera l'ampleur avec le changement climatique.

Certaines questions importantes de recherche demeurent...

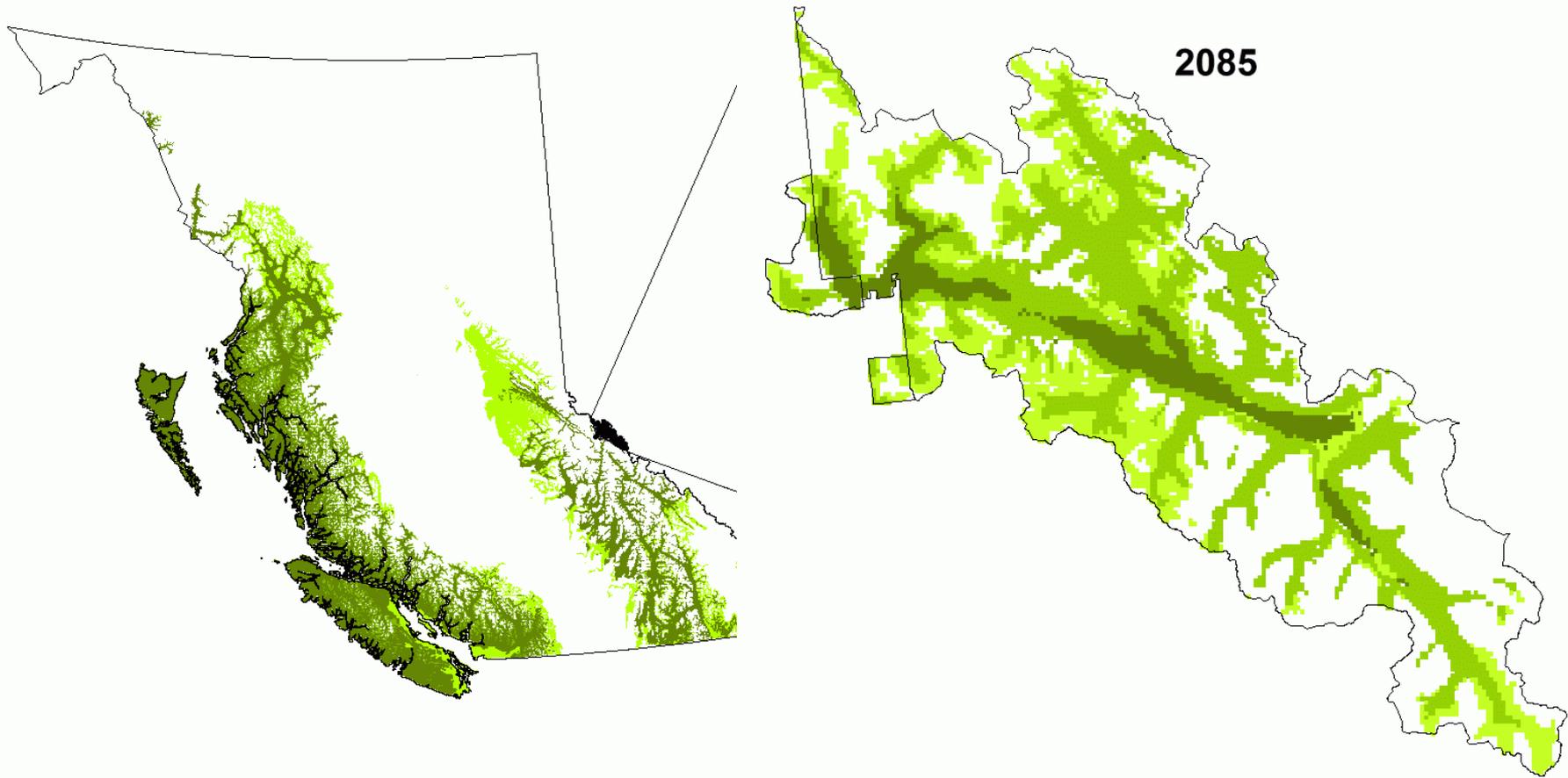
1. Quelle est la situation, quelles menaces aux ressources génétiques sont les plus sérieuses et quelles sont les priorités pour les espèces?
2. Pouvons-nous identifier des généralités pour décrire la vulnérabilité des espèces et leurs ressources génétiques aux menaces des changements climatiques?
3. Quel est le rapport entre la variabilité génétique (y compris les markers) et l'adaptation au changement environnemental?
4. Quelles sont les sources d'adaptation au stress à la chaleur et à l'humidité au sein des espèces prioritaires?
5. Comment pourrait-on conduire la conservation *in situ* face aux changements climatiques?
6. Comment impliquer la population locale dans les activités de recherche qui sont pour leur bénéfice?

Approches de Recherche

Evaluation de la situation, des menaces et classement par ordre de priorité en cas de manque des résultats d'essais de provenances:

- Opinion d'expert basée sur la fréquence, la taille de la population, sa distribution, évidence visuelle de déclin
- Analyses de gap génétique: Base de données, définition de niche climatique d'espèces et la modélisation du "mouvement" des conditions climatiques appropriées sous différents scénarios en relation avec la distribution actuelle des espèces (ou population).
- Evaluer s'il existe des sites sécurisés de conservation *in situ* au sein la future gamme d'espèces.

Analyse de gaps pour habitat potentiel de *Thuja plicata* (Cèdre Rouge)



- ❖ Analyse de Gaps: "Espèce sans réserve
"sécurisée"

Conservation in situ face aux changements climatiques demande une collaboration avec les populations locales.

- Requiert la connaissance des facteurs influençant la vulnérabilité.
- Développement de programmes d'amélioration génétique à petite échelle d'espèces importantes pour les communautés locales.
- Maintien des routes de migration pour les espèces à travers tout le paysage et des migrations assistées artificiellement.
- Maintien de la diversité au sein de grandes populations viables.

Conclusions

- Les changements climatiques constituent une menace sérieuse pour les forêts et les moyens de subsistance des populations
- La variabilité génétique est vitale comme réponse d'adaptation aux changements climatiques
- Espèces à haut risque sont celles se trouvant en haute altitude, celles des latitudes nord, des zones arides, ou celles déjà stressées
- Les questions comprennent: La compréhension de la plasticité phénotypique, importance de la dissémination à longue distance, relation entre variabilité et potentiel d'adaptation.
- Approches utiles comprennent: Modélisation de niche climatique, essais sur le terrain, application des avancées génomiques et protéomiques, implication des populations locales.