



## Quan sát trái đất để hỗ trợ theo dõi và đánh giá hành lang xanh, tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam

### *Báo cáo số 9*

### Dự án Hỗ trợ Quan sát Trái đất phục vụ Lập bản đồ Sinh thái truyền thống và Bảo tồn Đa dạng Sinh học Ở Việt Nam (EO-STEM) *Gói công việc 3*

**Tháng 11 Nam 2006**

Xây dựng cho:

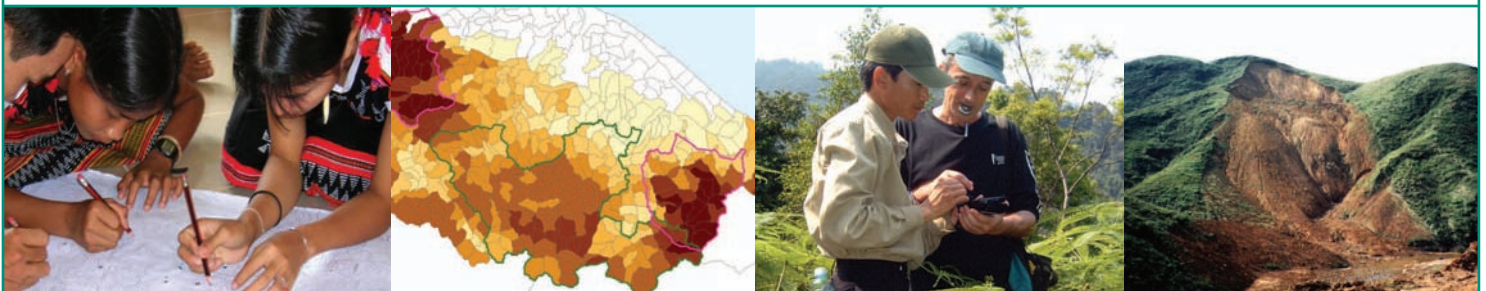
Cơ quan Hàng không Canada  
Saint Hubert, Québec

Xây dựng bởi:

Hatfield Consultants

*This document contains information proprietary to the Canadian Space Agency or to a third party to which the Canadian Space Agency may have legal obligation to protect such information from unauthorized disclosure, use or duplication. Any disclosure, use or duplication of this document or of any of the information contained herein for other than the specific purpose for which it was disclosed is expressly prohibited except as the Canadian Space Agency may otherwise agree to in writing.*

Suite 201 – 1571 Bellevue Ave., West Vancouver, British Columbia, Canada V7V 1A6 • Tel: 1.604.926.3261 • Fax: 1.604.926.5389 • [www.hatfieldgroup.com](http://www.hatfieldgroup.com)





# QUAN SÁT TRÁI ĐẤT ĐỂ HỖ TRỢ THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ HÀNH LANG XANH TỈNH THỪA THIÊN HUẾ, VIỆT NAM

## GÓI CÔNG VIỆC 3 – BÁO CÁO SỐ 9:

### DỰ ÁN QUAN SÁT TRÁI ĐẤT HỖ TRỢ LẬP BẢN ĐỒ SINH THÁI VÀ BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC TRUYỀN THỐNG Ở VIỆT NAM (EO-STEM)

(HỢP ĐỒNG SỐ. 9F028-4-5007/01)

*Xây dựng cho:*

**CƠ QUAN VU TRỤ CANADA**  
6767 ROUTE DE L'AÉROPORT  
ROOM 1 E-103E (MAIL ROOM)  
SAINT HUBERT, QUÉBEC  
J3Y 8Y9

*Xây dựng bởi:*

**HATFIELD CONSULTANTS**  
SUITE 201 – 1571 BELLEVUE AVENUE  
WEST VANCOUVER, BC  
V7V 1A6

**THÁNG 11 NĂM 2006**

STEM1173.1

# MỤC LỤC

<b>DANH MỤC CÁC BẢNG .....</b>	<b>ii</b>
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH .....</b>	<b>ii</b>
<b>DANH MỤC CÁC PHỤ LỤC .....</b>	<b>iii</b>
<b>DANH MỤC GỬI TÀI LIỆU .....</b>	<b>iii</b>
<b>1.0 GIỚI THIỆU .....</b>	<b>1</b>
1.1 MỤC TIÊU CỦA BÁO CÁO NÀY .....	1
1.2 CẤU TRÚC CỦA TÀI LIỆU .....	2
<b>2.0 CÁC NGUYÊN TẮC THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ .....</b>	<b>3</b>
<b>3.0 QUAN SÁT TRÁI ĐẤT ĐỀ THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ .....</b>	<b>6</b>
3.1 PHƯƠNG PHÁP CHỤP ẢNH .....	7
3.2 PHẠM VI / ĐỘ PHÂN GIẢI KHÔNG GIAN CỦA ẢNH.....	8
3.3 ĐỘ PHÂN GIẢI KHÔNG GIAN .....	9
3.4 TẦN SUẤT QUAN SÁT/KIỂM TRA LẠI.....	9
3.5 CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN SỰ THAY ĐỔI.....	10
3.6 CÁC HẠN CHẾ CỦA EO ĐỐI VỚI M&E.....	14
<b>4.0 HỆ THỐNG THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỐI VỚI DỰ ÁN HÀNH LANG XANH VÀ SÁNG KIẾN TRUNG TRƯỜNG SƠN.....</b>	<b>15</b>
4.1 SÁNG KIẾN TRUNG TRƯỜNG SƠN .....	15
4.2 DỰ ÁN HÀNH LANG XANH .....	15
<b>5.0 ĐÓNG GÓP TIỀM NĂNG CỦA EO CHO CÔNG TÁC M&amp;E .....</b>	<b>17</b>
5.1 SỐ LƯỢNG CÁC ĐÁM CHÁY RỪNG.....	18
5.2 QUY MÔ CÁC ĐÁM CHÁY RỪNG .....	19
5.3 ĐIỀU KIỆN VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC RỪNG .....	21
5.4 PHÁ VỠ MÔI TRƯỜNG SỐNG .....	21
5.5 DIỆN TÍCH CANH TÁC LÚA (ĐƯỢC TƯỚI TIÊU) .....	22
<b>6.0 KHUYẾN NGHỊ .....</b>	<b>24</b>
6.1 THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ NĂM 2007 .....	24
6.1.1 Lựa chọn ảnh .....	24
6.1.2 Chi phí .....	25
6.1.3 Yêu cầu về năng lực.....	25
6.2 CÔNG VIỆC TRONG THỜI GIAN TỚI .....	25
<b>7.0 KẾT LUẬN .....</b>	<b>26</b>
<b>8.0 TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>27</b>
<b>9.0 TIẾT LỘ THÔNG TIN .....</b>	<b>28</b>

## DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1	Các thiết bị cảm biến EO khác nhau, chi tiết của chúng, mức độ che phủ, và kích thước bản đồ tương ứng với các kinh nghiệm thực tế.....	9
Bảng 2	Các giả thuyết tác động đối với Hành lang xanh dựa trên các tác động bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái. ....	16
Bảng 3	Các chỉ số M&E Trung Trường Sơn nơi các sản phẩm EO có thể cung cấp thông tin. ....	17
Bảng 4	Các chỉ số M&E của dự án HLX nơi các sản phẩm EO có thể cung cấp thông tin. ....	18
Bảng 5	Lợi ích và thách thức của công tác theo dõi đám cháy dựa trên EO.....	19
Bảng 6	Lợi ích và thách thức khi sử dụng EO để vẽ ảnh đám cháy.....	20
Bảng 7	Tóm tắt chi phí các hoạt động theo dõi Thừa Thiên-Huế sử dụng vệ tinh SPOT-5 cho ảnh màu 10 m. ....	25

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1	Sơ đồ đơn giản của một chu trình M&E. ....	5
Hình 2	Công trình viễn thám quang học và radar.....	7
Hình 3	Minh họa sự khác biệt giữa phạm vi không gian, hoặc độ che phủ, của một ảnh Landsat, SPOT và Ikonos đơn giản.....	8
Hình 4	Một ví dụ về phát hiện sự thay đổi trong hậu - phân loại.....	12
Hình 5	Một ví dụ về phát hiện thay đổi giữa các bức ảnh.....	13
Hình 6	Ví dụ về một sản phẩm của hệ thống phát hiện đám cháy nhanh MODIS đối với tỉnh Thừa thiên – Huế, Việt Nam, tháng 6/2004.....	19
Hình 7	Ví dụ về việc phát hiện phạm vi các vết cháy sử dụng Landsat 5 TM (2003) và SPOT-5 (2005).....	20
Hình 8	Thước đo độ phân tán mật độ rìa đối với rừng tự nhiên, tỉnh Thừa thiên-Huế, Việt Nam. ....	22
Hình 9	Ví dụ về diện tích canh tác lúa được tưới tiêu tại Thừa Thiên-Huế, sử dụng vệ tinh RADARSAT-1, ảnh đẹp. ....	23
Hình 10	Độ che phủ của vệ tinh theo lý thuyết do SPOT Asia cung cấp. ....	24

## DANH MỤC CÁC PHỤ LỤC

Phụ lục 1	Giới thiệu về dự án Hành Lang xanh và dự án EO-STEM
Phụ lục 2	Cảnh quan Trung Trường Sơn Các chỉ số Theo dõi & Đánh giá ban đầu
Phụ lục 3	Các chỉ số đánh giá tác động Dự án Hành Lang Xanh
Phụ lục 4	Hệ thống phân loại rừng của Bộ Nông Nghiệp và PTNT

## DANH MỤC GỬI TÀI LIỆU

Các công ty và cá nhân sau đã nhận được tài liệu này:

Họ tên	Công ty	Bản in copy
Steve Iris	Cơ quan Hàng không vũ trụ Canada	1
Joost J. van der Sanden	Cơ quan Tài nguyên thiên nhiên Canada, CCRS	1

## 1.0 GIỚI THIỆU

Báo cáo này trình bày kết quả các hoạt động là một phần của dự án “Quan sát trái đất hỗ trợ cho việc xây dựng bản đồ sinh thái và bảo tồn đa dạng sinh học truyền thống ở Việt nam, dự án EO-STEM. Mục đích chính của dự án EO-STEM là cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho Chính phủ Việt Nam thông qua dự án Hành lang xanh được WWF và Chi cục kiểm lâm TT–Huế thực hiện tại Thừa Thiên Huế. Mục tiêu của dự án EO-STEM là liên kết trực tiếp với các hoạt động của dự án Hành lang xanh nhằm mục đích duy trì và bảo tồn tính đa dạng sinh học phong phú của khu vực hành lang xanh ở TT-Huế. Một kết quả chính và trọng tâm của dự án là trình diễn việc ứng dụng các số liệu quan sát trái đất vào việc theo dõi và đánh giá cho WWF, Chính quyền tỉnh TT Huế và các đối tác khác.

### 1.1 MỤC TIÊU CỦA BÁO CÁO NÀY

Mục tiêu của báo cáo này là xem xét hệ thống theo dõi và đánh giá của dự án Hành lang xanh (GCP), Việt Nam và thảo luận về những hình ảnh vệ tinh quan sát trái đất (EO) đóng góp tiềm năng cho hoạt động theo dõi và đánh giá quan trọng này. Phương pháp theo dõi và đánh giá là một hợp phần cần thiết trong hầu hết các hệ thống quản lý dự án hiện thời và đưa ra một khuôn khổ cho việc đo lường tiến độ và đảm bảo độ tin cậy.

Hệ thống theo dõi của dự án HLX có một hợp phần về không gian địa lý. Hợp phần này bao gồm các hoạt động theo dõi quan trọng về những đặc tính lâm nghiệp, mà ở đó người ta tin rằng việc sử dụng EO có thể cung cấp thông tin về độ che phủ rừng, chất lượng nước, hoặc sản xuất nông nghiệp. Vì vậy các bản đồ dựa trên số liệu EO có thể sử dụng để hỗ trợ công tác theo dõi đánh giá của các cơ quan Chính phủ và các tổ chức phi chính phủ.

Điểm ưu việt lớn của EO là khả năng thu được chuỗi hình ảnh và thước đo theo thời gian trên cùng một địa điểm tại mặt đất trong các khoảng thời gian đều đặn hoặc theo yêu cầu của khung đã được quy định. Chu kỳ lặp lại đã biết của nhiều thiết bị cảm biến vệ tinh trong các quỹ đạo của chúng xung quanh trái đất, kết hợp với các phương pháp xử lý hình ảnh thích hợp cùng với kiến thức địa phương về một khu vực, cung cấp một công cụ mạnh cho việc theo dõi môi trường theo phương pháp lặp và không thâm nhập. Thực vậy, phương pháp theo dõi môi trường này có tiềm năng đáng kể đối với việc hỗ trợ trực tiếp các khía cạnh của hệ thống M&E, và đối với hình ảnh vệ tinh để cung cấp các thông tin rẻ và có giá trị cho các cán bộ quản lý dự án.

Đóng góp của EO đối với công tác theo dõi và đánh giá của dự án Hành lang xanh là rất lớn, và sẽ được xem xét đánh giá như sau:

- Xem xét các nguyên tắc cơ bản của M&E và EO;
- Xem xét các khung và hệ thống M&E đang sử dụng ở tỉnh TT Huế;
- Xác định các hợp phần của những hệ thống này, nơi mà EO có thể cung cấp các thông tin có giá trị, và
- Khuyến nghị về việc sử dụng EO để hỗ trợ theo dõi đánh giá các hoạt động của dự án Hành lang xanh.

## 1.2 CẤU TRÚC CỦA TÀI LIỆU

Các tài liệu giới thiệu dự án Hành lang xanh và dự án EO- STEM được trình bày ở Phụ lục 1. Sau phần giới thiệu, báo cáo được chia thành 5 phần chính sau:

- **Phần 2** giới thiệu khái niệm về M&E trong quản lý bảo tồn tại cấp cảnh quan;
- **Phần 3** mô tả các hoạt động M&E hiện tại ở cấp cảnh quan Trung Trường Sơn và khu vực Hành lang xanh ở tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam. Phần này thảo luận về các chỉ số theo dõi và đánh giá đã được xác định để hỗ trợ quá trình theo dõi tiến độ bảo tồn đa dạng sinh học Trung Trường Sơn;
- **Phần 4** cơ sở cho việc áp dụng EO, tập trung vào những chủ đề có liên quan đến M&E;
- **Phần 5** trình bày các phương pháp theo dõi và đánh giá dựa trên EO, bao gồm các ví dụ cụ thể mà phương pháp này có thể đóng góp thông tin cho các chỉ số của M&E; và
- **Phần 6** đưa ra khuyến nghị và phương án lựa chọn cho những hoạt động có thể được thực hiện trong hệ thống M&E của dự án Hành lang xanh.

Các phụ lục được trình bày ở phần cuối nhằm hỗ trợ cho báo cáo này.

## 2.0 CÁC NGUYÊN TẮC THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ

Các hoạt động theo dõi và đánh giá, viết tắt là M&E, thường bao gồm một khung cấu trúc hoặc một bộ các nguyên tắc để hỗ trợ đánh giá và đo lường các hoạt động của dự án. Phương pháp này được đưa ra nhằm đáp ứng yêu cầu đánh giá kết quả dự án hoặc chương trình được tài trợ của chính phủ, các tổ chức tài trợ, và các đối tác phát triển (nhà tài trợ) để đánh giá sự thành công và tính hiệu quả về các chương trình của họ. Những lợi ích của M&E có thể tóm tắt ngắn gọn như sau: “Các nhà quản lý cần thông tin để cải thiện công tác quản lý của họ, các nhà tài trợ và các bên liên quan cần kết quả để đảm bảo độ tin cậy của họ” (theo IUCN 2004). Vì vậy, cần phải đưa M&E vào trong khuôn khổ một dự án hiện đại, đặc biệt đối với các nhà tài trợ và chính phủ, do có sự cạnh tranh trong ngân sách tài trợ dự án trong bối cảnh thể chế và phát triển hiện nay.

### Hộp 1 — Các định nghĩa về theo dõi và đánh giá (M&E)

**Theo dõi** có thể định nghĩa như một chức năng tiếp diễn với mục tiêu ban đầu là cung cấp những chỉ số về tiến độ sớm, hoặc thiếu, cho nhà quản lý và các bên liên quan đến một sự can thiệp đang tiếp diễn nhằm đạt được những kết quả mong đợi. Một sự can thiệp đang tiếp diễn có thể là một dự án, một chương trình hoặc một hình thức hỗ trợ khác để đạt đến một kết quả đầu ra.

**Đánh giá** là một hoạt động lựa chọn với ý định đánh giá một cách hệ thống và khách quan tiến độ đạt được một kết quả đầu ra. Đánh giá không phải là sự kiện xảy ra một lần, mà là một hoạt động liên quan đến nhiều đánh giá theo phạm vi và chiều sâu khác nhau, được tiến hành tại nhiều thời điểm để đáp ứng với nhu cầu ngày càng tăng đối với kiến thức đánh giá và sự hiểu biết trong những nỗ lực nhằm đạt được một kết quả dài hạn. Tất cả các đánh giá – kể cả đánh giá dự án, là đánh giá tính thích hợp, kết quả thực hiện và các tiêu chí khác – cần phải gắn liền với các kết quả dài hạn đặt ra đối với việc thực hiện hoặc các kết quả trước mắt.

(theo UNDP 2002)

Đặc biệt, M&E có mục đích hỗ trợ các cơ quan thực hiện dự án trong việc:

1. Làm rõ đâu là tác động mà một dự án mong đợi và làm thế nào đạt được;
2. Quyết định tiến độ và tác động sẽ được đánh giá như thế nào;
3. Thu thập và phân tích thông tin cần thiết để theo dõi tiến độ và tác động;
4. Giải thích các lý do cho sự thành công và thất bại; và
5. Thống nhất về cách sử dụng tốt nhất những bài học kinh nghiệm để cải thiện các hoạt động trong tương lai.

(theo IFAD 2006)

EO có thể được sử dụng để tiến hành các đánh giá theo không gian của các thay đổi và vì vậy, nó đóng vai trò quan trọng trong điểm 2 và 3 liệt kê ở trang trước. Cách đo lường tiến độ và tác động hiệu quả nhất là thu thập và phân tích

liên tục các thông tin (*theo dõi*) theo bộ các chỉ số đã được xác định trước. Các chỉ số này phải bao gồm các đặc trưng của hệ thống (trong trường hợp này là các hoạt động liên quan đến bảo tồn) và quá trình quản lý (theo IUCN 2004). *Đánh giá* bao gồm các hoạt động đánh giá xảy ra tại các thời điểm được xác định trước để quyết định tiến độ. Một đánh giá như vậy phải là một đánh giá cơ bản, làm sao có thể đo lường được tiến độ.

Các chỉ số phải đủ cụ thể để đảm bảo đánh giá chính xác các hoạt động của dự án và phải đủ chính luận để bao gồm hết phạm vi của dự án. Vì vậy các chỉ số cũng cần phải:

- **Có giá trị** – một sự đo lường chính xác của quá trình. Một điều rất quan trọng là không nhầm lẫn giữa thành tựu của các kết quả (làm những gì được yêu cầu) và các chỉ số của các kết quả dài hạn đã đề xuất đạt được;
- **Chính** – Biểu thị được các thông tin thích hợp nhất (ví dụ, đo lường thô các chỉ số chính còn tốt hơn là đo lường chính xác các chỉ số không quan trọng);
- **Có thể đo được** – nó phải có khả năng thu thập được các thông tin về các chỉ số; và
- **Có ích** – làm thế nào để các thông tin được truyền tải để phục vụ công tác quản lý và lập kế hoạch? Làm cách nào hữu ích để các thông tin này cải thiện việc cung cấp dịch vụ?

(Trích từ Connelly 2004)

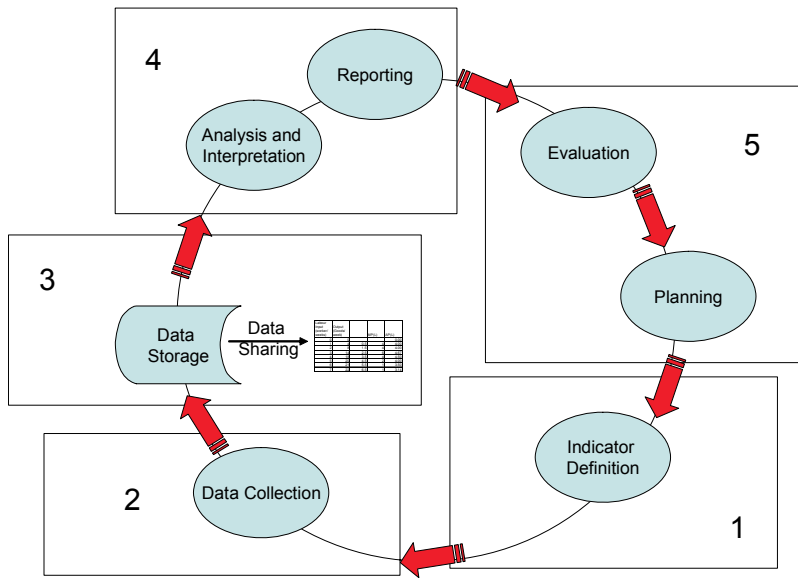
Các khía cạnh quan trọng khác của các chỉ số là chúng cần phải được các bên liên quan chấp nhận, coi đó như một đại diện xác thực của hệ thống đang được theo dõi; các chỉ số có thể theo dõi được hoặc đo được; mô tả chính xác và rõ ràng; và phản ánh khả năng của con người có thể thu thập được các số liệu (theo IUCN 2004). Hình 1 minh họa một chu kỳ M&E điển hình.

Tuy nhiên, có lẽ hợp phần quan trọng nhất của một khung M&E chính là **thông tin tuyên truyền**. Quá trình thiết lập một khung và định nghĩa các chỉ số phải minh bạch đối với tất cả các bên liên quan. Các đặc tính kỹ thuật của các số liệu theo dõi và phân tích, và các phương pháp sử dụng để báo cáo về các kết quả của hoạt động theo dõi giám sát phải được xác định ngay từ đầu.

Cuối cùng, các khoảng thời gian đánh giá cần phải theo một thời gian biểu rõ ràng, dựa theo năng lực thể chế và biểu thời gian thực tế để đo lường tiến độ, đáp ứng được nhu cầu và những mong đợi của các bên liên quan.

Trách nhiệm chèo lái quá trình theo dõi và đánh giá thường là của người phụ trách dự án, nhưng đối với các dự án lớn, vai trò này thường được giao cho một cán bộ M&E chuyên trách với một kinh phí cụ thể cho các hoạt động này. Điều này mới làm cho cán bộ chuyên trách M&E có khả năng giải quyết phù hợp các yêu cầu của hệ thống M&E.

Hình 1 Sơ đồ đơn giản của một chu trình M&E.



(Baker và Hoan 2006)

### 3.0 QUAN SÁT TRÁI ĐẤT ĐỂ THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ

Quan sát trái đất hay gọi tắt là EO, là một thuật ngữ ám chỉ đến việc thu thập, phân tích và truyền thông các số liệu do vệ tinh quay quanh trái đất thu bắt được. Hiện có trên 70 vệ tinh EO đang bay trên quỹ đạo của trái đất, với hơn 100 nhiệm vụ cho tương lai đã được các chính phủ và các công ty tư nhân lập kế hoạch. Các vệ tinh này thường mang theo nhiều máy cảm biến và có thể cung cấp các hình ảnh khác nhau bao gồm ảnh quang học (nhìn thấy được, hồng ngoại và nhiệt hạch) và ảnh ra-đa.

Ảnh vệ tinh cho thấy một hình ảnh phối cảnh độc đáo của trái đất mà khi chúng ta kết hợp với các chu kỳ lặp lại thường xuyên các quỹ đạo của chúng, có thể xây dựng được chuỗi những hình ảnh theo thời gian có giá trị của bề mặt bên dưới. Các chương trình vệ tinh có thể cung cấp các số đo liên tục có tính khoa học địa lý cho cả một giai đoạn dài; Landsat là một chương trình nổi tiếng nhất của NASA, được bắt đầu từ năm 1972 với việc ra đời Landsat -1, và tiếp tục đến nay với việc ra mắt Landsat -7 năm 1999. Chương trình Landsat đã cung cấp các số liệu trong hơn 30 năm qua và các số liệu rất có sẵn cho nhiều người sử dụng. Tuy nhiên, hiện có một vài nghi ngờ về tương lai của Landsat và vị thế của nó trong số các hoạt động quan sát trái đất đầy cạnh tranh ở Mỹ. Vệ tinh RADARSAT-1 của Canada được ra đời năm 1995 và vẫn còn đang hoạt động cho đến ngày nay. Nó có đặc trưng của một thiết bị rada và thu thập các hình ảnh và cung cấp một phối cảnh khác nhau về các đặc trưng về bề mặt trái đất hơn là các hình ảnh quang học như là của chương trình Landsat. Tính liên tục của hình ảnh RADARSAT cho các mục đích theo dõi sẽ được cung cấp thông qua việc ra đời RADARSAT-2 vào năm 2007.

Máy cảm ứng EO được thiết kế với những ưu tiên cụ thể, trên phương diện độ phân giải không gian, độ che phủ của từng ảnh, tần số quan sát, độ phân giải quang phổ (đó là những gì chúng được thiết kế ra để quan sát). Sự lựa chọn của các thiết bị cảm biến sẽ phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và tính sẵn có của các nguồn. Có một vài yếu tố chính phải cân nhắc khi ứng dụng EO trong theo dõi và đánh giá:

1. Những chỉ số M&E nào có thể được đánh giá một phần hoặc toàn bộ khi sử dụng thông tin từ EO ?
2. Tần suất đánh giá theo yêu cầu là gì? (VD: hàng ngày, tháng, hàng năm)
3. Phạm vi không gian nào cần đánh giá (ví dụ, một khu rừng đầu nguồn, tỉnh, quốc gia)?
4. Quy mô số liệu cần có để đánh giá là gì? (ví dụ: tỷ lệ bản đồ, độ phân giải ảnh) để xác định chính xác các đặc trưng bề mặt của các quan tâm?
5. Nguồn nào có sẵn cho đánh giá (ví dụ: chi phí về dữ liệu, phần mềm, phần cứng của máy tính và các nhà phân tích EO đã được đào tạo)?
6. Các thông tin gì cần thu thập từ các hình ảnh EO để đánh giá các chỉ số (ví dụ: mở rộng các cấp độ che phủ rừng, các khu vực thành thị)?
7. Cần phân tích gì (ví dụ: thiết lập một sự thay đổi cơ bản hay ra quyết định)?

Những câu hỏi này là rất bình thường khi tiến hành hầu hết các dự án EO, nhưng lại rất cần sự quan tâm chu đáo khi ứng dụng trong theo dõi và đánh giá, bởi vì các thông tin và phân tích sẽ được sử dụng để minh chứng sự thành công / các kết quả dài lâu của dự án. Lựa chọn hình ảnh thích hợp và tổ chức phân tích tốt có thể cung cấp các thông tin để hỗ trợ một loạt các chỉ số, từ đó nâng cao giá trị của việc mua các hình ảnh EO và cải thiện hiệu quả sử dụng EO cho các mục đích giám sát và đánh giá.

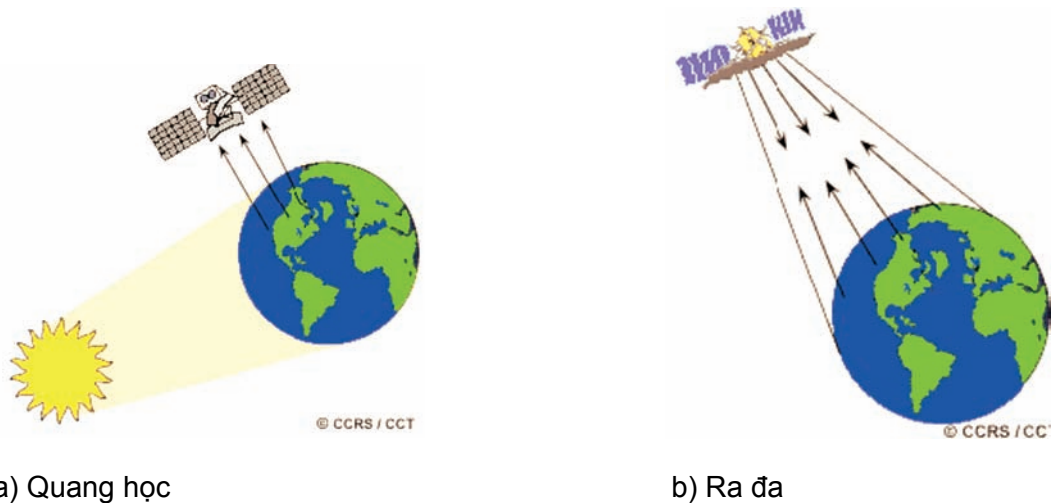
### 3.1 PHƯƠNG PHÁP CHỤP ẢNH

EO bao gồm 2 loại ảnh chính; quang học và ra-đa (hoặc vi sóng). Một số vệ tinh chỉ mang theo 1 loại thiết bị cảm biến, nhưng các trạm vệ tinh lớn hơn có mang nhiều thiết bị cảm biến, đôi khi có cả hai loại thiết bị cảm biến quang học và ra-đa.

*Thiết bị viễn thám quang học có bộ cảm biến thu bắt năng lượng mặt trời phản chiếu từ mặt đất, thường là trong nhiều phần của quang phổ điện từ (hữu hình, hồng ngoại và nhiệt hồng ngoại). Sự hợp thành của phân quan sát được của bề mặt trái đất xác định được nguồn năng lượng nhẹ nào được phản xạ và khối lượng bao nhiêu. Khái niệm này được minh họa ở Hình 2a. Vì các bộ cảm biến quang học hấp thụ các năng lượng phản xạ trong phạm vi có thể thấy được của quang phổ điện từ, chúng có thể bị ảnh hưởng bởi sự che phủ của các đám mây, thời tiết xấu, và sự chiếu sáng. Vì vậy chụp hình ảnh trong các vùng có đám mây hoặc trong mùa mưa có thể khó khăn và chúng có thể chụp được khi có ánh sáng ban ngày.*

Phương pháp quan sát trái đất này đôi khi được coi như là phương pháp thu ảnh không thám *thụ động*, bởi vì nó thu thập một cách thụ động năng lượng phản chiếu từ bề mặt trái đất.

Hình 2 Công trình viễn thám quang học và ra-đa.



a) Quang học

b) Ra-đa

(Trung tâm ảnh không thám Canada 2006)

Các cảm biến Radar thường truyền một chùm năng lượng đến bề mặt trái đất, đo nguồn năng lượng quay trở lại cảm biến để mô tả các đặc điểm của bề mặt trái đất. Khái niệm này được minh họa ở Hình 2b. Vì các cảm biến ra-đa gửi một chùm năng lượng và đo năng lượng phản xạ quay trở lại cảm biến, chúng thường được coi là các cảm biến chủ động. Phương pháp chụp ảnh bằng ra-đa sử dụng một thiết bị gọi là Ra-đa có ống kính nhân tạo (SAR) để phát và thu năng lượng; vì vậy các hình ảnh ra-đa cũng thường được gọi là các số liệu SAR.

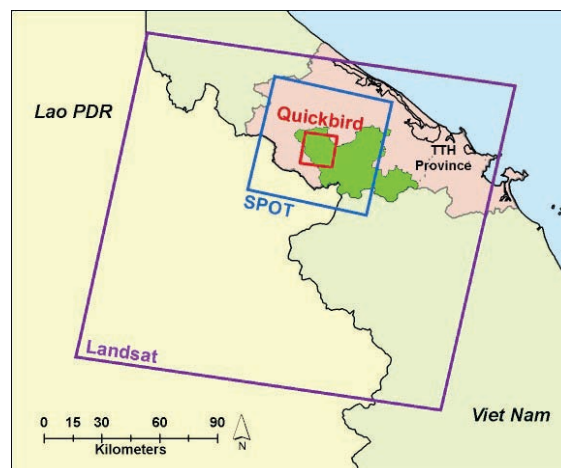
Các cảm biến radar sử dụng năng lượng sóng cực ngắn để chụp ảnh bề mặt trái đất mà không bị ảnh hưởng của độ ẩm của khí quyển hay trong điều kiện ban ngày. Vì vậy hình ảnh ra-đa có thể thu thập được trong mọi điều kiện thời tiết khác nhau, ngày hay đêm.

### 3.2 PHẠM VI / ĐỘ PHÂN GIẢI KHÔNG GIAN CỦA ẢNH

Nói chung có sự đánh đổi giữa việc có được các hình ảnh có độ phân giải không gian cao và độ rộng của ảnh thu được. Có một nguyên tắc chung là độ phân giải càng cao thì phạm vi ảnh thu được càng nhỏ. Vì vậy cần chụp nhiều ảnh có độ phân giải cao để có thể chụp được một khu vực lớn; nhưng ngược lại những ảnh không nét, có độ phân giải thấp lại có “phạm vi” lớn hơn, do vậy chỉ cần chụp một số lượng ảnh ít hơn cho cùng một khu vực. Do vậy, chi phí của các số liệu có thể cao hơn và việc phân tích các hình ảnh có thể đòi hỏi nhiều nguồn lực hỗ trợ (như bộ lưu trữ máy tính, khả năng xử lý)

Hình 3 minh họa điều này bằng việc sử dụng một ví dụ tại tỉnh TT Huế, Việt Nam chỉ ra phạm vi của một ảnh Landsat (độ phân giải 30m), ảnh SPOT-5 (độ phân giải 10m) và ảnh Ikonos (độ phân giải). Nói chung có một mong muốn có một độ phân giải không gian cao nhất nếu có thể; tuy nhiên một điều rất quan trọng là phải hiểu rằng đối với nhiều ứng dụng, các số liệu có độ phân giải vừa phải sẽ cung cấp các thông tin phù hợp cho để giám sát.

**Hình 3 Minh họa sự khác biệt giữa phạm vi không gian, hoặc độ che phủ, của một ảnh Landsat, SPOT và Ikonos đơn giản.**



Độ phân giải không gian của các ảnh vệ tinh là rất quan trọng vì nó quyết định kích cỡ hoặc phạm vi của các đặc tính để có thể lập bản đồ và vì vậy, các thay đổi có thể nhận ra được. Vì vậy, cần phải lựa chọn một phương pháp chụp ảnh thích hợp để có thể các hình ảnh về các đặc trưng chính xác, rõ ràng. Bảng 1 minh họa các phạm vi bản đồ điển hình đối với các thiết bị cảm biến EO khác nhau.

**Bảng 1 Các thiết bị cảm biến EO khác nhau, chi tiết của chúng, mức độ che phủ, và kích thước bản đồ tương ứng với các kinh nghiệm thực tế.**

Thiết bị cảm biến	Độ phân giải	Độ rộng ảnh	Tỷ lệ bản đồ
MODIS	250 m (bands 1-2) 500 m (bands 3-7)	2330 km với vĩ độ 10° (dọc theo điểm thấp nhất)	1:750.000 1:1.500.000
Landsat TM	30 m	175 x 175 km	1:100.000
SPOT-5	10 m	55 x 55 km	1:30.000
RADARSAT-1 Fine Mode	9 m	50 x 50 km	1:50.000
SPOT-5 (pan-sharpened)	2.5 m	55 x 55 km	1:10.000
RADARSAT-2 Ultra-Fine Mode	3 m	25 x 25 km	1:20.000
Ikonos (pan-sharpened)	1 m	12 x 12 km	1:5.000

Ghi chú: kích thước bản đồ số liệu ra đa phụ thuộc vào đặc trưng theo loại nào muốn lập bản đồ.

### 3.3 ĐỘ PHÂN GIẢI KHÔNG GIAN

Độ phân giải quang phổ của hình ảnh quang học rất quan trọng, vì các thiết bị cảm biến được thiết kế cho các ứng dụng cụ thể và thu nạp năng lượng tại các dải quang phổ khác nhau. Ví dụ, SPOT-5 có 4 dải quang phổ bao gồm màu xanh, đỏ có thể nhìn thấy được, và gần như là chiều dài các dải sóng hồng ngoại; điều này làm cho nó phù hợp với thăm thực vật và các ứng dụng làm bản đồ về đất đai với tỷ lệ lên đến 1:10.000. Một vài thiết bị chấn tử cung cấp một loạt các dải băng quang phổ mà có thể sử dụng cho nhiều ứng dụng khác nhau; ví dụ, Landsat TM với 7 dải băng quang phổ xuyên suốt các chiều dài sóng có thể nhìn được, hồng ngoại và nhiệt, mà nó đã chứng minh tuyệt vời về một loạt các phân tích về sử dụng đất, mặc dù vậy đôi khi, độ phân giải không gian lại thô hơn SPOT.

### 3.4 TẦN SUẤT QUAN SÁT/KIỂM TRA LẠI

Tần suất quan sát/kiểm tra lại hoặc độ phân giải tạm thời như đôi khi nó được biết đến, quy định bao lâu thì cần chụp một bức ảnh tại cùng một nơi trên mặt đất. Trong hoạt động M&E các chỉ số thường được đánh giá theo một thời gian dài (hàng năm); tuy nhiên độ che phủ của các đám mây có thể làm giảm đáng kể các cơ hội để thu được hình ảnh từ các vệ tinh quang học như SPOT-5 và

Landsat TM. Nếu các sự thay đổi mùa vụ đối với thảm thực vật là quan trọng, hoặc yêu cầu có các theo dõi thường xuyên (ví dụ tính thường xuyên về cháy rừng), thì độ che phủ của các đám mây và tính thường xuyên của việc theo dõi là rất quan trọng

Một số hệ thống ảnh vệ tinh cho phép việc được đặt mua và lập kế hoạch mua trước đó, ví dụ như SPOT-5, Ikonos, và RADARSAT-1. Thực tế hệ thống thiết bị cảm biến có thể không chụp ảnh trong khi bay trên quỹ đạo liên tục xung quanh trái đất nếu chúng không được “bật lên” theo lệnh của người điều khiển và “đơn đặt hàng thực tế. Thêm đó các thiết bị cảm biến có thể được hướng về khu vực cần quan tâm, mà từ đó cơ hội thu được các bức ảnh sẽ cao hơn khi mà có “đơn hàng”. Ngược lại, Landsat TM thường yêu cầu các dữ liệu liên tục và không thể đưa ra các yêu cầu trước hoặc hướng các thiết bị cảm biến về khu vực cần chụp.

### 3.5 CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN SỰ THAY ĐỔI

Điểm ưu việt lớn của công nghệ EO là khả năng tiếp cận mà nó cung cấp cho một chuỗi hình ảnh theo thời gian được tạo nên từ việc lặp lại các chuyến “viếng thăm” tại cùng một địa điểm, để đánh giá *sự thay đổi*. Đối với M&E, thông số cần quan tâm (ví dụ, phạm vi khu rừng) là trọng tâm của việc *phân tích phát hiện thay đổi*. Vì vậy, điều này cung cấp nền tảng cho ứng dụng của EO trong các hệ thống hoặc khung M&E.

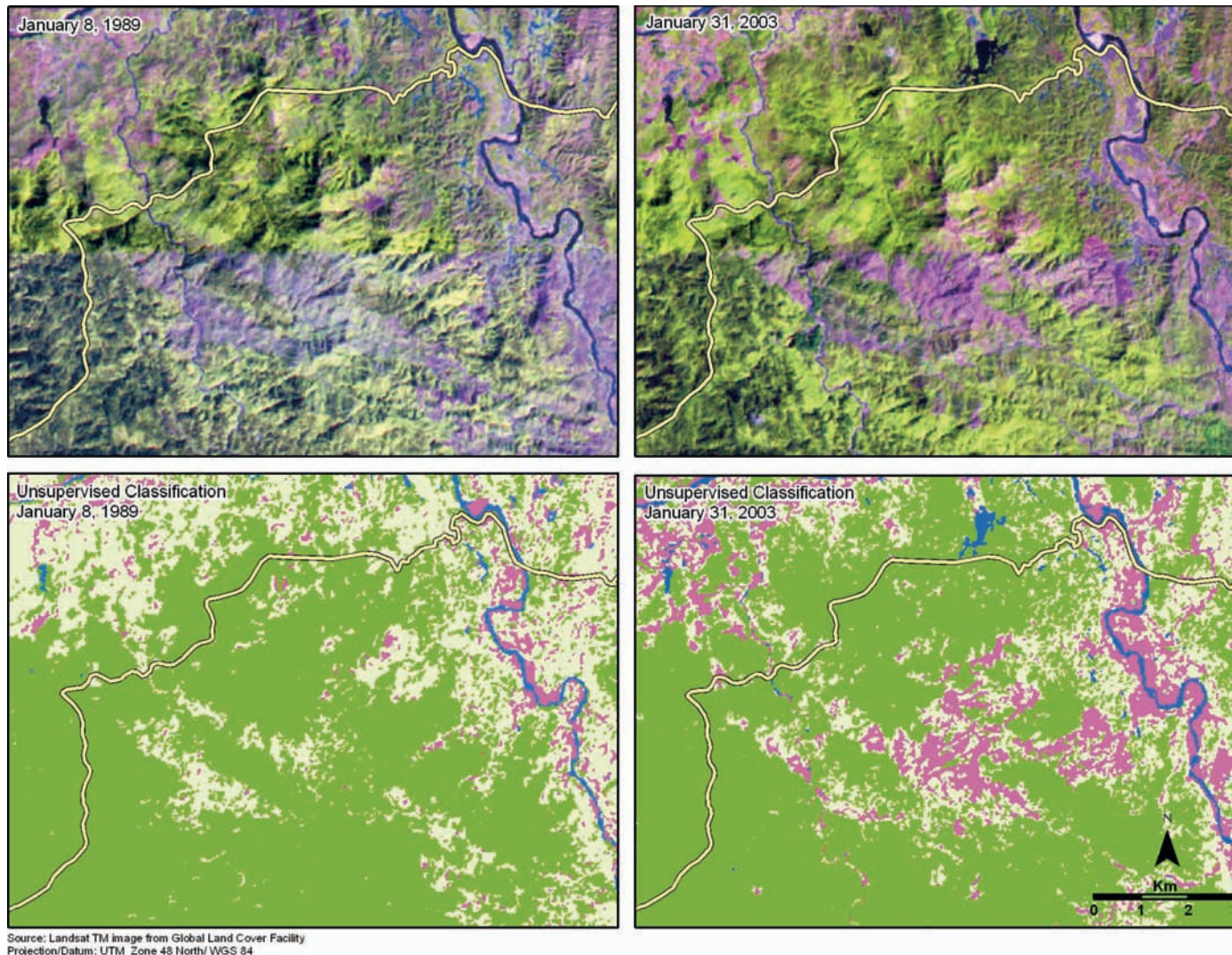
Có 3 phương pháp chung cho việc phát hiện thay đổi, tất cả đều yêu cầu một hình ảnh cơ bản (hoặc một bộ tham chiếu các dữ liệu về thông tin không gian địa lý) để có thể so sánh:

- **Phát hiện thay đổi thủ công** là cách tiếp cận đơn giản nhất, theo đó một chuyên gia phân tích EO có kinh nghiệm có thể so sánh bằng mắt một hình ảnh EO với ảnh cơ bản và nhận thấy sự thay đổi về độ che phủ đất đai mà liên quan đến một chỉ số M&E. Một hệ thống thông tin toàn cầu (GIS) có thể hữu ích để xác định và số hóa các khu vực thay đổi. Cách tiếp cận này phải được tuân thủ rất thận trọng để đảm bảo rằng các hình ảnh được giải thích một cách chuẩn mực, và cách phân tích đó có thể được lặp lại.
- **Phát hiện sự thay đổi trong việc phân loại sau** bao gồm sự so sánh các hình ảnh đã được phân loại (ví dụ như độ che phủ đất) giữa một ảnh cơ bản và một ảnh được phân loại theo cùng một phương pháp tại một thời điểm sau đó. Cùng một hệ thống xử lý và phân loại và công nghệ phân tích yêu cầu để bảo đảm rằng các kết quả được so sánh (xem Hình 4). Sự phát hiện thay đổi giữa các kết quả đã được phân loại thường sẽ được thực hiện bằng việc sử dụng một GIS và nó cũng cho phép kết hợp các dữ liệu khác như các đơn vị quản lý và các ranh giới hành chính.
- **Phát hiện sự thay đổi giữa các ảnh** là một quá trình đánh giá sự thay đổi về các giá trị ảnh giữa một ảnh cơ bản và một ảnh mới. Những thay đổi mang tính định lượng trong các giá trị của ảnh được xác định, những thay đổi về môi trường được một chuyên gia phân tích ảnh đánh giá và

lập thành bảng số và được một nhà hoạt động môi trường, nhà nghiên cứu hoặc một nhà quản lý nguồn tài nguyên giải thích. Sự phát hiện này có thể liên quan đến những thay đổi như độ che phủ rừng, đất nông nghiệp (xem Hình 5). Việc giải thích thường được hỗ trợ bằng các kiến thức tại địa phương và những dữ liệu thu thập trên thực địa. Tuy nhiên, cần phải cẩn thận để đảm bảo rằng những thay đổi có tính mùa vụ của thảm thực vật, khác biệt về bầu khí quyển, và các tác động của địa hình đến những vùng bờ đê hoặc những vùng xám sẽ không gây ra sai sót trong việc giải thích.

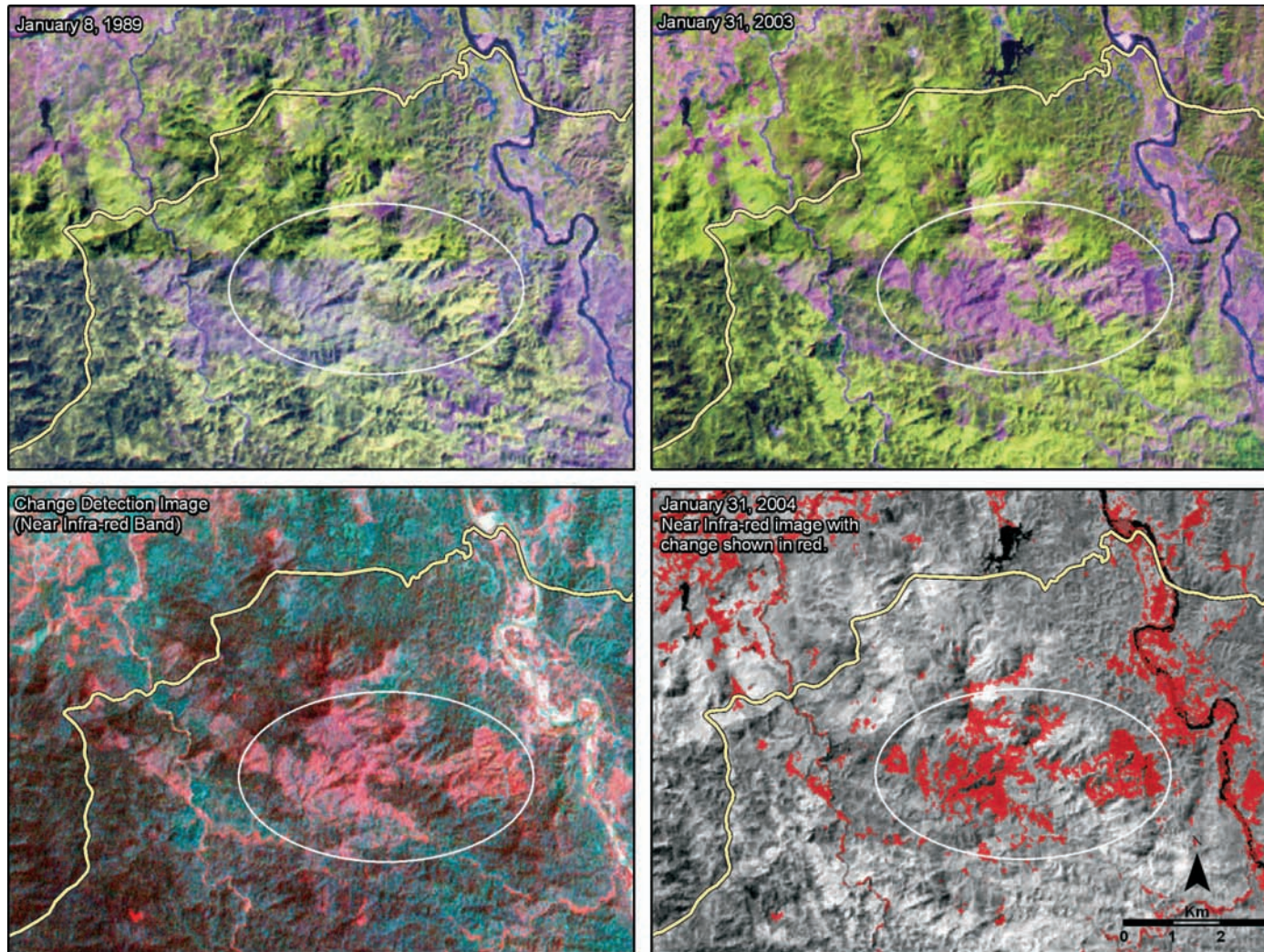
Mặc dù phương pháp dùng để phát hiện sự thay đổi của các ảnh cần phải được hiệu chỉnh và đồng-đăng ký về mặt hình học để chúng có thể được so sánh theo một cách chuẩn mực và trực tiếp. Có thể cần thêm các phương pháp xử lý ảnh tiên tiến để loại bỏ các nhân tố sai lệch chẳng hạn sự chiếu sáng của mặt trời và các điều kiện về khí quyển vào những ngày thu bắt ảnh vệ tinh.

Hình 4 Một ví dụ về phát hiện sự thay đổi trong hậu - phân loại.



Phần mở rộng của các khu vực màu hồng trong bức ảnh bên phải cho thấy sự tăng lên của các diện tích đất bị khai thác trắng từ 1989 đến 2003.

**Hình 5** Một ví dụ về phát hiện thay đổi giữa các bức ảnh.



Source: Landsat TM image from Global Land Cover Facility  
Projection/Datum: UTM Zone 48 North/ WGS 84

Ví dụ này sử dụng hai phương pháp khác nhau để minh họa sự thay đổi tăng lên về đất bị khai thác trắng từ 1989 đến 2003. Các hình ảnh ở bên trái phía dưới sử dụng một hỗn hợp các màu giả, trong khi đó các phần màu đỏ nhẹ minh họa các sự thay đổi lớn. Hình ảnh dưới bên phải chỉ ra các sự thay đổi như là một lớp nhiệt.

### 3.6 CÁC HẠN CHẾ CỦA EO ĐỐI VỚI M&E

Bất kỳ quyết định nào liên quan và sử dụng dữ liệu EO trong một dự án phải được dựa trên một phân tích về lợi ích mang lại từ các dữ liệu đó, và có so sánh với các kỹ thuật đo đạc và khảo sát truyền thống, các chi phí về chụp ảnh, xử lý và phân tích. Vì vậy cần nghiêm túc quan tâm đến những vấn đề sau:

1. Sự thu được ảnh – mây che phủ là một hạn chế chính đối với việc ứng dụng các dữ liệu kỹ thuật viễn thám quang học. Sự thu được hình ảnh vệ tinh quang học có ích còn tùy thuộc vào các điều kiện trời quang mây ở khu vực quan tâm trong thời gian mà vệ tinh bay qua. SAR thì không bị ảnh hưởng bởi mây vì nó gửi đi các chùm năng lượng radar của nó để tạo nên nguồn ánh sáng nền; tuy nhiên thông tin lấy được từ SAR có thể có khó khăn hơn so với ảnh quang học;
2. Độ chính xác– đánh giá mức độ chính xác của các sản phẩm EO là rất quan trọng và hiểu chính xác các hạn chế, và các ứng dụng của chúng đối với M&E;
3. Yêu cầu về thông tin/ Định nghĩa phân loại – Việc lựa chọn thích hợp các thiết bị cảm biến cho các ứng dụng là rất quan trọng. Mặc dù một thiết bị cảm biến có thể có độ phân giải không gian cần thiết để có thể lập bản đồ chính xác một tham số hay một đặc tính cụ thể, khả năng quang phổ của vệ tinh có thể lại không phù hợp cho một ứng dụng, và nó có thể không xác định được các đặc trưng của vùng đất cụ thể mà chúng ta mong muốn.
4. Địa hình, ánh sáng, độ dốc có thể có ảnh hưởng lớn đến cả ảnh radar và ảnh quang học bất kể vì các lý do khác nhau nào. Các lý do chính liên quan đến sự khác nhau về độ sáng và sự phản xạ của mặt trời và của các công cụ radar. Các lý do này liên quan đến độ dốc và định hướng của nó đối với nguồn năng lượng (mặt trời hay radar), dẫn đến sự khác nhau về các giá trị hình ảnh của ảnh radar hay ảnh quang học. Bóng tối cũng có ảnh hưởng, nhưng có một ví dụ: chúng vừa có thể làm tăng sự thể hiện các đặc trưng của độ dốc, và cũng có thể làm mờ sự che phủ khác của địa hình và đất. Công việc viễn thám đối với các khu vực dốc cao là rất khó khăn bởi vì có các ảnh hưởng không rõ ràng trong các hình ảnh;
5. Khả năng xử lý hình ảnh – Sự thu được, xử lý, phân tích và trình bày các hình ảnh của vệ tinh và các sản phẩm về ảnh liên quan yêu cầu phải có các kỹ năng mà phụ thuộc rất nhiều vào các kinh nghiệm thực tế. Đối với các khả năng về kỹ thuật, cơ sở về máy tính cũng là một yêu cầu quan trọng; và
6. Các thuật ngữ kỹ thuật – EO, giống như nhiều ngành kỹ thuật khác, các ngôn ngữ kỹ thuật, thuật ngữ, chữ viết tắt là những vấn đề nhức đầu. Khi mà tầm quan trọng của việc sử dụng rõ ràng và hiệu quả các tiếp cận của EO thì việc giảm thiểu các thuật ngữ kỹ thuật trong các tài liệu về M&E và các thủ tục là điều cần làm. Các thuật ngữ kỹ thuật khi được giới thiệu trong các khuôn khổ quản lý như M&E nhiều khi bị phản tác dụng và có thể làm cho người đọc hiểu lẫn lộn nội dung của nó.

## 4.0 HỆ THỐNG THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỐI VỚI DỰ ÁN HÀNH LANG XANH VÀ SÁNG KIẾN TRUNG TRƯỜNG SƠN

Có 2 hệ thống M&E được quan tâm trong nghiên cứu này: đầu tiên là cụ thể cho dự án Hành lang xanh (HLX), và thứ 2 là cho sáng kiến Trung Trường sơn. Mỗi hệ thống được tóm tắt dưới đây và được tuân theo một đánh giá tiềm năng đối với EO để cung cấp các thông tin cho các chỉ số M&E.

### 4.1 SÁNG KIẾN TRUNG TRƯỜNG SƠN

Một hệ thống M&E đã được xác định cho cảnh quan Trung Trường sơn nhằm hỗ trợ Sáng kiến Trung Trường Sơn, được thiết lập để xem xét các đe dọa khẩn cấp đối với đa dạng sinh học trong khu vực. Khung M&E này liên quan đến hàng loạt các bên tham gia từ cộng đồng địa phương đến chính phủ và các tổ chức quốc tế. Cảnh quan Trung Trường sơn bao gồm Hành lang Xanh, vì vậy khung M&E xây dựng cho sáng kiến này cũng là để ứng dụng cho dự án Hành lang xanh và các khu vực của dự án EO-STEM. Mục tiêu của khung M&E của Trung Trường Sơn là:

- Theo dõi tiến độ của kế hoạch hành động sáng kiến Trung Trường Sơn;
- Đánh giá các xu hướng của các nhân tố về xã hội và môi trường;
- Giúp đỡ thông tin tuyên truyền về những thành tựu của sáng kiến;
- Cung cấp các thông tin để giúp điều chỉnh kế hoạch quản lý;
- Đưa ra các lời cảnh báo sớm về các vấn đề trực tiếp tiềm năng;
- Hướng đến nhận thức tốt hơn về nhu cầu của dân địa phương đối với cấp cảnh quan; và
- Cung cấp dữ liệu cho nghiên cứu lâu dài.

(theo Dudley, Cử và Mạnh 2003)

Các chỉ số M&E được định nghĩa đầy đủ tại phụ lục 2.

### 4.2 DỰ ÁN HÀNH LANG XANH

Kế hoạch Dự án HLX ban đầu được xây dựng thông qua việc xây dựng một Phân tích Khung logic (LFA), bao gồm một khung M&E. Từ đó một hệ thống M&E có sự tham gia của các bên liên quan đã được xây dựng cho tỉnh TT Huế. Hệ thống M&E trình bày trong tài liệu này được bổ sung cho kế hoạch M&E bao gồm nhiều chi tiết đáng kể, và xác định rõ hơn các mục đích và các chỉ số của M&E. Khi mà hệ thống M&E cho HLX dự định sẽ cung cấp các công cụ quan trọng về quản lý dự án và báo cáo tiến độ, đồng thời cũng cung cấp thông tin cho các cơ quan tài trợ cho dự án HLX là Quỹ Môi trường toàn cầu (GEF). Vì vậy mà các chỉ số tạo nên xương sống cho cách tiếp cận về M&E của dự án HLX đã được xây dựng dựa trên các hướng dẫn và nguyên tắc của GEF: **Cụ thể (Specific), Có thể đo được (Measurable), Có thể đạt được (Achievable), Phù hợp (Relevant) và Trong thời gian quy định (Time-bound)**, hay gọi là **SMART**.

Trong M&E, có 2 loại theo dõi chính được sử dụng, phân biệt giữa theo dõi các tác động của dự án và theo dõi tiến độ của dự án:

- Theo dõi dựa vào hoạt động được thiết kế để báo cáo về các hoạt động của dự án đã được cụ thể trong kế hoạch hoạt động của dự án; và
- Theo dõi tác động dự án tập trung vào các hạng mục dự án mà có những tác động trực tiếp, gián tiếp và tập hợp của các hoạt động dự án trong ba lĩnh vực chính: bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái, các tác động về thể chế, và các tác động về xã hội và văn hóa.

Dự án HLX có ý định thiết kế và thực hiện một hệ thống theo dõi và đánh giá thông tin cấp cảnh quan, cung cấp một hệ thống quản lý thông tin tập trung để đáp ứng nhu cầu của các bên liên quan trong việc quy hoạch, ra quyết định và theo dõi. Để xác định được các chỉ số, một bộ các giả thuyết về tác động tiêu cực và tích cực đã được thiết lập cho mỗi chỉ số. Các giả thuyết về tác động bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái được liệt kê trong Bảng 2 dưới đây. Các chỉ số tác động được lựa chọn bằng việc sử dụng phương pháp này dựa vào khung logic ban đầu có trong khuôn khổ M&E Trung Trường Sơn, được bổ sung thêm với những đầu vào và các giải thích. Một danh sách đầy đủ các chỉ số về các tác động bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái được cung cấp ở trong Phụ lục 3.

**Bảng 2 Các giả thuyết tác động đối với Hành lang xanh dựa trên các tác động bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái.**

<b>Lĩnh vực tác động</b>	<b>Giả thuyết tác động tích cực</b>	<b>Giả thuyết tác động tiêu cực</b>
Những tác động bảo vệ đang dạng sinh học và hệ sinh thái	Các đe dọa đối với vùng dự án sẽ được giảm	Các đe dọa đối với vùng dự án sẽ không được giảm
	Mất rừng do cháy rừng sẽ không được giảm.	Mất rừng do cháy rừng sẽ gia tăng.
	Các diện tích và chất lượng rừng sẽ được bảo tồn hoặc gia tăng.	Các diện tích và chất lượng rừng sẽ bị giảm do các hoạt động chuyển đổi rừng và khai thác gỗ trái phép.
	Quần thể các loài chủ đạo sẽ được duy trì hoặc tăng lên.	Quần thể các loài chủ đạo sẽ bị giảm
	Các hoạt động trái phép sẽ bị giảm thông qua việc cải thiện các hoạt động thực thi pháp luật	Các hoạt động trái phép sẽ không bị giảm hoặc tăng lên
Mức độ gián đoạn của rừng sẽ được duy trì hoặc giảm.	Mức độ gián đoạn của rừng sẽ tăng lên.	

## 5.0 ĐÓNG GÓP TIỀM NĂNG CỦA EO CHO CÔNG TÁC M&E

Những đóng góp tiềm năng về thông tin quan sát từ vệ tinh đối với các chỉ số M&E cụ thể có sự thay đổi. Ban đầu, nó phụ thuộc vào việc làm thế nào tốt để công nghệ tương đối mới này có thể lập bản đồ những đặc điểm cảnh quan hoặc những quá trình đáng quan tâm, và làm thế nào tốt để những thay đổi có thể được bảo vệ thường xuyên (chẳng hạn hàng năm). Những yêu cầu xuyên suốt là công tác theo dõi dựa trên EO phải cung cấp được những thông tin về toàn bộ tỉnh TT-Huế, và thông tin cần có phải được báo cáo định kỳ hàng năm.

Như đã cho thấy trong Bảng 3, các chỉ số M&E Trung Trường Sơn được chọn có thể sẽ mang lại ích lợi từ những thông tin EO, trong những khu có điều kiện rừng và đa dạng sinh học, các dịch vụ hệ sinh thái rừng, và những áp lực cơ bản lên Trường Sơn. Đối với HLX, EO có thể cung cấp những dữ liệu khách quan nhằm hỗ trợ công tác theo dõi tác động của việc bảo vệ, đa dạng sinh học và sinh thái. Mặt khác, EO không liên quan đến những vấn đề, về đo lường và theo dõi tác động của tổ chức và tác động của xã hội. Với lý do này, sẽ cần tập trung vào thảo luận kỹ hơn sự đóng góp của EO và M&E tại dự án HLX trong báo cáo tác động của công tác bảo vệ, đa dạng sinh học và sinh thái (tham khảo Bảng 4).

**Bảng 3 Các chỉ số M&E Trung Trường Sơn nơi các sản phẩm EO có thể cung cấp thông tin.**

Nội dung	Số	Chỉ số	Chu kỳ báo cáo	Nguồn chính thức	Xếp hạng <sup>1</sup>
<b>Điều kiện rừng và đa dạng sinh học</b>					
Rừng	1	Rừng tự nhiên	5 năm	FIPI & Tỉnh	Cao
	2	Chất lượng rừng	Hàng năm	FIPI & Tỉnh	TB
	3	Diện tích những khu rừng trồng	5 năm	FIPI & Tỉnh	TB
	11	Số vụ cháy rừng	Hàng năm	Cục Kiểm Lâm	TB
	12	Quy mô cháy rừng	Hàng năm	Cục Kiểm Lâm	TB
<b>Các dịch vụ hệ sinh thái rừng</b>					
Nước	20	Bảo vệ khu đánh bắt đầu nguồn	Hàng năm	Cục Kiểm Lâm	TB
Thủy lợi	21	Khu thủy lợi (thay đổi diện tích trồng lúa nước)	Hàng năm	Sở NN & PTNT	Cao
<b>Áp lực chính lên Trường Sơn</b>					
Thực thi	34	Số km đường	Hàng năm	Sở Giao thông Công Chính Tỉnh	TB

<sup>1</sup> Cao cho thấy độ tin cậy mà EO cung cấp thông tin có giá trị nhằm hỗ trợ cho chỉ số này.

**TB** cho biết một mức độ không chắc chắn về khả năng EO cung cấp thông tin, hoặc là chính xác, mức độ có chủ đề, hoặc một phần chi tiết, hoặc cần giải quyết những thách thức ở mức có ý nghĩa để áp dụng dữ liệu EO. Các sản phẩm EO có thể cung cấp thông tin hỗ trợ có giá trị hoặc thực hiện những bản điều tra truyền thống hiện có hoặc việc thu thập số liệu.

**Bảng 4 Các chỉ số M&E của dự án HLX nơi các sản phẩm EO có thể cung cấp thông tin.**

Nội dung	Chỉ số	Biến số	Đơn vị báo cáo	Xếp hạng <sup>1</sup>
1.1	Số lượng và quy mô các đám cháy rừng	Số lượng các đám cháy rừng	Xã	Trung Bình
		Quy mô đám cháy	Từng loại rừng trên mỗi xã	TB
1.2	Diện tích và chất lượng rừng	Diện tích rừng (phân loại của Chính phủ, cả về chất lượng rừng)	Phân- tiểu khu & tiểu khu	Cao
		Diện tích rừng có giá trị bảo tồn cao	Phân- tiểu khu & tiểu khu	Cao
1.3	Mức độ phân tán	Chỉ số phân tán rừng	Tiểu khu	Cao
		Các điểm nóng phân tán	Tiểu khu	Cao
1.4	Sự phong phú của các loài chủ đạo	Thay đổi về những lô theo dõi sinh học dài hạn	Lô	Thấp

<sup>1</sup> **Cao** cho thấy độ tin cậy mà EO cung cấp thông tin có giá trị nhằm hỗ trợ cho chỉ số này.

**Trung bình (TB)** cho biết một mức độ không chắc chắn về khả năng EO cung cấp thông tin, hoặc là chính xác, mức độ có chủ đề, hoặc một phần chi tiết, hoặc cần giải quyết những thách thức ở mức có ý nghĩa để áp dụng dữ liệu EO. Các sản phẩm EO có thể cung cấp thông tin hỗ trợ có giá trị hoặc thực hiện những bản điều tra truyền thống hiện có hoặc việc thu thập số liệu.

**Thấp** cho biết EO có thể cung cấp dữ liệu hỗ trợ, nhưng thông tin chi tiết cần có khó có thể nhận được thông qua máy dò cảm ứng từ xa.

## 5.1 SỐ LƯỢNG CÁC ĐÁM CHÁY RỪNG

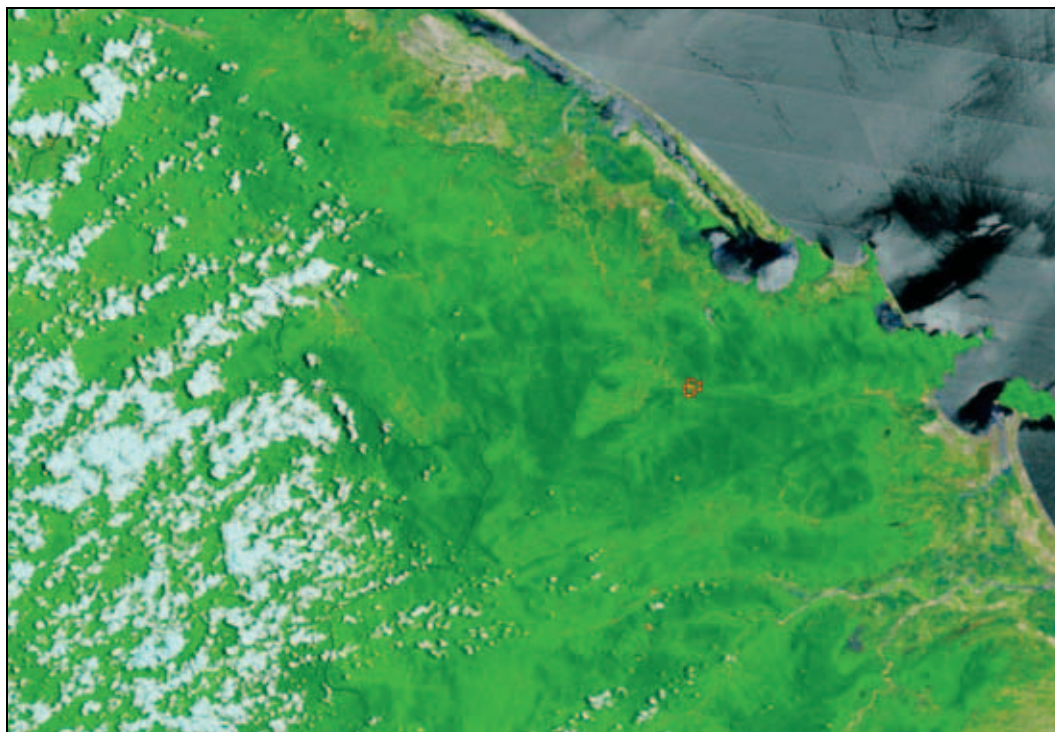
Phát hiện các đám cháy rừng dựa vào EO đòi hỏi việc quan sát thường xuyên (hàng ngày) bằng một thiết bị cảm biến, máy này có thể phát hiện các đám cháy (có nghĩa là bằng khả năng vẽ hình nhiệt quang phổ).

Hệ thống MODIS cung cấp thông tin từ thiết bị cảm biến MODIS có độ phân giải trung bình trên vệ tinh Terra và Aqua của NASA. Hệ thống phát hiện nhanh đám cháy này (<http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>) cung cấp những thông tin trên mạng về các đám cháy với thời gian gần như thực, cung cấp một phương pháp theo dõi sự xuất hiện đám cháy (Hình 6).

Những thông tin hỗ trợ bổ sung về đám cháy và thời tiết có thể được cung cấp trực tuyến từ hệ thống đánh giá nguy cấp của các đám cháy tại Đông Nam Á, có trụ sở tại Cục Khí tượng Malaysia, Petaling Jaya ([http://www.kjc.gov.my/english/service/climate/fdrs1\\_x.html](http://www.kjc.gov.my/english/service/climate/fdrs1_x.html)). Hệ thống này cung cấp và lưu trữ các dữ liệu rủi ro cháy rừng từ không gian.

Một bản tóm tắt về lợi ích cũng như những thách thức trong sử dụng EO hỗ trợ theo dõi đám cháy được đưa ra tại Bảng 5 dưới đây. Việc sử dụng thông tin từ việc quan sát được ghi lại (tọa độ của các đám cháy được quan sát) bằng GIS có thể cộng được số lượng đám cháy tại mỗi xã.

**Hình 6 Ví dụ về một sản phẩm của hệ thống phát hiện đám cháy nhanh MODIS đối với tỉnh Thừa thiên – Huế, Việt Nam, tháng 6/2004.**



(NASA 2006)

**Bảng 5 Lợi ích và thách thức của công tác theo dõi đám cháy dựa trên EO.**

Lợi ích	Thách thức
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiếp cận tự do đến các sản phẩm về thông tin;</li> <li>▪ Có thể quan sát định kỳ hàng ngày và</li> <li>▪ Người sử dụng có thể tránh được việc phải tải xuống (download) và xử lý hình ảnh.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máy dò cảm quang và có thể bị hạn chế vì bị mây che (không có sẵn thông tin);</li> <li>▪ Độ phân giải tương đối kém (vì độ pixel trên bản đồ cháy trên mạng là 1km, nhưng việc phát hiện những đám cháy nhỏ hơn (ví dụ, 100m<sup>2</sup>) còn phụ thuộc vào một loạt các yếu tố; và</li> <li>▪ Tốn nhiều công sức để kiểm tra tại hiện trường và ghi chép tần suất đám cháy.</li> </ul>

## 5.2 QUY MÔ CÁC ĐÁM CHÁY RỪNG

Có thể phát hiện các vết cháy rừng bằng cách sử dụng các thiết bị cảm biến, bao gồm các hệ thống thu quang học và ra-đa. Tùy theo quy mô đám cháy mà có thể theo dõi bằng hệ thống M&E hàng năm, có thể cần dữ liệu quang học có độ phân giải cao (ví dụ SPOT-5 hoặc Landsat TM). Bảng 6 dưới đây trình bày tóm tắt về lợi ích và thách thức khi sử dụng EO hỗ trợ việc vẽ ảnh đám cháy.

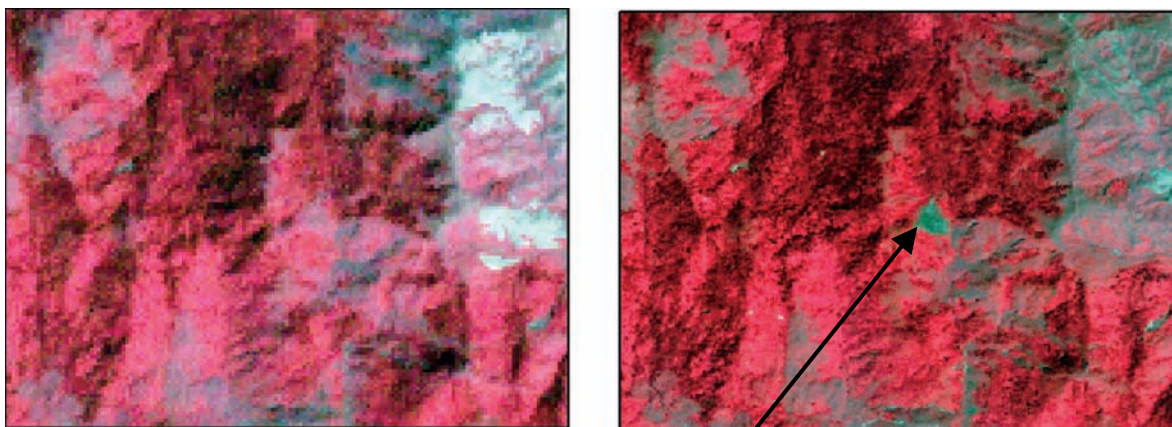
**Bảng 6 Lợi ích và thách thức khi sử dụng EO để vẽ ảnh đám cháy.**

Lợi ích	Thách thức
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Có thể cung cấp thông tin mà các khảo sát tại hiện trường không thể cung cấp được.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máy dò cảm quang và có thể bị hạn chế bởi mây che (không có sẵn thông tin);</li> <li>▪ Đòi hỏi dữ liệu có độ phân giải cao và thời gian đáng kể để diễn giải;</li> <li>▪ Khó phát hiện các vết cháy, bởi vì tác động của địa hình, và các vết cháy có thể trông giống như những khu rừng vừa được khai thác và được phát quang để canh tác; và</li> <li>▪ Nhu cầu kỹ thuật xử lý hình ảnh.</li> </ul>

Có thể xác định việc thay đổi phạm vi đám cháy bằng cách sử dụng các phương pháp phát hiện thay đổi được tóm tắt tại Phần 3.5. Theo yêu cầu phát hiện phạm vi đám cháy cần được báo cáo đối với *loại rừng trong mỗi xã*, có thể yêu cầu phương pháp sau đây:

1. Lập bản đồ rừng cơ bản với các loại rừng (ví dụ, các bản đồ rừng dự án EO-STEM/ HLX);
2. Sử dụng EO để lập bản đồ các vết cháy rừng (ví dụ, sử dụng việc giải thích thủ công hoặc các kỹ thuật phát hiện thay đổi hình ảnh); và
3. Sử dụng lớp đệm GIS để phát hiện loại rừng bị mất đi do cháy rừng và báo cáo trên cơ sở cấp xã.

**Hình 7 Ví dụ về việc phát hiện phạm vi các vết cháy sử dụng Landsat 5 TM (2003) và SPOT-5 (2005).**



Có thể là vết cháy cũ

### 5.3 ĐIỀU KIỆN VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC RỪNG

Hệ thống M&E của dự án HLX đề xuất rằng diện tích và chất lượng rừng tự nhiên cần phải được theo dõi thông qua 3 biến:

- Sự thay đổi về **loại rừng** theo phân loại của Chính phủ theo phân khu/tiểu khu;
- Sự thay đổi về **chất lượng rừng** theo đơn vị quản lý rừng; và
- Sự thay đổi về diện tích **rừng có giá trị bảo tồn cao**.

Việc theo dõi dựa vào việc so sánh các số liệu thống kê về diện tích các biến số về rừng đối với mỗi tiểu khu và phân khu. EO hỗ trợ bộ chỉ số M&E này là thích hợp nhất với phương pháp phát hiện thay đổi sau phân loại. Như đã mô tả tại Phần 3.5, một bản đồ cơ bản được lập, và sau một thời gian dự kiến, một sản phẩm mới hoặc sản phẩm cập nhật sẽ được lập theo phương pháp tương tự. Ví dụ, phương pháp lập bản đồ rừng cơ bản của EO-STEM và HLX có thể được lập lại, và việc phân tích GIS đơn giản có thể đưa ra một đánh giá về diện tích các loại rừng theo tiểu khu hoặc phân khu (các loại rừng được nêu tại Phụ lục 4). Quá trình này có thể được lặp đi lặp lại và chỉ phụ thuộc vào việc lập bản đồ chất lượng rừng tương thích và sự có sẵn về ranh giới phân khu/tiểu khu theo khuôn mẫu GIS. Việc so sánh loại rừng và/hoặc chất lượng rừng giữa các năm có thể được thực hiện theo GIS hoặc so sánh dữ liệu bảng theo bảng tính. Nếu ranh giới thay đổi, hoặc dữ liệu tham chiếu địa lý không chính xác thì số liệu thống kê cũng có thể thay đổi.

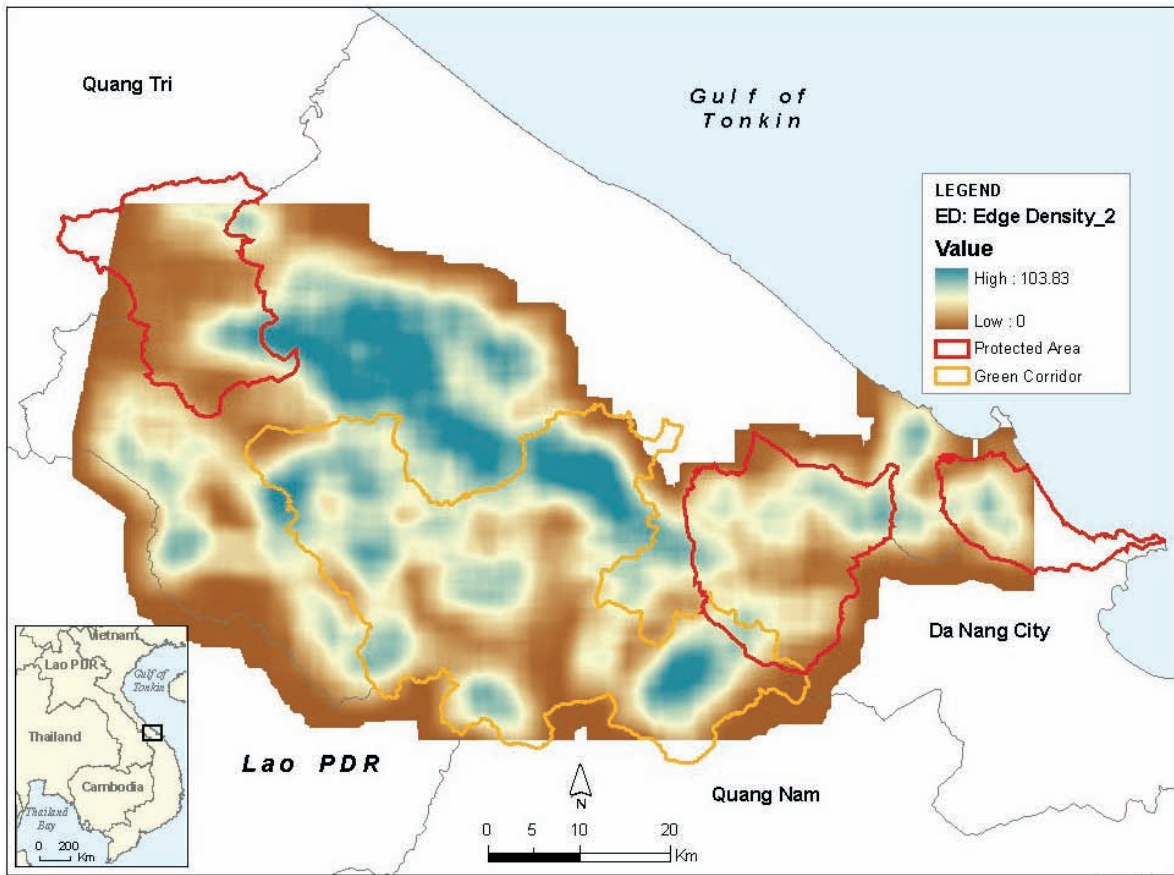
Về việc theo dõi sự thay đổi rừng có giá trị bảo tồn cao (HCVF), báo cáo số 6 EO-STEM (Hatfield, 2006) đã xác định phương pháp đánh giá HCVF dựa trên cơ sở mô hình GIS quét đa diện giản đơn nhằm tích hợp dữ liệu độ che phủ rừng với các dữ liệu không gian phụ thuộc. Phương pháp này sẽ được cải thiện dựa trên sự tham gia của các bên tham gia vào dự án HLX. Khi mô hình được chấp thuận, có thể đánh giá HCVF theo định kỳ dựa vào những tập hợp dữ liệu mới (ví dụ, các loại rừng đã được cập nhật). Việc phát hiện sự thay đổi trong HCVF có thể dựa vào các phân tích GIS.

### 5.4 PHÁ VỠ MÔI TRƯỜNG SỐNG

EO hỗ trợ theo dõi sự phá vỡ môi trường sống dựa trên cơ sở phát triển bản đồ đo độ phân tán đối với Hành lang xanh hoặc Tỉnh Thừa thiên-Huế. Việc tính toán số liệu phân tán và lập bản đồ phân tán đòi hỏi phải có đầu vào là một bản đồ rừng dựa trên EO, bản đồ này có thể được lập để hỗ trợ các chỉ số về điều kiện và đa dạng sinh học rừng như đã mô tả ở trên.

Cần phân tích GIS chuyên sâu để đánh giá độ phân tán. Phương pháp này được xây dựng là một phần của dự án EO-STEM. Một ví dụ về thước đo mật độ rìa được nêu tại Hình 8. Khi thước đo độ phân tán và phương pháp đo được Tỉnh phê duyệt, có thể lập số liệu thống kê về phân tán dựa trên việc phân tích lập đi lập lại các bản đồ về độ che phủ rừng. Nhằm đưa ra các kết quả có ý nghĩa đối với những nhà ra quyết định, thông tin độ phân tán cần phải được tóm tắt theo đơn vị quản lý rừng.

**Hình 8** Thước đo độ phân tán mật độ rìa đối với rừng tự nhiên, tỉnh Thừa thiên-Huế, Việt Nam.



Mật độ rìa báo cáo độ dài rìa trên mỗi đơn vị diện tích (mét đường biên mỗi héc ta). Bản đồ cho thấy *độ dài đường rìa rừng trên mỗi héc ta*. Đường rìa rừng cho thấy diện tích rừng tự nhiên gần kề với đất không có rừng, và việc tăng mật độ rìa có thể cho biết diện tích có nguy cơ bị phân tán. Một số diện tích trong những khu bảo tồn và Hành lang xanh có mật độ rìa cao.

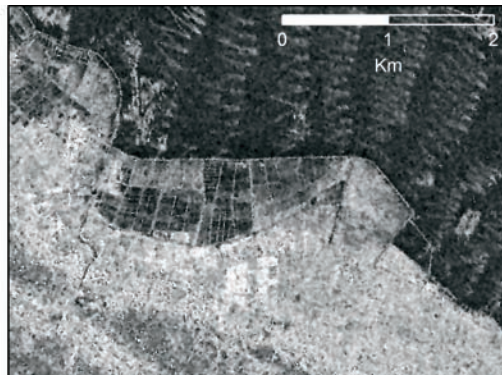
### 5.5 DIỆN TÍCH CANH TÁC LÚA (ĐƯỢC TƯỚI TIÊU)

Có thể lập một bản đánh giá sự bảo vệ đất bằng cách sử dụng các thước đo diện tích lúa được tưới tiêu theo dữ liệu EO. Sơ đồ sau đây (Hình 9) mô tả một ví dụ về diện tích canh tác lúa được tưới tiêu tại TT-Huế từ vệ tinh RADARSAT-1 (ảnh đẹp). Sử dụng hình ảnh như vậy, có thể vẽ lại những diện tích canh tác lúa gạo được tưới tiêu để xây dựng những đánh giá về việc bảo vệ đất.

**Hình 9** Ví dụ về diện tích canh tác lúa được tưới tiêu tại Thừa Thiên-Huế, sử dụng vệ tinh RADARSAT-1, ảnh đẹp.



a) 4 tháng 12, 2005



b) 14 tháng 2, 2006

## 6.0 KHUYẾN NGHỊ

### 6.1 THEO DÕI VÀ ĐÁNH GIÁ NĂM 2007

#### 6.1.1 Lựa chọn ảnh

Dựa trên bản đánh giá nhu cầu do dự án EO-STEM thực hiện, hình ảnh vệ tinh có độ phân giải cao từ vệ tinh SPOT-5 hoặc Landsat TM được xác định là một nguồn thích hợp để cung cấp thông tin địa lý -không gian cho các hoạt động của dự án HLX.

Các phân tích tiếp theo cho thấy dữ liệu SPOT-5 cho độ phân giải không gian và phổ quang tốt để lập bản đồ độ che phủ ở một cảnh quan phức tạp như tỉnh Thừa thiên- Huế. Những hình ảnh cũng bao trùm một phạm vi tương đối lớn (60 x 60km). Landsat ETM + dữ liệu cũng sẽ là một phương án lựa chọn thích hợp cho việc phân tích này. Tuy nhiên, do độ phân giải không gian kém hơn của thiết bị cảm ứng và thực tế là Landsat-7 đã gặp phải những sự cố kỹ thuật từ năm 2004, nên tiềm năng phân tích hình ảnh số tiếp tục trong tương lai có thể bị giảm sút đáng kể.

Dự án EO-STEM sử dụng SPOT-5 tiến hành lập bản đồ loại rừng, chất lượng rừng và rừng giá trị bảo tồn cao. Những bản đồ được lập này có thể được coi là bản đồ cơ bản phục vụ các mục đích M&E. Việc mua lại SPOT-5 có thể hỗ trợ cung cấp thông tin cho đánh giá mỗi chỉ số M&E của dự án HLX (xem Bảng 4), ngoài việc đánh giá tần suất các đám cháy rừng. Dự án EO-STEM đã không có hình ảnh của cả Tỉnh, nhưng đã có hai ảnh những đường liên kết phục vụ toàn bộ báo cáo HLX (Hình 10), và đó cũng đại diện cho hầu hết diện tích có rừng của Tỉnh Thừa Thiên-Huế.

**Hình 10** Độ che phủ của vệ tinh theo lý thuyết do SPOT Asia cung cấp.



### 6.1.2 Chi phí

Chi phí dành cho công tác tiếp tục ứng dụng SPOT-5 cho công tác M&E được tóm tắt trong Bảng 7 dưới đây.

**Bảng 7 Tóm tắt chi phí các hoạt động theo dõi Thừa Thiên-Huế sử dụng vệ tinh SPOT-5 cho ảnh màu 10 m.**

	Chi phí mỗi cảnh (USD)	Số lượng cần có	Tổng số
Toàn cảnh	3900	2	7800
1/4 cảnh	2450	2	4900
<b>Tổng chi phí</b>			<b>12700</b>

Ghi chú: báo giá của SPOT Asia, tháng 2006.

### 6.1.3 Yêu cầu về năng lực

Việc lập bản đồ phân loại rừng đòi hỏi những kỹ năng và kinh nghiệm chuyên môn trong việc phân loại hình ảnh vệ tinh bằng kỹ thuật số. Để hoàn tất việc phân loại rừng một cách thành công, một kỹ thuật viên cần phải có khả năng tự tin theo dõi quy trình phân loại phù hợp mà chưa được giám sát được trình bày tại báo cáo phân loại rừng. Hơn nữa, cũng cần phải thu thập số liệu hiện trường nhằm xác thực các kết quả của mỗi bản đồ phân loại và thực hiện một báo cáo chính xác. Việc phân tích GIS cần có để xây dựng số liệu thống kê mảng là tương đối đơn giản và có thể được thực hiện bởi một kỹ thuật viên GIS có kinh nghiệm như trên.

## 6.2 CÔNG VIỆC TRONG THỜI GIAN TỚI

Tiếp theo những thiết bị cảm biến như đã nêu trong tài liệu này, những nhiệm vụ quan sát mặt đất (EO) trong thời gian tới đã được lập cần phải nâng cao khả năng ứng dụng dữ liệu từ vệ tinh trong việc lập bản đồ đa dạng sinh học và bảo tồn. Những thiết bị cảm biến bằng rada sau đang được quan tâm:

- RADARSAT-2 – sẽ đi vào hoạt động năm 2007, RADARSAT-2 sẽ cung cấp hình ảnh đo cực phân, có thể sẽ cải thiện đáng kể khả năng vẽ bản đồ rừng và cải thiện đáng kể năng lực theo dõi và lập bản đồ vùng đất ướt.
- ALOS PALSAR – hoạt động năm 2006, PALSAR sẽ cho sẵn ảnh ra đa dải băng L (L-band radar imagery), những ảnh này sẽ cải thiện đáng kể tiềm năng lập bản đồ rừng bằng ra đa. Sóng L-band càng rộng thì càng cung cấp nhiều thông tin về đa dạng sinh học rừng hơn ra đa C-band chẳng hạn như RADARSAT.
- TerraSAR-X – sẽ đi vào hoạt động năm 2007, TerraSAR-X có sóng ngắn hơn cả RADARSAT và PALSAR. Có nghĩa là ra-đa có thể sẽ giao diện với tán rừng và có thể cung cấp những thông tin có giá trị cùng với ra-đa sóng dài.

## 7.0 KẾT LUẬN

Tài liệu này trình bày một nghiên cứu điển hình về việc sử dụng EO để theo dõi đánh giá trong công tác quản lý bảo tồn và đa dạng sinh học. Bản chất nhiều chỉ số không gian ẩn hỗ trợ nghiên cứu này, và các ví dụ về công tác quản lý rừng và cháy rừng minh chứng rằng, nếu được xác định chính xác, EO có thể đóng vai trò quan trọng và có ích trong công tác theo dõi và đánh giá. Mặc dù việc ứng dụng phương pháp EO có thể đòi hỏi những khoản đầu tư lớn ban đầu (về tài chính và thể chế - đào tạo và đầu tư nguồn lực khác), nhưng lợi ích trong dài hạn đối với khung theo dõi đánh giá sẽ lớn hơn chi phí này.

Nhằm tận dụng được những lợi thế của EO và GIS trong công tác M&E, cần kết hợp chúng ngay từ đầu dự án và trong quá trình xác định các chỉ số. Việc này sẽ cho phép nhóm công tác dự án xác định được vai trò thích hợp đối với các phương pháp và công nghệ này trong dự án / khung M&E và quản lý những kết quả mong đợi của các bên tham gia. Tuy nhiên, điều quan trọng hơn cả là các cán bộ M&E phải tự tin rằng EO có thể cung cấp những thông tin hữu ích cho các hoạt động của họ.

Một trong những hướng dẫn quan trọng là các chỉ số M&E và phương pháp phân tích phải đơn giản nhằm giảm thiểu lỗi phát sinh và hạn chế được sự không chắc chắn. Nhiều phương pháp EO, kể cả chúng bao gồm những thiết bị và công nghệ phức tạp, thực tế có thể khá đơn giản và lặp đi lặp lại. Vì vậy, việc ứng dụng EO trong trường hợp này có thể tập trung vào những phương pháp cách tiếp cận EO đã được chứng minh và hạn chế số lượng những phân tích dựa trên cơ sở nghiên cứu.

## 8.0 TÀI LIỆU THAM KHẢO

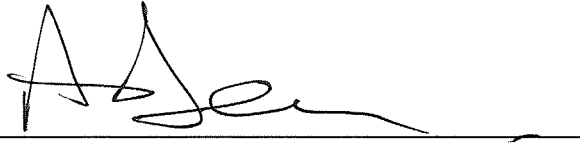
- Canada Centre for Remote Sensing (2006). Fundamentals of Remote Sensing, Canada Centre for Remote Sensing, Ottawa. Available at: [http://ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/index\\_e.php](http://ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/index_e.php)
- Connelly 2004. *Basic Principles of Monitoring and Evaluation for Service Providers*. Lanarkshire ADAT, Motherwell, Scotland.
- Dudley, Cu & Manh 2003. A Monitoring and Evaluation System for Forest Landscape Restoration in the Central Truong Son Landscape, Viet Nam. Central Truong Son Initiative, WWF, Hanoi, Viet Nam.
- Hatfield 2006. *A Preliminary Assessment of High Conservation Value Forest in The Green Corridor, Thua Thien-Hue Province, Viet Nam, EOSTEM Project Milestone 6 Report*. Hatfield Consultants, West Vancouver.
- IFAD 2006. *Evaluation Process and Methodology – Monitoring and Evaluation, International Fund for Agricultural Development (IFAD)*. Rome, Italy. Website, Accessed on August 16, 2006 available at: [http://www.ifad.org/evaluation/process\\_methodology/methodology/MandE.htm](http://www.ifad.org/evaluation/process_methodology/methodology/MandE.htm)
- IUCN 2004. *Managing Marine Protected Areas: A Toolkit for the Western Indian Ocean*. IUCN Eastern African Regional Programme, Nairobi, Kenya, xii + 172pp.
- UNDP 2002. *Handbook on Monitoring and Evaluating for Results*. United Nations Development Programme Evaluation Office. New York, USA.
- NASA 2006. *MODIS Rapid Response System website*. NASA Goddard Space Flight Centre. Available at: <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>

## 9.0 TIẾT LỘ THÔNG TIN

Chúng tôi tin tưởng rằng thông tin trên đáp ứng được những yêu cầu của quý vị. Nếu quý vị có thắc mắc hoặc ý kiến nhận xét đề nghị liên hệ với người ký tên dưới đây.

### Chuyên gia tư vấn Hatfield:

Người phê  
duyet:

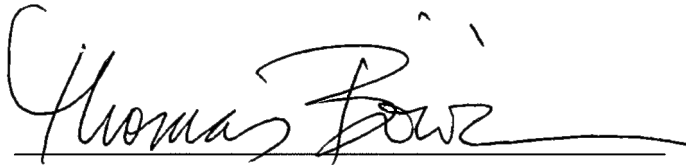


Andy Dean, Giám đốc dự án

30 tháng 11, 2006

Ngày

Người phê  
duyet:



Thomas Boivin, President

30 tháng 11, 2006

Ngày

---

## PHỤ LỤC

---

---

**Phụ lục 1**

**Giới thiệu về dự án Hành Lang  
xanh và dự án EO-STEM**

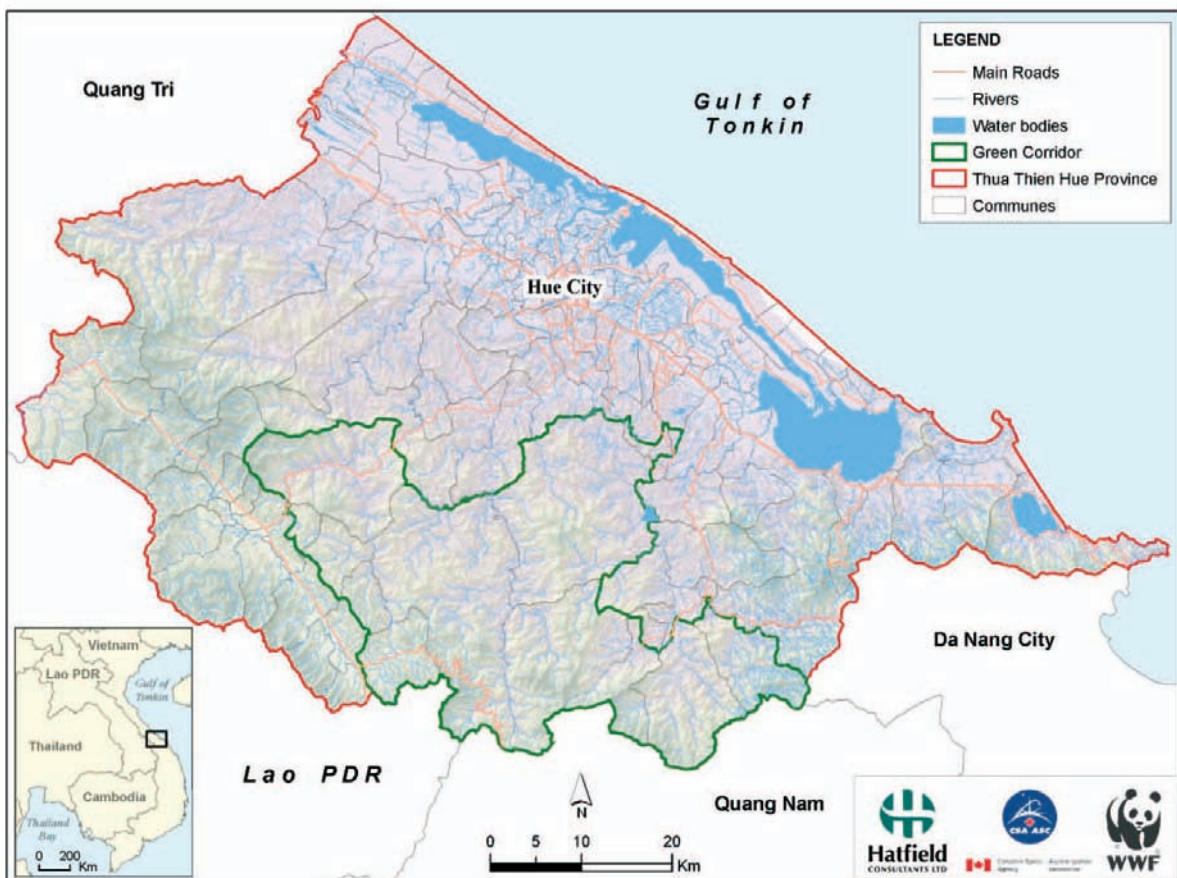
---

## A1.0 GREEN CORRIDOR AND EO-STEM PROJECT BACKGROUND

### A1.1 THE GREEN CORRIDOR

The Green Corridor area has been identified through systematic conservation landscape assessments as one of the highest conservation priorities in the Central Truong Son mountain range, since it supports some of the last remaining lowland forests in Viet Nam and harbors a wide range of endemic and endangered species such as the Saola (*Pseudoryx nghetinhensis*) (Tordoff *et al.* 2003, IUCN 2006). The concept of the Green Corridor originally linked a larger area from coastal forest in TT-Hue Province to the Xe Sap Biological Conservation Area in Lao PDR; however, the Green Corridor was eventually defined as comprising eleven Communes in Nam Dong, Huong Thuy and A Luoi Districts. The Green Corridor covers an area over 135,000 hectares, stretching between Bach Ma National Park and Phong Dien Nature Reserve (Figure A1.1).

Figure A1.1 Thua Thien-Hue Province and the Green Corridor Project area.



## **A1.2 GREEN CORRIDOR PROJECT**

The GCP is a four-year initiative that started in June 2004, which is implemented by WWF Greater Mekong Program and TT-Hue Province FPD. The project receives funding from the World Bank (Global Environmental Facility), WWF, TT-Hue Provincial Peoples' Committee and SNV (Dutch International Development Agency).

The primary objective of the GCP is to protect and maintain the biodiversity rich forests of the Green Corridor forest landscape, which comprises parts of three districts of TT-Hue Province (Figure A1.1). The Green Corridor is under extreme threat from illegal logging, hunting, and the impacts of unsustainable development.

The secondary objective of the GCP is to establish a replicable model for protection and maintenance of high global conservation values in multiple-use forest landscapes of strategic importance for biodiversity conservation. The GCP develops methodologies for achieving multiple benefits from forest management in productive landscapes, and conducts urgently needed direct interventions to combat the threats to the biodiversity of the Green Corridor. To achieve this, the GCP works with forest managers, local communities and provincial government, including sectoral development planners.

The GCP takes a landscape-level approach and envisages a network of protected areas, production and protection forest, and community forests to ensure that the biodiversity unique to the area is conserved. This approach is different to a traditional protected area approach to biodiversity conservation, which aims to delineate areas for strict protection and to establish a zone around the isolated forest in which use is minimized. Through systematic assessment of landscape biodiversity value, a key output of the GCP is a conservation zonation plan and participatory conservation agreements reduce conflicting plans and strategies and will ensure that conservation goals are achievable. Ultimately, the GCP aims to develop a productive landscape in which local communities benefit from improved conservation and resource management and are not adversely impacted by inappropriate development actions at district, provincial or national level.

## **A1.3 EO-STEM PROJECT**

The EO-STEM Project is funded by the Canadian Space Agency (CSA), through the Earth Observation Application Development (EOADP) Program. Hatfield Consultants Ltd. leads the EO-STEM Project with assistance from a number of Canadian partners, including Strata360 & ÆRDE Environmental Research.

The objectives of the EO-STEM Project are:

1. Provide the WWF and the Government of Viet Nam (GoVN) with a spatial framework for efficient conservation management and planning;
2. Demonstrate proven Canadian Earth Observation (EO) technologies to produce products to support the Government of Viet Nam's and WWF's biodiversity conservation in the Green Corridor of Viet Nam through the Green Corridor Project (GCP);
3. Use participatory processes to document traditional ecological knowledge (TEK);
4. Develop a (spatial) framework for integrating EO into on-going biodiversity and forest conservation monitoring and evaluation (M&E) systems;
5. Ensure long-term sustainability of the project by providing capacity building and training in EO technologies to District, Provincial and National biodiversity conservation personnel; and
6. Produce a replicable model for integrating EO into regional biodiversity and conservation management, through the effective demonstration of EO and GIS-based biodiversity products.

This report presents findings from activities undertaken as part of the Earth Observation Support for Traditional Ecological Mapping and Biodiversity Conservation In Viet Nam (EO-STEM) Project. This report summarizes activities conducted for Work Package No. 3: *Operational Demonstration and Technology Transfer*. The report was prepared to fulfill obligations as per Hatfield Consultants Ltd's contract with the Canadian Space Agency, Contract No. 9F028-4-5007/01.

---

## **Phụ lục 2**

### **Cảnh quan Trung Trường Sơn Các chỉ số Theo dõi & Đánh giá ban đầu**

---

## A2.0 CENTRAL TRUONG SON LANDSCAPE INITIATIVE MONITORING & EVALUATION INDICATORS

Components	Indicators
<b>Project goal and objectives:</b>	
<b>Goal:</b> The forests and biodiversity of Vietnam and the Annamites ecoregion maintain their significant contribution to global biodiversity	Species diversity and uniqueness and natural forest cover and quality of Vietnam and the Annamites is maintained and enhanced
<b>Primary objective:</b> To protect and maintain the high global conservation value of the Green Corridor	Critical forest habitats of the Green Corridor continue to maintain populations of globally significant species such as Saola, Tiger, Edward’s Pheasant, White-cheeked Gibbon , Douc langur. Forest corridor maintained between Phong Dien, Bach Ma, Xe Sap and the forests in north Quang Nam.
<b>Secondary objective:</b> To establish a replicable model for protection management and restoration of high global conservation values in multiple use forest areas of strategic importance for biodiversity conservation	Green Corridor and key elements of the project provide effective models to achieve global conservation targets within multiple-use “productive landscapes” and are replicated. Key elements for replication include: Community commitments to conservation; Cooperation for conservation through enhanced and specific linkages between local communities and provincial authorities; Multiple use zonation plan combining conservation with sustainable use; Management for conservation as well as sustainable use in production forests; Strategic environmental framework to guide long term sustainable development; Participatory M&E system for adaptive management and landscape scale conservation.
<b>Project outcomes and activities:</b>	
<b>Result Area 1: Immediate threats to endangered species and forest habitat halted through effective control mechanisms and strengthened capacity for conservation management</b>	Number of community and provincial regulations aligned and strengthened increased. Number of skilled and motivated community and government staff committed and able to participate in effective conservation increased. Levels of natural forest cover and quality maintained or increased Number of illegal hunters and illegal loggers reduced. Number of community commitments to conservation increased. Extent of human settlements, agricultural land and roads does not increase in the high conservation priority sites within the Green Corridor. Inappropriate development interventions excluded from the Green Corridor.

Components		Indicators
<b>Component 1: Strengthen the management of the Green Corridor</b>		
<b>Activity 1.1:</b> Develop effective regulations and resource zonation based on sound scientific analysis and participatory consultation		
1.1.1	Train a team of provincial scientists from Hue University to identify landscape attributes (species, habitats and ecosystem services) of high conservation value	High conservation value thresholds identified Number of provincial scientists trained in identification of landscape attributes
1.1.2	Conduct a survey together with a team of provincial scientists and from Hue University to establish the status and distribution of species, habitats and ecosystem services that represent high conservation value	Descriptive, quantitative and mapped data of biodiversity and community resource use available and used by local decision makers. Location and extent of threats assessed and mitigation measures developed.
1.1.3	Develop a strategy to maintain and enhance the identified values	Reports on consultations with national and international experts and provincial stakeholders. Strategy for the maintenance and enhancement of identified values agreed amongst stakeholders and documented.
1.1.4	Use the strategy to develop through a process of stakeholder participation, a conservation zonation plan and set of regulations and procedures for effective management including the creation of areas for participatory management	Conservation zonation plan agreed amongst stakeholders Effective regulatory and management system developed, agreed and implemented by key stakeholders.
<b>Activity 1.2:</b> Implement activities aimed to halt the loss of individual globally threatened species from hunting, wildlife trade and illegal logging		
1.2.1	Develop a strategy to control and prevent the over-exploitation of natural resources and to eliminate illegal practices including the development of an effective penalty system	Consultations with national and provincial stakeholders documented. Strategy and action plan to curtail illegal logging and reduce the threat from hunting and wildlife trade developed and agreed amongst stakeholders and disseminated amongst enforcement officers and local communities. Strategy and action plan to curtail illegal activities implemented. Frequency of illegal hunting/wildlife capture and logging occurrences reported by local communities reduced.
1.2.2	Implement the strategy through the establishment of an appropriate grant scheme	Regulations and management system for grant scheme developed. Guidelines on purpose, eligibility and application process produced and disseminated. Training in proposal development provided. Number of grants implemented.

Components		Indicators
<b>Activity 1.3:</b> Strengthen regulations to control encroachment of forest areas and loss of forest at critical landscape areas along access routes (roads and rivers) and enforcement		
1.3.1	Identify and implement immediate actions to control further encroachment of forest areas particularly in relation to the threats originating from key access routes	Location and extent of threats known. Measures to mitigate adverse impacts from access routes identified and action plan developed and implemented.
<b>Activity 1.4:</b> Control the loss of forest through forest fires		
1.4.1	Conduct training workshop to strengthen existing forest fire control mechanisms	Guidelines for forest fire management developed. Number of stakeholders trained in application of the guidelines. Guidelines applied by forest stewards.
1.4.2	Implement a small grants scheme to build capacity for combating forest fires	Regulations and management system for grant scheme developed. Guidelines on purpose, eligibility and application process produced and disseminated. Training in proposal development provided. Number of grants implemented. Reduction in the loss of forest due to fire.
<b>Activity 1.5:</b> Promote long-term sustainable development practices in the Green Corridor that integrate biodiversity priorities into development plans		
1.5.1	Prepare a Strategic Environmental Framework that establishes thresholds for High Conservation Values	Thresholds to determine the presence of areas of High Conservation Value established. Stakeholder agreement on strategic environmental framework.
1.5.2	For any future development activity (such as eco tourism) prepare a code of practice that ensures these thresholds are not breached	Environment codes of practice developed and applied.
1.5.3	Undertake awareness raising activities to demonstrate the importance of forest conservation to sustainable development	Awareness messages, materials and methods developed and being used during training, communications and meetings.
<b>Result Area 2: Productive landscape established for the Green Corridor and maintained through locally initiated protection, management and restoration initiatives</b>		Number of forest fires reduced Fragmentation halted and connections increased. Habitat quality maintained and enhanced Area of natural forest increased. Area of forest meeting conservation targets increased. Number of communities and State Forest Enterprises actively engaged in appropriate afforestation increased. Standard of living of local communities, especially ethnic minorities is maintained or enhanced.

Components		Indicators
<b>Component 2: Improve incentives for maintaining forest cover</b>		
<b>Activity 2.1: Implement a grant scheme for conservation friendly activities</b>		
2.1.1	Implement a small grants scheme to promote innovative incentives for maintaining and restoring natural forest	Regulations and management system for grant scheme developed. Guidelines on purpose, eligibility and application process produced and disseminated. Training in proposal development provided. Number of grant funded conservation activities implemented.
<b>Activity 2.2: Promote the regeneration of degraded forest areas of key landscape importance</b>		
2.2.1	Develop best practice guidelines for forest land allocation that provide for the maintenance of natural forest cover	Experiences in forest land allocation in Vietnam reviewed. Best practices guidelines on forest land allocation developed and implemented.
2.2.2	Design and implement a strategy for regeneration of deforested areas of critical importance for landscape integrity to recover all previous high conservation values	Sites for restoration identified. Guidelines for restoration of conservation values developed and in use to improve existing and planned practices incentives for conducting restoration identified.
<b>Result Area 3: The biodiversity value of the Green Corridor is secured through development of informed policies and responsible planning measures which can be replicated at other sites.</b>		Number of effective regulatory mechanisms adopted by other institutions and agencies at provincial, national and international level. Quality of information related to habitat quality and species increased. Access to data on Green Corridor by stakeholders increased. Number of interventions which take account of lessons learnt increased. Number of stakeholders able to take positive action for biodiversity conservation increased.

Components		Indicators
<b>Component 3: Strengthen Capacity and awareness to manage at the landscape level</b>		
<b>Activity 3.1: Train the local communities and other forest stewards in conservation management practices and forest landscape management</b>		
3.1.1	Undertake an institutional capacity assessment with regard to conservation management of the stakeholders and develop a training of trainers program	Institutions and other bodies with a responsibility for managing natural resources in the project area identified. Institutional capacity assessment completed. Training needs identified and addressed Training of trainers program developed.
3.1.2	Implement the training of trainers program	Number of trainers trained in accordance with the program developed following the institutional assessment.
3.1.3	Assist trainers to develop and implement conservation training programs	Number of training sessions on conservation and forest landscape management conducted by trained trainers.
<b>Activity 3.2: Implement environmental education to increase the level of awareness and understanding of biodiversity conservation and sustainable natural resource management.</b>		
3.2.1	Develop an Environmental Education strategy for all stakeholders in the Green Corridor and those who could otherwise impact the Green Corridor	Environmental education program and materials developed and implemented.
3.2.2	Implement the strategy using appropriate institutional structures	Number of stakeholders participating in environmental education program increased.

Components		Indicators
<b>Component 4: Establish a participatory monitoring and evaluation system</b>		
<b>Activity 4.1:</b> Develop and implement a monitoring and evaluation system		
4.1.1	Implement an operational management process that integrates green corridor management with M&E	Project management and operational procedures developed and implemented. M&E system developed.
4.1.2	Identify a working group to develop and maintain an M&E system	Members identified and working group established in accordance with a documented TOR.
4.1.3	Train the working group in the role and techniques for participatory M&E	Training program developed and conducted amongst the working group members Participatory monitoring groups identified and trained.
4.1.4	Develop and implement a full M&E system including identification of criteria and indicators, data collection and storage and use of the data for adaptive management and ensuring accountability	M&E system functioning and in use by the project team and project partners. Outputs from the system are being used to improve project design and implementation.
4.1.5	Train and equip key provincial staff in the Forest Protection Department in the use of GIS to build the capacity to store and analyze spatial data related to land use and conservation planning	Training program developed and conducted amongst provincial planners, follow up training and technical support provided.
4.1.6	Establish a long-term biological research and monitoring program for the Green Corridor in collaboration with research institutions particularly focused on long-term research on flagship species such as Saola, Douc Langur and Tiger	Long-term research and monitoring program developed and in place.
4.1.7	Publish and disseminate results of the M&E semi-annually	Reports on the M&E process published and disseminated.
<b>Activity 4.2:</b> Disseminate the progress and results of the project to district, provincial, national policy makers and practitioners		
4.2.1	Design and implement a project communication plan	Communication plan developed in cooperation with the project team and implemented, Reports and other outputs of the project disseminated in accordance with communication plan. Key decision makers aware of project outputs and outcomes.
4.2.2	Establish regular meetings with provincial stakeholders to receive inputs and report on progress	Provincial stakeholders identified and actively participating in scheduled and minute meetings. Outputs of the meeting reflected in the development of provincial policies and regulations.
4.2.3	Host project workshops at mid-term and project end to receive inputs and communicate progress and results	Mid term and end of project workshops conducted and reports of proceedings and feedback documented.
4.2.4	Encourage project managers to present project at local, national, regional and international fora	Reference to, or reports on Green Corridor project included in proceedings of workshops, meetings and conferences and in policy discussion papers.

---

### **Phụ lục 3**

## **Các chỉ số đánh giá tác động Dự án Hành Lang Xanh**

---

## **A3.0 GCP ECOLOGICAL AND BIODIVERSITY PROTECTION IMPACT INDICATORS**

Five ecological impact indicators are identified; these are all based on the indicators that are loosely suggested in the log frame.

### **E1 - Number and extent of forest fires**

Data on forest fires is collected by the District Forest Protection Departments. The project has collected the preceding five years of data on forest fire. Constraints on data use is differences in how the data is recorded, for example, with some staff recording local names, others map coordinates and GPS. A review of this has been undertaken and training given to the District staff to improve the recording of this data.

### **E2 - Area and quality of forest**

Data on area and quality of forest exists with Provincial FIPI; however, this is updated on an irregular basis (last updating was in 2000, from data sources collected in 1998). The FIPI system also uses Landsat TM satellite data, of which there is limited data from 2003, due to a malfunction of the satellite.

The Green Corridor project and EO-STEM have undertaken a forest cover mapping of all Hues forests using SPOT 5 satellite data from 2004/5. This involved ground truthing and training of local counterparts. A forest cover map is now being produced and the efficacy of using this as a data source for forest cover mapping in Vietnam is being investigated. If this new methodology is successful the project intends to update this data in 2008 for project monitoring.

From this data, analyses can be undertaken on the types of forest (poor, medium, rich) and the change in area; in addition, analysis can be undertaken on forest loss, fragmentation, patch size, encroachment, agricultural and plantation area. A separate report will be made on this and detailed analysis of the indicators presented.

In addition, the Thua Thien Hue Forest protection Department have a project funded by the province to establish a forest cover monitoring project and it will be responsibility of FPD to collect this data and feed into the provincial information system.

### **E3 - Degree of fragmentation**

GIS Analysis of the forest cover data allows us to determine a fragmentation index, and high priority corridor areas and those vulnerable to fragmentation will be identified. Forest cover analysis in the final year of the project will be undertaken to determine changes in these areas. In addition, fixed point landscape photography will be undertaken in July 2006 for areas vulnerable

along the Ho Chi Minh highway to monitor impact of erosion and encroachment on this area. This area has been identified as a high priority and critical habitat in the WWF Central Truong Son Initiative (MARD and WWF, 2004). Preliminary baseline assessments have been undertaken along the Ho Chi Minh highway under the DANIDA funded “Mitigating the Impacts of the Ho Chi Minh highway project’ which is implemented by FPD and WWF Vietnam.

#### **E4 - Abundance of key indicator species**

A number of biodiversity surveys in taxa ranging from plants to butterflies have been undertaken in 2005. This data acquisition gives an understanding of broad biodiversity patterns and the value of the Green Corridor in a regional context. However, it neither is unlikely that this will be useful for a monitoring program nor is repeatable.

The biodiversity-monitoring program will focus on key flagship species, in particular, primates, pheasants, Saola, tiger and tiger prey. This will consist of the following:

Sketch mapping involving local communities was undertaken in 2005 to determine key populations of flagship species, assess the degree of threat and to work with local communities. This the final year of the project to determine changes in flagship species and to assess local communities change in knowledge about an area. Flagship species consisted of Edwards’s pheasant, tiger, Saola and primates.

Primate surveys have been undertaken in all the forests of Hue, under the USFWS Gibbon Conservation project. These will be repeated on an annual basis.

Four long-term monitoring plots will be undertaken in Phong Dien Nature Reserve, Bach Ma National Park and A Luoi District (A Roang Commune; also proposed Saola Nature Reserve and site of one Community Forestry pilot) and in Nam Dong District (Thung Lo / Thuong Long commune; also the proposed Bach Ma National Park; and the site of proposed community forestry pilot). The monitoring plot will consist of Douc langur and gibbon census trails, tiger and tiger prey fixed plots. Data will be collected by Forest Rangers and inserted to database.

#### **E5 - Number of Illegal Activities**

The provincial FPD regularly maintain records of the number of arrests, violations and prosecutions. This data will be fed into the information management system.

In addition, to the above indicators the project is developing an enforcement data collection system which will train rangers on patrol to collect data on human activity, including illegal logging, traps, fires etc. This data will be collected at

District level and managed on PARCMAN databases system (an Access database that can be exported to MAPINFO or other database system). These indicators will provide information for the FPS to plan and manage enforcement activities.

In addition, an undercover wildlife trade survey is to be conducted in July, which will establish a baseline on illegal traders and restaurants selling wildlife products. This will data will be collected each year under the FPD illegal activity prevention work.

#### **E6 - Threat Reduction Assessment**

To measure how well a conservation project is succeeding, Margolis (2004) propose the use of Threat Reduction Assessment to determine the degree in efficacy and impact on reducing threats to forest and wildlife resources. This will be conducted at commune level in the project communes in June 2006 and repeated in June 2008.

**List of project impact indicators, with details regarding collection method, training needed and frequency of data collection and data collected to date.**

Issue	Indicator	Variable	Source of Data	Data Collection		Methods	Training / Other	Links to Other Databases
				Existing Data	Frequency of Collection			
<b>Ecology and Biodiversity Protection</b>								
1.1	Number and extent of forest fires	Number of forest fires per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection and ground evaluation.	Training in forest fire data collection forms undertaken (Summer 2006).	FORMIS
1.1	Number and extent of forest fires	Extent of forest fires per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection and ground evaluation.	Training in forest fire data collection forms undertaken (Summer 2006).	FORMIS
1.1	Number and extent of forest fires	Cause of forest fires per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection and ground evaluation.	Training in forest fire data collection forms undertaken (Summer 2006).	FORMIS
1.1	Number and extent of forest fires	Extent of forest fire by forest type per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection and ground evaluation.	Training in forest fire data collection forms undertaken (Summer 2006).	FORMIS
1.2	Area and quality of forest	Area of forest type by Govt classification by subcompartment / compartment	FIPI (1999); Govt classification done in 1998 and 1999 using LANDSAT data	1999	Not known	Note: The satellite system used for government classification no longer exists. The Vietnamese government will have to re-evaluate how forest cover mapping is undertaken; GCP/EO-STEM propose the use of SPOT 5 data.	Collobartive project with EO-STEM/FIPI to develop improved forest mapping.	FORMIS
1.2	Area and quality of forest	Area of forest quality by subcompartment / compartment	EO-STEM/FPD/GCP (2005) data collected using SPOT 5 satellite from 2005	2005	Jun-08	EO-STEM & FIPI produce technical evaluation and review in 2006.	Training in forest mapping and classification undertaken by EO-STEM project; EO interpretation to be undertaken in late 2006.	FORMIS
1.2	Area and quality of forest	Area of change of high conservation value forest	GIS analysis	2005	Jun-08	High conservation value forest identified through GIS analysis and provincial processes in mid 2006; baseline will be established based on Forest Cover mapping.	GIS training undertaken for 20 officers in Hue; follow up for more technical aspects will be undertaken.	

Issue	Indicator	Variable	Source of Data	Data Collection		Methods	Training / Other	Links to Other Databases
				Existing Data	Frequency of Collection			
1.3	Degree of fragmentation	Fragmentation index for forest areas by compartment	GIS analysis and change in fragmentation hotspots	2005	Jun-08	Fragmentation hotspots and corridors identified through GIS analysis and provincial processes in mid 2006; baseline will be established based on Forest Cover mapping.	EO-STEM and FIPI develop methodology.	
1.3	Degree of fragmentation	Change in identified fragmentation hotspots	Fixed-point landscape photography	2006	Jun-08	Fixed-point photograph database linked to MAPINFO database.	Training on photograph monitoring and GPS location undertaken in March 2006; initial photography undertaken of hotspots sites along Ho Chi Minh highway in June 2006. Other fragmentation hotspots to be identified through GIS analysis in July.	
1.4	Abundance of key indicator species	Flagship species distribution	GCP / FPD sketch mapping and local interviews	2005	Jun-08	Community-based interviews and mapping of flagship species abundance and change; communities re-evaluated in 2008.	Training conducted in 2005 on sketch mapping, map reading, working with local communities and planning of surveys of 20 FPD Rangers.	
1.4	Abundance of key indicator species	Change in primate distribution and abundance	GCP / FPD surveys	2005	Jun-08	Baseline data established through primate census in all forest areas in TTH province in 2005.	Training conducted in survey methods and monitoring methods (2005).	
1.4	Abundance of key indicator species	Change in tiger distribution and abundance	GCP / FPD surveys	2006	Jun-08	Baseline data established through tiger census in all forest areas in TTH province in 2005.	Training conducted in survey methods and monitoring methods (2005).	
1.4	Abundance of key indicator species	Change in long-term biological monitoring plots	GCP / FPD surveys; four monitoring plots in Phong Dien Nature Reserve (Hong Ha commune); A Luoi District (A Roang commune); Nam Dong District (Thuong Long / Thuong Lo) and Bach Ma National Park (Huong Loc)	2006	Biannual	Establishing monitoring plots for tiger / tiger prey survey; gibbon and primate survey transects and listening posts.	Training conducted in monitoring and survey methods (2005 and 2006).	

Issue	Indicator	Variable	Source of Data	Data Collection		Methods	Training/ Other	Links to Other Databases
				Existing Data	Frequency of Collection			
1.5	Number of illegal activities	Number of violations per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection.	NA	FORMIS
1.5	Number of illegal activities	Number of arrests per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection.	NA	FORMIS
1.5	Number of illegal activities	Number of prosecutions per commune	FPD	2000-2005	Annual	FPD data collection.	NA	FORMIS
1.5	Number of illegal activities	Human and illegal activity monitoring per commune	FPD/ GCP	Jul-06	Bimonthly	Methods for enforcement patrol data collection will be implemented in July 2006, and managed on PARCMON Version II database system (ACCESS / MAPINFO).	Training in data collection methods for rangers; Training for IT team in PARCMON II database management in July-August 2006.	
1.5	Number of illegal activities	Number of enforcement patrols per Ranger Station	FPD/ GCP	Jul-06	Bimonthly	Methods for enforcement patrol data collection will be implemented in July 2006, and managed on PARCMON Version II database system (ACCESS / MAPINFO).	Training in data collection methods for rangers; Training for IT team in PARCMON II database management in July-August 2006.	FORMIS
1.6	Threat reduction assessment	Level of commune threat assessment scores	GCP / FPD	Jun-06	Annual	Threat Reduction Assessment will be conducted using methodology developed by Marguolis and Saa (2003).	Training conducted by survey team in June 2006.	

---

## **Phụ lục 4**

# **Hệ thống phân loại rừng của Bộ Nông Nghiệp và PTNT**

---

## A4.0 MARD FOREST CLASSIFICATION SYSTEM

The classification scheme used in this analysis to develop a forest type map followed the government of Viet Nam standard (GCP 2006), which is shown in Table A4.1 below.

**Table A4.1 Class definition for Vietnamese Classification of Evergreen Natural Wooden Forest Types.**

<b>Group I: Non-forest. Only grasses, bushes with very few trees, scattered bamboos; coverage index is under 0.3. This group has 3 sub-groups:</b>
IA: Characterized by grasses, bushes or wild bananas.
IB: Characterized by bushes, scattered wooden trees and bamboos.
IC: Characterized by high density regenerating trees. Trees taller than 1m and more than 1,000 trees/ha.
<b>Group II: Regenerating forest with pioneer species that have smaller diameter. Based on status and origin, there are 2 sub-groups:</b>
IIA: Regenerating forest after agricultural activities, characterized by pioneer species that are fast growing and prefer light. Trees are of similar age and there is only 1 story.
IIB: Regenerating forest following heavy exploitation for timber. Young community with species preferring light; diverse species composition; trees of different ages; dominance is not clear. There are maybe some big trees remaining, but the numbers are not relevant. Forest is only classified into this group if the community with the commonest diameter not more than 20cm.
<b>Group III: Impacted secondary forest. Communities have been exploited, which has changed the structure of the forest. Depending on exploitation levels and the potential products, there are two sub-group recognized:</b>
IIIA: Heavily exploited communities; present potential for exploitation is limited and the structure of the forest is significantly changed. There are 3 sub-groups:
IIIA1: Most heavily exploited forest. The upper story may have some large trees, but generally the forest is of low quality with numerous of vines, bushes, and bamboos.
IIIA2: Heavily exploited, but significant time for regeneration. Characterized by the middle story becoming dominant with majority of trees in this story having a diameter of 20-30cm. The forest has at least 2 stories; the upper story coverage is not continuous, being mostly established by the trees from the lower story before; there are maybe a few large trees.
IIIA3: Exploited forest or forest developing from IIIA2. The communities have a relatively closed coverage, having at least 2 stories. The main difference form type IIIA2 is the number of trees is higher and there are some trees with diameter more than 35cm.
IIIB: Characterized by communities that have been selectively logged, with some valuable wooden species exploited. The stable structure of the forest hasn't changed; biomass is high with a high percentage of large trees.
<b>Group IV: Pristine forest, stable forest. Pristine forest or matured secondary forest that hasn't been exploited. The forest has a stable structure, multi-story, diverse diameter sizes, but sometimes lacking lower story. There are 2 sub-groups:</b>
IVA: Pristine forest
IVB: Regenerating secondary forest.

From Ministry of Natural Resources and Environment; translated and provided to EO-STEM by GCP (2006).