

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
*Union – Discipline – Travail*



**DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEME DE SUIVI  
SATELLITAIRE DES FORETS COMPORTANT UN SYSTEME  
D'ALERTE PRECOCE A LA DEFORESTATION  
EN CÔTE D'IVOIRE**

**TERMES DE REFERENCE**

Avril 2020

## 1. Contexte et Justification

La couverture forestière de la Côte d'Ivoire est passée de 16 millions d'hectares en 1900 à environ 3,4 millions d'hectares en 2015 (FAO, SEP-REDD+, 2017). Cette disparition accélérée du couvert forestier est en majorité due à la pratique de l'agriculture extensive.

En réponse à cette déforestation, la Côte d'Ivoire et ses partenaires ont pris ces dernières années des engagements ambitieux afin de réduire la déforestation et la dégradation des forêts et de rehausser le couvert forestier du pays à 20 % du territoire à l'horizon 2030. Ces objectifs sont reflétés dans les Contributions Déterminées au niveau national dans le cadre des Accords de Paris sur le climat, la stratégie nationale REDD+, la stratégie de préservation, de réhabilitation, et d'extension des forêts.

La Côte d'Ivoire a affiché sa volonté de développer un système national de surveillance des forêts. A ce titre, le Ministère du Plan et du Développement, assisté de Vivid Economics sous financement de la Grande Bretagne et le Ministère des Eaux et Forêts à travers la Société de Développement des Forêts (SODEFOR) en partenariat avec AIRBUS ont initié deux Systèmes pilotes de suivi satellitaire et d'Alerte Précoce de la déforestation dénommés respectivement IMAGES et STARLING.

Parallèlement à ces actions, les Gouvernements du Ghana et de la Côte d'Ivoire et les principales entreprises mondiales de cacao et de chocolat ont signé en novembre 2017 un cadre d'action commune afin de mettre fin à la déforestation et promouvoir la restauration et la protection des forêts dans les bassins d'approvisionnement du cacao. Ce nouveau partenariat public-privé historique - dénommé Initiative Cacao et Forêts (ICF) - est facilité par la World Cocoa Foundation (WCF) et l'IDH, Initiative pour le commerce durable.

*Cette initiative prévoit également l'adoption d'un système transparent de suivi satellitaire des forêts incluant un système d'alerte précoce sur la déforestation, qui seront rendus publics pour que toutes les parties prenantes puissent mesurer et suivre les progrès réalisés sur les objectifs globaux liés à la déforestation<sup>1</sup>.*

Dans ce contexte, des concertations engagées sous l'égide de la Primature avec les parties prenantes ont permis d'élaborer le présent cahier de charges qui vise à solliciter les propositions techniques et financières des opérateurs pour la conception et le développement d'un système de suivi satellitaire des forêts comportant un système d'alerte précoce de la déforestation en Côte d'Ivoire, permettant notamment d'appréhender la déforestation due au cacao.

## 2. Objectif

Le présent cahier de charges vise à solliciter les propositions techniques et financières des opérateurs pour la conception et le développement du système de suivi satellitaire

---

<sup>1</sup> [https://www.idhsustainabletrade.com/uploaded/2018/06/Cote-dIvoire-Framework\\_French-021920.pdf](https://www.idhsustainabletrade.com/uploaded/2018/06/Cote-dIvoire-Framework_French-021920.pdf)

et d'alerte précoce concerté de la déforestation en Côte d'Ivoire, en vue d'aide à la décision.

### **3. Résultat attendu et contenu de la mission**

Il est attendu de la présente consultation (i) des propositions techniques et financières détaillées pour la conception et le développement du système de suivi satellitaire et d'alerte précoce concerté de la déforestation en Côte d'Ivoire, permettant notamment d'appréhender la déforestation due au cacao et (ii) la mise à disposition d'un système de suivi satellitaire et d'alerte précoce de la déforestation en Côte d'Ivoire.

L'appel à proposition auprès d'opérateurs spécialisés porte sur cinq activités clés, à savoir la proposition d'une note conceptuelle du système d'alerte précoce, le développement de la plateforme, la formation des utilisateurs et administrateurs, le déploiement du Système d'Alerte Précoce, l'assistance technique et la maintenance.

#### **Tâche 1 : Proposition d'une note conceptuelle du système d'alerte précoce**

Sur la base des caractéristiques du système indiqués dans les tableaux ci-dessous, les opérateurs du domaine sont invités à proposer **une note conceptuelle de la plateforme** (structure, onglets, sections, manière dont les informations seront organisées et accessibles, etc.) comme suit :

##### **- Fonctions attendues de la plateforme**

La mise en place du système devra permettre de fournir des alertes de la déforestation, notamment celle issue de la production de cacao. A cet effet, la plateforme à concevoir vise principalement à (i) identifier les changements d'affectation des terres sur la base d'une carte de référence à l'échelle nationale et du traitement automatique des images de télédétection, (ii) identifier les éventuels états de déforestation avec une précision supérieure ou égale à 80 %, (iii) représenter sur fond de cartographie interactive toutes les alertes, (iv) diffuser les informations sous forme des données statistiques et graphiques et (v) archiver des données via des serveurs sécurisés.

##### **- Données générales sur la conception de la plateforme**

La plateforme devra répondre spécifiquement aux exigences de base suivantes :

- Stockage sur un serveur de capacité minimum de 100 téraoctets ;
- Système de sauvegardes automatique ;
- Système de sécurité de haut niveau ;
- Facilité relative d'utilisation même avec une connexion lente ;
- Souplesse et indépendance (la structure et le fonctionnement du système étant appelés à évoluer au fil du temps) pour l'actualisation de la plateforme ;
- Disponibilité d'une interface publique, une interface administrateur (administration et entreprise privé) et d'une interface super administrateur ;

- Système s'appuyant sur des logiciels en accès libre (Google Earth Engine ; Sepal, etc.)
- Développement d'une version mobile.
- **La note conceptuelle devra définir principalement :**
  - l'architecture de la plateforme y compris les onglets;
  - le fonctionnement de la plateforme ;
  - l'approche méthodologique pour les prétraitements et les traitements d'images satellites optiques et RADAR;
  - les formats de restitution des résultats ;
  - le système de sauvegarde, d'archivage et de sécurisation de la plateforme ;
  - l'interopérabilité du système avec d'autres systèmes tels que le Géoportail du Système national de surveillance des forêts, etc.
  - la liste préliminaire des équipements nécessaires pour l'installation, l'hébergement, fonctionnement et la maintenance de la plateforme ;
  - les options du design (mises en page en ligne) ;
- **Intégration et utilisation de données**
  - Les utilisateurs devront pouvoir intégrer des données pour des analyses spécifiques. Toute requête d'intégration permanente de données devra suivre un processus de validation.

L'opérateur est invité à faire des propositions de spécifications s'il y a lieu en fonction de son expérience en la matière.

#### - **Hébergement du système d'alerte précoce**

Le système devra être hébergé par un hébergeur privé international avec une sauvegarde au niveau national.

### **Tâche 2 : Développement de la plateforme**

Sur la base de la note conceptuelle validée, l'opérateur développera un projet de plateforme en étroite collaboration avec les parties prenantes. Cela nécessitera des séances de travail qui seront à la charge de l'opérateur. La version provisoire de la plateforme devra être validée par un comité de suivi mis en place à cet effet. Cette version beta sera présentée à l'ensemble des parties prenantes pour avis, en vue de développer la version finale qui sera soumise au Comité National REDD+ élargi pour approbation.

### **Tâche 3 : Formation des utilisateurs et administrateurs**

Une fois la plateforme finalisée, l'opérateur sera chargé du renforcement des capacités des acteurs, aussi bien administrateurs que des utilisateurs de l'outil. Pour ce qui

concerne les utilisateurs, il s'agira de formation des formateurs. Un plan de formation adapté à chaque catégorie d'utilisateur sera proposé à cet effet.

En plus des formations, l'opérateur élaborera des manuels dont le manuel « Gestion de la base de données » et le manuel « Guide utilisateurs » afin d'assurer l'autonomie des utilisateurs et administrateurs de la plateforme.

Deux niveaux de formations seront dispensés, à savoir celle à l'attention des fournisseurs de données et celle à l'attention des administrateurs et contrôleurs de la plateforme afin que ceux-ci puissent animer convenablement la plateforme. Plusieurs personnes bénéficieront de la formation à savoir 1 super administrateur, 5 administrateurs et 20 utilisateurs. Ces nombres peuvent être revus suivant l'évolution du contexte.

#### - **Formation des utilisateurs**

On distingue deux catégories d'utilisateurs :

- parties prenantes clés issues de l'administration publique, du secteur privé et fédération d'organisations de la société civile : formation présentielle
- le grand public : tutoriels

#### - **Formation des administrateurs**

Il s'agira pour l'opérateur de fournir aux personnes concernées, toutes les procédures d'administration et de contrôle de la plateforme. A cet effet, l'opérateur devra au cours de la formation, présenter (i) les généralités de fonctionnement de la plateforme et son architecture, (ii) les liens fonctionnels entre les données, (iii) les formats et la qualité des données d'entrée, (iv) le processus d'entrée, d'archivage et d'enregistrement des données, (v) le processus de mise à jour de la plateforme, (vi) la formulation des requêtes, (vii) la production des données statistiques et des résultats, (viii) la gestion de la maintenance et la sécurité de la plateforme et ses supports, (ix) le contrôle et l'assurance qualité des données, (ix) la diffusion de l'information. La formation sera également théorique et pratique.

#### - **Assurance qualité, contrôle qualité (AQ/CQ)**

Il s'agira de fournir des précisions sur l'approche adoptée pour l'assurance et le contrôle qualité en étroite collaboration avec le comité de suivi.

### **Tâche 4 : Déploiement du Système d'Alerte Précoce**

Après l'approbation de la première version (bêta), le système d'alerte précoce sera mis en ligne. Des tests et les mises à niveau/maintenance se poursuivront jusqu'à l'obtention et la validation de la version finale à l'échéance de la mission.

### **Tâche 5 : Assistance technique et maintenance**

L'opérateur devra proposer un plan de renforcement de capacité couvrant l'assistance technique et la maintenance de l'outil.

#### **4. Livrables et calendrier**

Les principaux livrables attendus au terme de cette prestation sont les suivants :

a) Une proposition technique et financière incluant le calendrier d'exécution des tâches.

b) Un système de suivi satellitaire et d'alerte précoce de la déforestation en Côte d'Ivoire dans un délai maximum de 6 mois si l'offre est acceptée. Ce délai est prévisionnel. Cela implique la mise à disposition de :

- Un agenda détaillé de la mission ;
- Des images satellitaires datant de 2020 pour les zones prioritaires telles qu'identifiées ;
- Une version bêta du système après 3 mois d'activité ;
- Une liste des équipements informatiques et électroniques indispensables à l'opérationnalisation du système ;
- les guides didactiques notamment le manuel de l'administrateur, le guide utilisateurs et les tutoriels;
- Une version finale du système de suivi satellitaire et d'alerte précoce de la déforestation en Côte d'Ivoire;
- le rapport de mission comprenant les approches utilisées et toutes autres informations importantes.

Les spécifications techniques de la plateforme sont consignées dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous et les éléments qui suivent :

#### **5. Méthodologie à adopter et durée des travaux**

Dès la signature du contrat, le consultant devra convenir avec le SEP-REDD et le comité technique intersectoriel mis en place pour cette prestation la méthodologie de travail définitive assortie d'un chronogramme détaillé conformément aux résultats attendus. Pour chaque résultat, le consultant travaillera en étroite collaboration avec cette équipe.

La proposition technique du consultant devra préciser les premiers éléments méthodologiques qui démontrent sa capacité et sa compétence à conduire la mission avec efficacité.

#### **6. Expertise requise**

Le consultant devra être une personne morale justifiant d'au-moins 10 années d'expérience dans le domaine de la télédétection, développement informatique et en Système d'information géographique. Il doit :

- avoir effectué au moins une mission similaire au cours des cinq (5) dernières années ;

- être spécialisé dans l'utilisation des technologies innovantes tels que l'apprentissage automatique, l'intelligence artificielle, les technologies de cloud computing ;
- avoir effectué au moins une mission de cartographie dans le secteur « d'Utilisation des Terres et Changement d'Affectation (UTCAF)»
- avoir effectué une mission en matière de traitement automatique d'image satellitaire optique et RADAR sur l'occupation et l'utilisation des terres en zone tropicale ;

**Le consultant doit disposer d'une équipe clé composée de :**

- 1 *Chef de mission*, de niveau *Ingénieur* (BAC+5) minimum en agronomie/foresterie, en sciences de l'environnement, géographie, ou dans un domaine apparenté, avec (i) justifier d'au moins dix (15) années d'expérience dans le domaine de la télédétection, (ii) avoir conduit des projets de télédétection et SIG au moins (5) fois en tant que chef d'équipe. Il devra également (iii) avoir réalisé au moins une (1) mission similaire ;
- 1 *Ingénieur* (BAC+5) minimum en télédétection optique option agronomie/foresterie, en sciences de l'environnement, géographie, ou dans un domaine apparenté, avec au moins dix (10) ans d'expérience dans la pratique de la télédétection. Il est exigé, de ce dernier une expérience en programmation SIG pour les traitements d'images optiques en vue de l'automatisation des tâches. Il doit également justifier d'une expérience d'au moins deux (2) mission dans l'utilisation des outils de cloud computing, la modélisation et l'analyse des données géospatiales (le big data, machine learning, géostatistique, statistiques).
- 1 *Ingénieur* (BAC+5) minimum, en télédétection RADAR, avec au moins dix (10) ans d'expérience. Il est exigé, de ce dernier une expérience en programmation SIG pour les traitements d'images RADAR en vue de l'automatisation des tâches. Il doit également justifier d'une expérience d'au moins deux (2) missions dans l'utilisation des outils de cloud computing, la modélisation et l'analyse des données géospatiales (le big data, machine learning, géostatistique, statistiques).
- 1 *Ingénieur* (BAC+5) minimum en informatique, développement web et d'application, avec au moins dix (10) ans d'expérience. Il doit (i) avoir développer au moins cinq (5) plateformes web/applications. Des liens permettant de visualiser ces plateformes doivent figurer dans son CV ; (ii) une expérience d'au moins trois (3) ans dans la gestion et la manipulation des bases de données SIG et (iii) justifier d'au moins deux (2) missions dans l'utilisation des outils de cloud computing, la modélisation et l'analyse des données géospatiales (le big data, machine learning, géostatistique, statistiques).

## **7. Proposition du consultant**

Il est attendu du consultant une proposition technique et financière de nature à répondre aux besoins de la présente prestation.

La proposition technique comportera au minimum :

- une analyse critique des présents termes de référence ;
- une proposition méthodologique détaillée répondant aux résultats attendus et aux questions à traiter ;
- une proposition détaillée (i) de chronogramme sur le déroulement de l'étude, (ii) son pilotage et son suivi en temps réel.

L'offre financière précisera le budget global (Hors Taxe et Toutes Taxes Comprises) et les prix détaillés (honoraires, indemnités journalières, transports...).

## **8. Obligations en matière de pilotage et de rapports**

La prestation débutera par une réunion de cadrage qui pourra être suivie de séances de travail spécifiques en fonction des travaux afin de s'accorder sur la compréhension des TdR et la conduite de la mission. Ces rencontres seront sanctionnées par un chronogramme définitif de la prestation.

Le consultant organisera, selon des termes à arrêter avec le SEP-REDD+ et le comité technique, les modalités de pilotage de la prestation (équipe de suivi, de pilotage : composition, rôles et rythme de réunion, suivi de l'avancement relevant (i) réalisé & reste à faire et (ii) difficultés & points bloquants, etc.).

A la fin de la phase études (collecte de données), cinq (5) copies de la Demande de Proposition validé imprimées sur du papier glacé seront adressés au SEP-REDD+ et au comité technique par le Consultant. Ce document devra tenir nécessairement compte de toutes les remarques et observations formulées.

Trois (3) exemplaires du rapport de démarrage des travaux rédigé sera soumis au SEP-REDD+ et au comité technique.

Chaque mois, un (1) un rapport synthétique de suivi des travaux sera transmis au SEP-REDD+ et au comité technique. Ce rapport, entièrement rédigé en français, sera transmis sur support papier ou par e-mail contenant le(s) fichier(s) correspondant(s), sauvegardés aux formats Word, Excel ou tout autre format indiqué. Une présentation suivie d'une démonstration pratique du système d'alerte précoce de la déforestation devra être réalisée en vu de recueillir les observations du comité technique.

Chaque trimestre, un rapport provisoire faisant l'état d'avancement général des travaux sera déposé auprès du SEP-REDD+ et du comité technique sur format papier en 5 exemplaires. Ce rapport sera restitué en présence des prestataires suivi d'une démonstration pratique du « système de suivi satellitaire et d'alerte précoce de la déforestation » avant sa validation.

A la fin de sa prestation, dix (10) copies du rapport de fin de mission définitif imprimées sur du papier et un fichier numérique gravé sur CD Rom seront adressés au SEP-REDD+ et au comité technique par le Consultant. Ce document final et la plateforme du système d'alerte précoce de la déforestation en Côte d'Ivoire devront tenir nécessairement compte de toutes les remarques et observations formulées.

Tout le matériel à acquérir dans le cadre de la présente prestation sera soumis à l'approbation du SEP-REDD+ et du comité technique et demeure leur propriété. En conséquence, ce matériel devra lui être rétrocédé au terme de la présente.

## **9. Calendrier**

Compte tenu de la nécessité de respecter scrupuleusement la durée des prestations, le consultant devra établir un chronogramme clair mettant en exergue le déroulement de la mission.

**Tableau 1 : Spécifications techniques du système d'alerte précoce**

CARTE DE REFERENCE								
Source(s) de données <i>(Images satellite utilisées)</i>	Année de la carte de référence <i>(Année d'élaboration de la carte d'occupation du sol)</i>	Résolution spatiale <i>(Taille du pixel en tenant compte du plus petit élément d'intérêt qu'on souhaite détecter)</i>	Classes de couverture terrestre (LC) représentées <i>(Nombre de thème pouvant être représenté en légende)</i>	Unité de cartographie minimale <i>(Superficie minimale(ha) qu'on pourrait représenter)</i>	Fréquence de mise à jour <i>(Intervalle de temps nécessaire pour l'actualisation de la carte de référence)</i>	Précision des classes forestières <i>(Probabilité pour laquelle la classe forestière représentée sur la carte correspond à la réalité du terrain)</i>	Possibilité de distinguer le cacao des forêts <i>(Nécessité de distinguer directement le cacao de la forêt à partir des images satellite)</i>	Précision de la détection du cacao <i>(Probabilité pour laquelle la classe cacao représentée sur la carte correspond à la réalité du terrain)</i>
Sentinel-1	2016	20 m	6	1 ha	[2 ans -3 ans]	[80 % - 98 %]	OUI	[75 % - 94%]
Sentinel- 2		10 m						
Landsat		30 m						
Spot 7 (pour les zones prioritaires),		1,5 m	24 (LCCS)	0.5 ha	[5 ans – 10 ans]			
TerraSar_X (pour les zones prioritaires)		0,5 m						
ALERTES DE LA DEFORESTATION								
Date des premières alertes opérationnelles <i>(Date à partir de laquelle les alertes doivent être produites)</i>	Source(s) de données <i>(Images satellite utilisées)</i>	Résolution spatiale <i>(Taille du pixel en tenant compte du plus petit élément d'intérêt qu'on)</i>	Unité de cartographie minimale <i>(Superficie minimale(ha) qu'on pourrait représenter)</i>	Fréquence de détection des alertes <i>(Intervalle de temps nécessaire pour la génération des alertes)</i>	Précision des alertes <i>(Probabilité pour laquelle les alertes correspondent à la réalité du terrain)</i>	Capacité à détecter la reforestation (à partir de quel âge ?) <i>(Probabilité pour laquelle les classes de reforestation)</i>	Envoi automatique d'alerte sur téléphone / email <i>(Possibilité de recevoir des alertes)</i>	

		<i>souhaite détecter)</i>				<i>correspondent à la réalité du terrain selon l'âge)</i>	<i>via téléphone ou email)</i>	
2020	Sentinel-1	20 m	0,5 m	Entre 12 jours et 1 mois	[80 % - 95 %]	[2 ans -5 ans]	Oui	
	Sentinel-2	10 m						
	Landsat	30 m						
	Spot 7	1,5 m						
	TerraSar_X	0,5 m						

### SYSTEME DE SURVEILLANCE

<b>Possibilité d'accès sécurisé à la plateforme</b> <i>(Disposer d'une plateforme sécurisée)</i>	<b>Possibilité de faire migrer le système vers d'autres serveurs</b> <i>(Préciser l'interopérabilité du système par rapport à d'autres systèmes)</i>	<b>Compatibilité avec le GPS</b> <i>(Possibilité d'échange avec le récepteur GPS)</i>	<b>Disponibilité d'une version mobile</b> <i>(Possibilité de créer une version mobile pour smartphone)</i>	<b>Outil de dessin pour sélectionner une zone ?</b> <i>(Possibilité de faire des requêtes manuelles via un outil de dessin)</i>	<b>Possibilité de sélectionner et d'analyser plus d'une zone à la fois ?</b> <i>(Evaluation statistiques de plusieurs zones d'intérêts sélectionnées)</i>	<b>Disponibilité d'un guide d'utilisation et d'un tutoriel</b> <i>(Possibilité de mettre à la disposition des utilisateurs un guide et un tutoriel pour faciliter la prise en main)</i>	<b>Accès au code source</b>	
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui si possible	

**Zones prioritaires du MINEF + ICF** : Le système devra couvrir tout le territoire ivoirien avec un focus sur les régions en dessous du huitième parallèle (zones de production de cacao).

*Tableau 2 : Zones prioritaires de la SODEFOR*

<b>Forêts naturelles</b>		
<b>N°</b>	<b>Forêt classée</b>	<b>Superficie (ha)</b>
1	N'Guechié	3 090
2	Yapo Abé	23 879
3	Bossematié	21 553
4	Cavally	64 200
5	Bongo (Comoé1)	1 370
6	Haut sassandra	106,622
7	Dassioko	9727
8	Port Gauthier	10,728
9	Mabi	10,088
<b>Forêts classées de reboisement</b>		
1	Bamoro	2 280
2	Béki	16 100
3	Bennafoko	760
4	Kouabo-Boka	7 600
5	Boka-Go	6 580
6	Brassué	19 394
7	Foro-foro	6 300
8	Kassa	7 000
9	Kokondékro	1 005
10	Mopri	32 500
11 et 12	Proungbo-Serebi	10 090

<b>13</b>	Rasso	1 936
<b>14</b>	Sangoué	36 200
<b>15</b>	Séguié	19 600
<b>16</b>	<b>Soungourou</b>	<b>4 932</b>
<b>17</b>	Téné	29 700
<b>18</b>	Irobo	41 046
<b>19</b>	Ahua	2 027
<b>20</b>	Raviart	747
<b>21</b>	Bouaflé	20 150
<b>22</b>	<b>Katiola</b>	<b>135</b>
<b>Forêts classées de savanes</b>		
<b>1</b>	Suitoro	21950
<b>2</b>	Mont Konzankourou	1 800
<b>3</b>	Bonguéra	21 500

**NB :**

- les CVs signés du personnel clé pour la mission et les copies des diplômes devront être joints à l'offre du Cabinet.
- Il est attendu du Consultant la mobilisation d'une équipe pour les tâches sur la base des profils suscités.
- Le Consultant devra établir une correspondance des diplômes du personnel clé avec ceux reconnus en Côte d'Ivoire

### **Date et lieu de dépôt des dossiers**

Les dossiers de soumissions, sous plis fermé, doivent être déposés, au plus tard, le 20 Juillet à 10 heures 30 mn à l'adresse mentionnée ci-dessous, sous pli fermé portant l'inscription : « Développement d'un système de suivi satellitaire des forêts comportant un système d'alerte précoce a la déforestation en Côte d'Ivoire».

L'adresse de dépôt des dossiers de candidature est la suivante : Secrétariat Exécutif Permanent REDD+ ; Abidjan – Cocody II Plateaux 7e Tranche, en face de la Direction des impôts, à proximité du siège de la Haute Autorité pour la Communication Audiovisuelle (HACA), 20 BP 650 Abidjan 20, Tél : 22 50 30 97 ».

Les candidats qui souhaiteraient obtenir des renseignements peuvent s'adresser à la Cellule de Passation des Marchés de la REDD+, à l'adresse susvisée, les jours ouvrables de 9h à 12h et de 15h 17h ou aux adresses électroniques suivantes : [sarahkante14@yahoo.fr](mailto:sarahkante14@yahoo.fr)