Document public

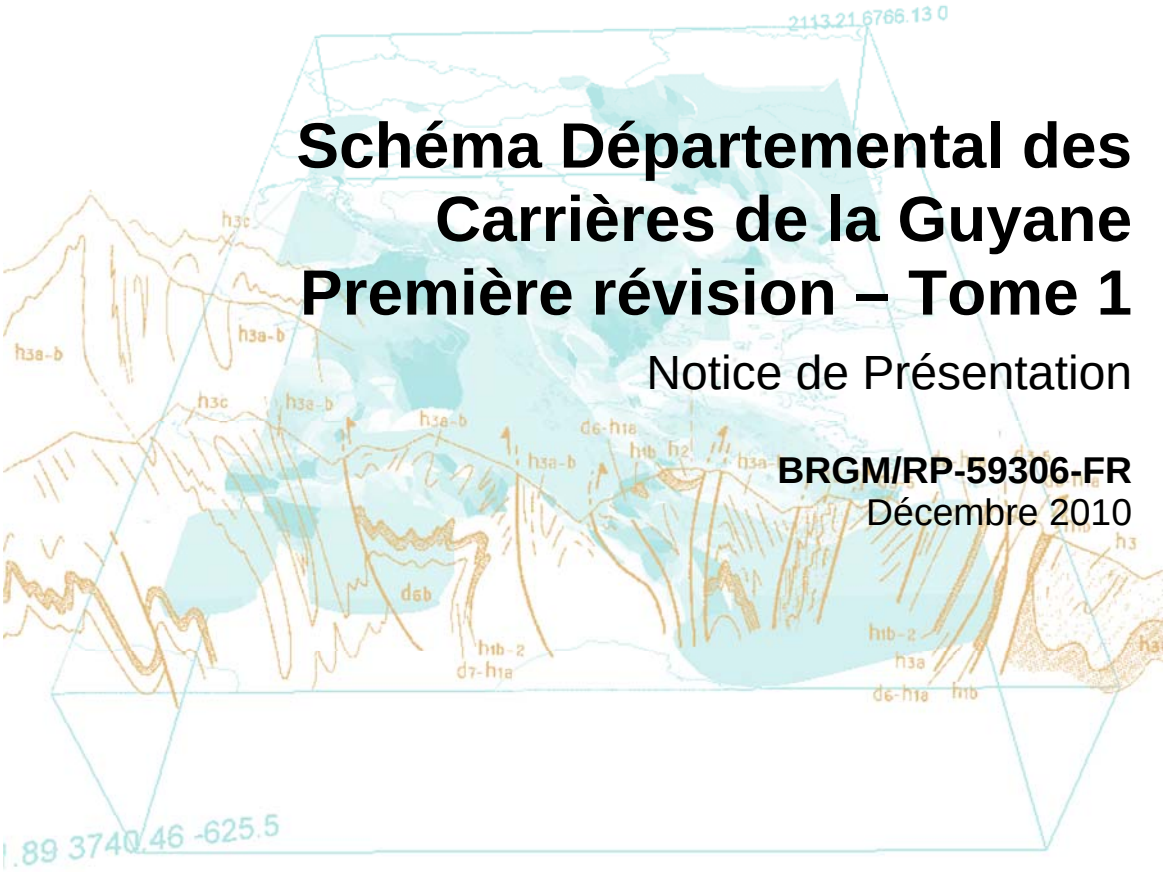


Schéma Départemental des Carrières de la Guyane Première révision – Tome 1

Notice de Présentation

BRGM/RP-59306-FR
Décembre 2010

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement
GUYANE

DRIRE
ANTILLES-GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction départementale de l'Équipement
GUYANE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Schéma Départemental des Carrières de la Guyane
Première révision- Tome 1

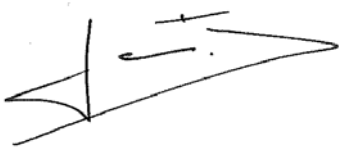
Notice de Présentation

BRGM/RP-59306-FR
Décembre 2010

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2010 PSP10GUY19

M. Nontanovanh. P. Marteau
Avec la collaboration de
B. Joseph

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom :	Nom : 15/12/2010
Date :	Date :
Signature :	Signature **:**



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement
GUYANE

DRIRE
ANTILLES-GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction départementale de l'Équipement
GUYANE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : Schéma départemental, Carrières, Guyane, Révision

En bibliographie, cette notice sera cité de la façon suivante : M. Nontanovanh., P. Marteau 2010 – Schéma Départemental des Carrières de la Guyane - Première révision Notice de Présentation– BRGM/RP-59306-FR, 28 p, 03 fig, 02 tab.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Sommaire

1. Présentation du schéma départemental des carrières de Guyane 5
1.1 Objectif et moyens du schéma des carrières 5
1.2 Contenu du schéma départemental des carrières 6
2. Situation actuelle et besoins futurs 9
2.1 Le secteur BTP en Guyane 9
2.2 La production de matériaux de carrières en Guyane 9
2.3 Besoins à venir et adéquation à la demande 12
3. Inventaire des ressources 15
3.1 Les matériaux sur le littoral 15
3.2 Les matériaux dans les communes de l'intérieur 17
3.3 Matériaux de recyclage et de substitution 18
4. Analyse environnementale contraintes à l'exploitation des carrières 19
4.1 Impact des carrières existantes et réamenagement 19
4.2 Classification des contraintes environnementales 20
5. Orientations prioritaires et objectifs à atteindre 23
5.1 En matière de conditions d'approvisionnement, transport et utilisation économe et rationnelle des matériaux 23
5.2 En matière de réduction de l'impact des extractions sur l'environnement 25
5.3 En matière de remise en état des lieux et réaménagement des carrières 26
5.4 Recommandations générales aux prescripteurs 27

Liste des illustrations

Figures

Figure 1 – Zone concernée par le Schéma départemental des carrières de Guyane 7
Figure 2 – Carrières en activité en Guyane au 01/11/2010 10
Figure 3 – Excédent ou déficit de matériaux pour BTP par bassin sur le littoral en 2015 et 2025 11

Tableaux

Tableau 1 – Récapitulatifs des besoins en matériaux BTP pour 2015 et 2025 11
Tableau 2 – Classification des contraintes environnementales 18

1. PRESENTATION DU SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DE GUYANE

1.1 OBJECTIF ET MOYENS DU SCHEMA DES CARRIERES

L'article 8 de la loi de ***la loi n° 93-3 du 4 Janvier 1993*** modifiant ***la loi n° 76-663 du 19 Juillet 1976*** prévoit que « le schéma départemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département, prend en compte l'intérêt économique régional et national, les ressources et les besoins en matériaux du département (et des départements voisins pour la France hexagonale), la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Le schéma fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites ».

Le schéma départemental des carrières est avant tout l'occasion d'une réflexion approfondie et prospective, non seulement sur l'impact de l'activité des carrières sur l'environnement mais, à un degré plus large, sur la politique des matériaux dans le département. Il se place dans le cadre d'une stratégie environnementale de développement durable et doit constituer instrument d'aide à la décision du Préfet. Il doit conduire à assurer une gestion rationnelle et optimale des ressources et une meilleure protection de l'environnement.

Le schéma départemental des carrières n'aborde pas la question foncière, n'a pas pour vocation de créer des zonages d'exploitation et n'est pas opposable au tiers.

Les autorisations d'exploitation de carrières délivrées doivent être compatibles avec ce schéma.

La version initiale du Schéma départemental des carrières de la Guyane a été élaborée en 1999 et confiée par la Commission départementale des carrières à un Comité de pilotage animé par la DRIRE, lequel a constitué 4 groupes de travail :

1. ressources (animé par la DRIRE),
2. économie (animé par la DDE),
3. besoins et transport (animé par la DDE),
4. environnement et contraintes, protection du milieu naturel (animé par la DIREN).

L'élaboration de la première version révisée du schéma, menée essentiellement sur l'année 2010, a bénéficié d'une large concertation organisée autour d'un Comité de pilotage élargi présidé par la DRIRE, et de 3 groupes de travail :

1. Ressources et modes d'approvisionnement (animé par la DRIRE) ;
2. Besoins et transports (animé par la DDE) ;
3. Protection du patrimoine naturel et culturel (animé par la DIREN).

Chaque groupe de travail s'est réuni 3 à 4 fois et les travaux de chacun d'entre eux ont été présentés et validés lors de trois Comités de pilotage qui se sont réunis en juin, octobre et novembre 2010.

Les deux versions du document ont été rédigées avec le concours du BRGM, intervenant comme opérateur au titre de sa mission de Service public.

1.2 CONTENU DU SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

Le schéma départemental des carrières analyse les thèmes suivants :

- ressources
- besoins
- modes d'approvisionnement
- modalités de transport
- protection du milieu environnemental

Il est constitué d'une notice, objet du présent document, d'un rapport, texte complet présenté en tome 2, et de documents graphiques.

Le rapport analyse les thèmes ci-dessus selon le plan suivant :

1. Cadre réglementaire
2. Situation actuelle et besoins futurs
3. Inventaire des ressources
4. Analyse environnementale : contraintes à l'exploitation des carrières
5. Orientations prioritaires et objectifs à atteindre

Les idées et conclusions phares des chapitres 2 à 5 sont reprises dans la présente notice.

Les documents graphiques, intégrés au rapport, sont présentés au format A3. Ils comprennent les planches suivantes :

- géologie, ressources potentielles et carrières en activité sur le littoral
- géologie des formations superficielles de la région de Maripasoula, Papaïchton, Grand Santi, Apatou et Camopi (5 cartes)
- ressources potentielles et espaces protégés sur le littoral
- ressources potentielles et zones sensibles sur le littoral
- contraintes environnementales sur les bourgs de Papaïchton, Apatou, Camopi et leurs alentours (3 cartes)

Un atlas des ressources potentielles du littoral superposées aux contraintes environnementales individualisées est par ailleurs joint en annexe.

1.3 SITUATION DES CARRIERES EN GUYANE : CONSTAT ET ENJEUX

La Guyane présente une situation critique concernant la disponibilité en matériaux de construction. En effet, face aux fermetures prévisibles de carrières (de sable, de roche ou de latérite), et au non renouvellement de celles-ci, les matières premières, nécessaires pour les futurs aménagements, risquent de manquer. Des pénuries en latérite et en sables nobles exploitables à un coût acceptable sont déjà identifiées à court terme.

Bien qu'il existe en Guyane de nombreux gisements de ces produits, de qualité et d'importance variables, beaucoup d'entre eux sont situés dans des zones sensibles sur le plan environnemental (SMVM, zones RAMSAR) ou réglementées (restriction dans les documents d'urbanisme).

Ainsi, les carriers peuvent difficilement prétendre à une extension de leurs exploitations ou à l'ouverture de nouvelles. De ce fait, la visibilité en terme de prospective, pour les prochaines années, reste faible pour les professionnels.

Pourtant, dans le cadre du développement urbain des bassins de Cayenne, de Saint Laurent et de Kourou, il est quasiment indispensable d'exploiter de nouvelles carrières. La libération de certaines contraintes environnementales et réglementaires sur un espace prédéfini et limité (ayant un potentiel d'accueil pour une exploitation) serait peut-être à envisager sur le territoire guyanais. Certaines zones, déjà connues, offriraient des possibilités intéressantes. Le PLU de Saint Laurent étant actuellement en révision, il serait intéressant au travers de son zonage, d'identifier des sites propices à l'exploitation de carrières et de leur conférer un règlement ad hoc. De même, pour les bassins de Cayenne et de Kourou, de nombreux gisements existent, permettant de rapprocher les lieux de production des bassins de consommation. Ce potentiel doit être pris en compte dans le cadre de procédures d'élaboration des documents d'urbanisme, pour répondre aux besoins induits par la démographie guyanaise, tout en limitant la consommation d'énergie pour le transport.

Si aucune politique n'est menée pour remédier à cette situation de déficit, les professionnels n'auront d'autres choix que d'importer les ressources nécessaires pour alimenter les besoins du futur. Cette solution ultime ne peut être satisfaisante vis-à-vis de ressources existantes mais non exploitées sur le territoire guyanais.

Ces constats renforcent la nécessité d'anticiper et de mieux territorialiser les besoins en matériaux afin d'optimiser la relation entre les lieux de production et les lieux de consommation. En effet, les lieux de production sont souvent éloignés des bassins de consommation (ex. sable). C'est pourquoi, on note ces dernières années un impact croissant du coût du transport (le remblai d'apport latéritique est passé de 15 à 40 € du m3 en 5 ans) et la raréfaction ou la disparition de matériaux dans certains bassins de consommation (latérite et sable exploitables sur l'Ile de Cayenne).

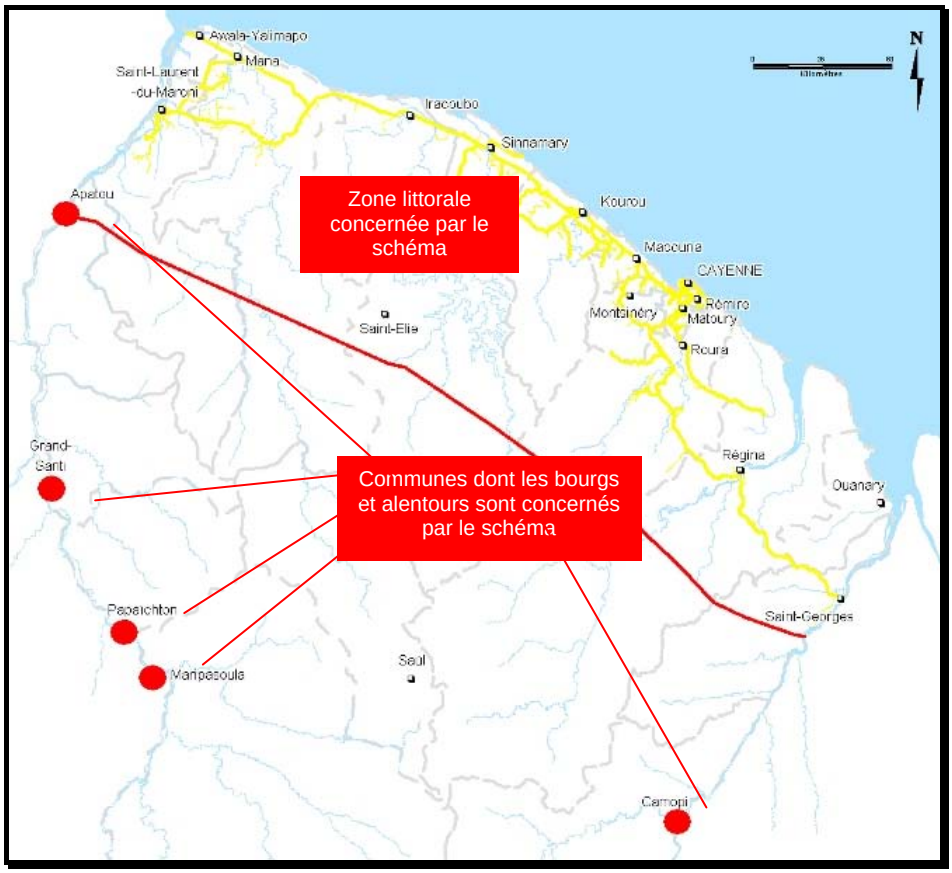


Figure 1 – Zone concernée par le Schéma départemental des carrières de Guyane

2. SITUATION ACTUELLE ET BESOINS FUTURS

2.1 LE SECTEUR BTP EN GUYANE

En 2006, le secteur BTP pesait pour plus de 15% dans l'activité du secteur marchand de la Guyane, soit presque autant que les autres industries réunies, avec une production nette estimée à 485 millions d'euros.

La commande publique représentait 68% de l'activité du secteur, contre 37% en France hexagonale, avec un poids prépondérant du bâtiment (construction et entretien de logements, bâtiments scolaires, sanitaires…), comptant pour 75% de l'activité.

La situation du logement présente un aspect singulier en Guyane. Selon une étude menée par la Direction départementale de l'équipement, les besoins en logements (3 200 par an dont 1 700 à 1800 autorisés) ne correspondent pas à la production annuelle, qui s'élève à 700 à 900 logements construits officiellement et on observe par ailleurs un nombre important de constructions sans autorisation.

L'essentiel de la commande publique (bâtiment et travaux publics) est concentré sur l'Ile de Cayenne (Cayenne, Rémire, Matoury et Macouria). Le poids démographique de ces communes en est la raison principale, car elles représentent près de 50 % de la population du département. Vient ensuite le pôle de Mana-Saint-Laurent qui possède un retard structurel important en cours de rattrapage.

Certaines communes de l'intérieur voient par ailleurs ces dernières années leur activité BTP prendre un essor réel, en liaison avec une croissance démographique importante. Ce sont essentiellement Maripasoula, Papaïchton et Grand Santi sur le Lawa, Apatou sur le Maroni et Camopi sur l'Oyapock, avec le développement de leur voirie de bourg, pistes, infrastructures scolaires...

2.2 LA PRODUCTION DE MATERIAUX DE CARRIERES EN GUYANE

L'exploitation de carrières se concentre en Guyane sur les gisements de roches, sables et latérite.

Au 1er juin 2010, on dénombre 29 carrières autorisées en activité sur l'ensemble du département, représentant une capacité annuelle maximale de production de **1 200 000 tonnes de roches dures, 515 850 tonnes de sable et 688 490 tonnes de latérite.**

En 2009, la production effective s'est élevée à près de **1 300 000 tonnes annuelles de matériaux selon la DRIRE** et à près **de 770 000 tonnes selon les professionnels.**

Le bassin de Cayenne concentre l'essentiel de la production en matériau du département : 74% des roches, 33% des sables et graviers (deuxième position derrière le bassin de St Laurent) et 43% de la latérite.

A l'heure actuelle, aucune carrière n'est autorisée dans les communes de l'intérieur. Il existe toutefois une petite activité d'extraction de sables et graviers dans le lit mineur du Lawa-Maroni et de l'Oyapock et de latérite et sables blancs à terre.

Le transport des matériaux s'effectue en Guyane presque exclusivement par voie routière.

La provenance des matériaux par type est cartographiée en figure 2.

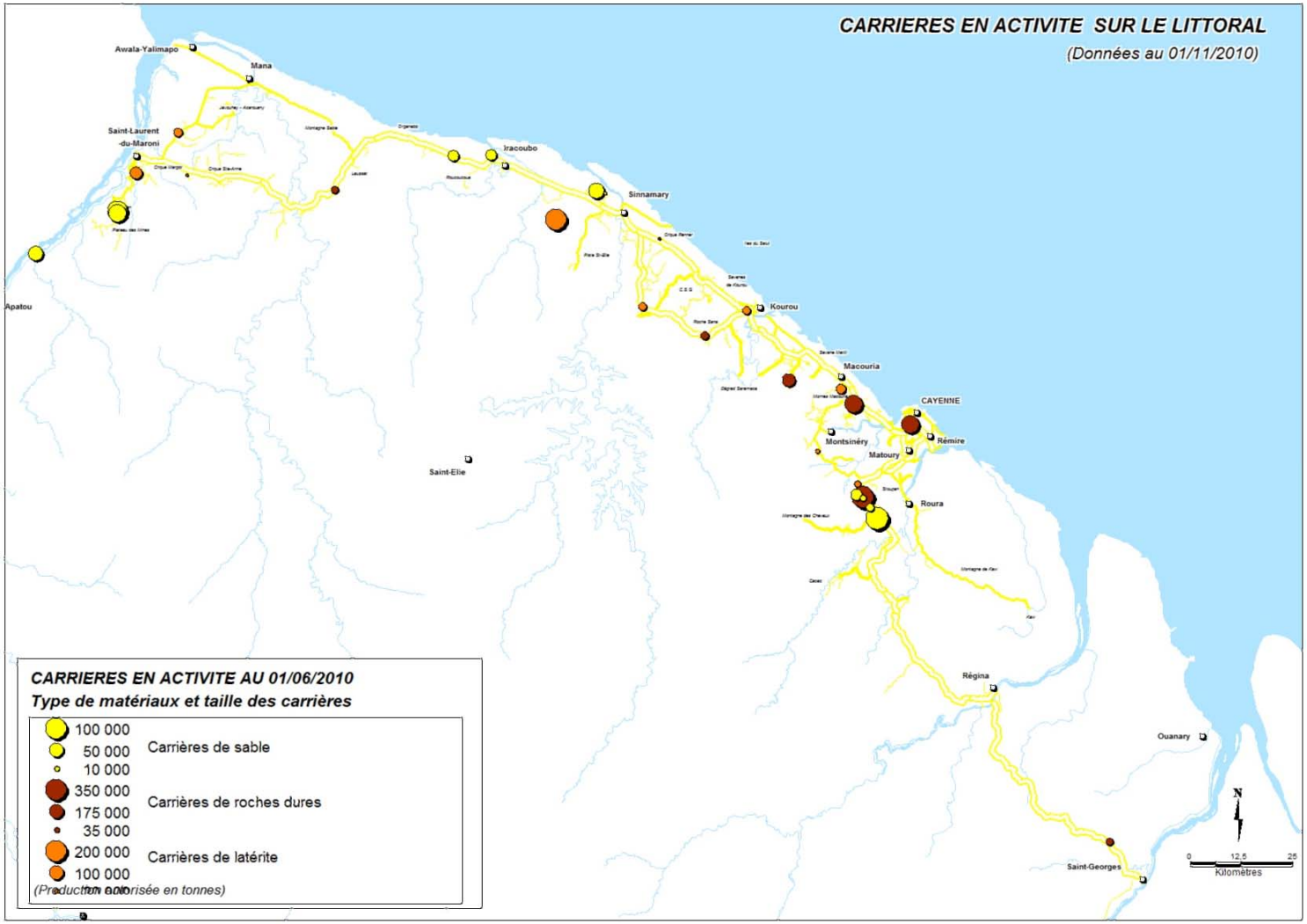


Figure 2 –Carrières en activité en Guyane au 01/11/2010

2.3 BESOINS A VENIR ET ADEQUATION A LA DEMANDE

D'après une étude réalisée par la DDE de la Guyane, les besoins futurs dans le BTP devraient dépasser les **580 000 tonnes en sable, 1 160 000 tonnes en granulats et 300 000 tonnes en latérite à l'horizon 2025**. On notera que ces chiffres sont sous-estimés en étant donné l'absence d'information sur les besoins des communes de l'intérieur à cette échéance.

Besoins En kt/an	Sable		Roche		Latérite	
	2015	2025	2015	2025	2015	2025
Littoral	400	580	820	1160	200	300
Intérieur	>39	nc	11,5	nc	350	nc
TOTAL	**>439**	**> 580**	**831,5**	**>1160**	**>550**	**>300**

Tableau 1 – Récapitulatifs des besoins en matériaux BTP pour 2015 et 2025 sur l'ensemble de la Guyane

Sur le littoral

Si l'on considère la ressource disponible au regard de la production annuelle autorisée et des dates d'échéance d'autorisation des carrières, l'écart entre les besoins et les productions autorisées va aller croissant entre 2015 et 2025.

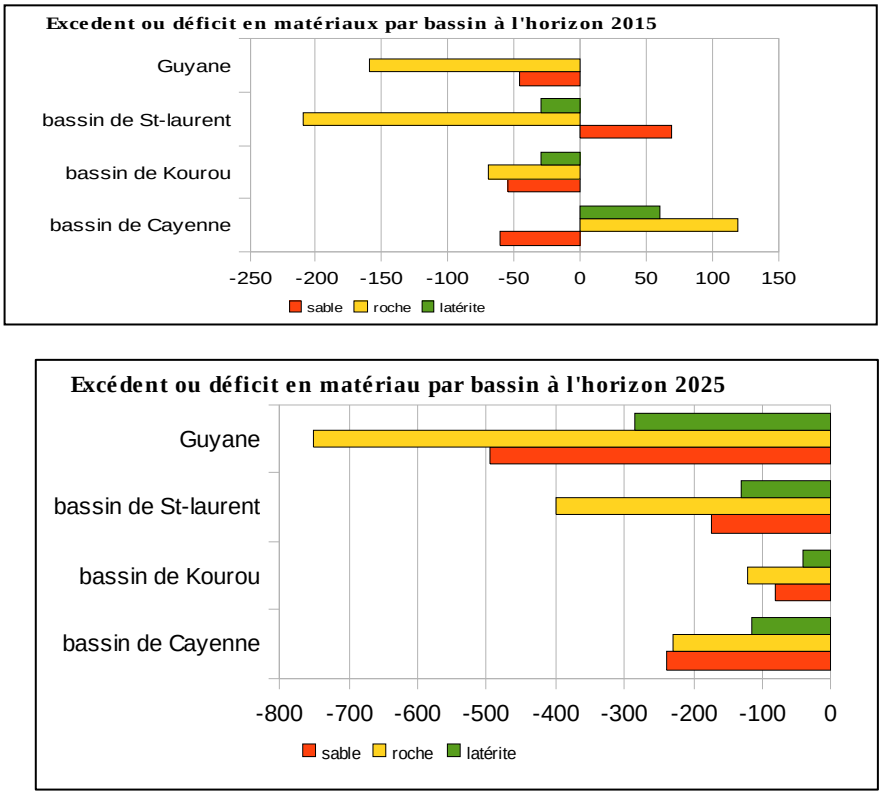


Figure 3 – Excédent ou déficit de matériaux par bassin sur le littoral en 2015 et 2025 (DDE)

A l'exception du bassin de Cayenne encore bien pourvu, un déficit en **roches dures** est à prévoir dès 2015 et notamment sur le bassin de Saint Laurent qui afficherait un déficit de 150 000 tonnes. A l'horizon de 2025, le déficit doublerait sur la plupart des communes du littoral, mis à part le bassin de Cayenne, ayant encore une capacité de 100 000 tonnes disponibles par an.

Pour **les sables et graviers**, un déficit de l'ordre de 66 000 tonnes est annoncé en 2015 pour le territoire de la Guyane, et pourrait atteindre 537 000 tonnes en 2025.

Enfin, les carrières de **latérite** existantes permettent un équilibre entre la demande et la ressource disponible en 2015 à l'échelle de la Guyane, mais seul le bassin de Cayenne est excédentaire en matériaux, compensant le déficit des deux autres bassins. A l'horizon de 2025, l'ensemble des communes littorales est en déficit (manquent 40 000 t/an sur le bassin de Kourou et environ 130 000 t/an pour les deux autres bassins).

Dans les communes de l'intérieur

Les résultats de l'étude menée par le BRGM montrent que :

- Sur la commune de Maripasoula, des gisements de sables blancs pourraient assurer en grande partie les besoins en sable pour béton sur les 5 prochaines années, et les sites de latérite gravillonnaire les besoins pour les rechargements des pistes alentours.

- A Papaïchton, les gisements de latérite gravillonnaire pourraient assurer les besoins pour la voirie communale et la piste de Loka. En revanche, il n'existe pas de ressource en sables à béton, permettant de couvrir les 8 000 t de matériau nécessaire entre 2010 et 2015.

- Sur la commune de Grand-Santi, les gisements de sables blancs à proximité de l'aérodrome pourraient être utilisés comme matériau à béton. Aucun site de latérite gravillonnaire ne permet par contre de couvrir les 31 000 t dont la commune a besoin les 5 prochaines années.

- Sur la commune d'Apatou, les gisements de latérite gravillonnaire peuvent assurer l'approvisionnement pour la voirie, et il existe un potentiel en roche dure pour granulat concassé, mais pas de sable à terre.

- Sur la commune de Camopi, le gisement de sable à galet de quartz de Kwachitam, situé à une quinzaine de km du centre bourg, serait susceptible, après certification, d'approvisionner sans traitement préliminaire le chantier de l'aérodrome, ainsi que ceux de la voirie.

En conclusion, certaines communes n'ont donc aucune ressource à disposition sur place pour réaliser des pistes latéritiques de bonne qualité (Grand-Santi), tandis que d'autres ne semblent avoir aucune alternative locale à l'activité artisanale d'extraction de sables et graviers alluvionnaires en lit mineur pour leurs besoins en matériaux à béton (Papaïchton, Apatou). Les ressources en roches dures, nécessaires pour les

opérations de confortements de berge et éventuellement la production de granulats concassés, sont quant à elles souvent inexistantes, inaccessibles ou inexploitables car cantonnées aux fleuves et à leurs rives.

3. INVENTAIRE DES RESSOURCES

3.1 LES MATERIAUX SUR LE LITTORAL

Roches dures

Dans la zone couverte par le schéma, le potentiel en roches dures pour granulats concassées réside dans les granitoïdes, diorites et les roches métamorphiques grenues.

Les quartzites, grès et conglomérats de l'ensemble détritique supérieur peuvent également fournir un matériau de très bonne qualité. Ceux-ci forment une ceinture relativement continue, plus proche du littoral à l'est qu'à l'ouest du département, et situés parallèlement à la côte dans l'arrière-pays entre Kourou et Régina.

Les roches magmatiques ou métamorphiques de haut grade sont par ailleurs susceptibles de fournir un matériau de bonne qualité pour la taille de pierres dimensionnelles et la confection de roches ornementales. Les pegmatites fréquemment associées aux massifs granitiques peuvent également servir comme matériau pour sable de carrière concassé ou pour polissage industriel.

La ressource géologique de ces différents types de roches est relativement importante dans la zone littorale, mais leur situation géographique n'est pas toujours favorable, car les gisements sont soit éloignés des centres de consommation, soit au contraire situés à l'intérieur ou à proximité des zones urbaines de Cayenne et de Kourou. Les réserves en roches dures de la région de Cayenne par exemple, notables sur le plan géologique et généralement de bonnes qualités, sont en grande partie inexploitables du fait de l'urbanisation, ou de leur situation en zones sensibles sur le plan environnemental.

Sables et graviers

Les sables et graviers utilisés en travaux publics et pour la construction sont issus de dépôts d'origines (et d'âges) très divers. Quatre formations principales de sable sont connues en Guyane.

- Les sables et graviers alluvionnaires fluvio-marins sont surtout localisés dans les embouchures de l'Oyapock, de l'Approuague, du Mahury, du Kourou et dans le cours inférieur du Maroni. Ils forment des gisements géologiques importants, mais leur extraction ne peut être effectuée que sous le couvert de dragage prescrit par la police de l'Eau.
- Les sables littoraux appartiennent soit au cordon littoral actuel, soit aux formations plus anciennes en arrière cordon et constituent probablement la seconde réserve en importance.
- Les sables blancs à galets de la série détritique de base (SDB) forment probablement les plus importants gisements de matériaux sableux de Guyane. Ils se trouvent dans la région ouest, soit grossièrement dans un triangle Iracoubo, Mana, sud de Saint-Jean du Maroni.

- Des sables sont également exploités dans les formations d'altération des *grès et quartzites* de la Montagne des Chevaux (formation paléoprotérozoïque de l'Orapu) à l'Est de Cayenne à proximité de la R.N. 2, mais ne forment pas de gisements réellement importants.

Il convient de noter qu'à l'exception des sables et graviers estuariens, les sables de Guyane sont souvent très fins et esquilleux, éclatés par la podzolisation, ce qui limite sérieusement leur emploi dans le domaine de la construction (bétons et enduits).

Latérites

Les latérites sont des formations très étendues sur l'ensemble de la Guyane. Les matériaux extractibles de ces formations vont de la roche dure en blocs (cuirasse ferrugineuse) à des argiles, en passant par des graves plus ou moins sableuses et des faciès gravillonnaires, les plus recherchés en BTP, en tant que remblai pour les infrastructures ou l'activité du bâtiment.

Les principales formations de latérites que l'on trouve dans en zone littorale sont les suivantes :

- latérites développées sur roches grenues de type granitique ou gneissique, avec des profils en général épais et avec cuirasse ferrugineuse ou alumineuse (bauxite) bien développée ;
- latérites développées sur roches fortement métamorphiques (amphibolites), roches volcaniques (andésites, rhyolites), avec là aussi des profils épais et une cuirasse bien développée ;
- latérites développées sur roches faiblement métamorphiques d'origine détritique (schistes, grès, conglomérats), avec des profils peu épais et incomplets.

Parmi les niveaux successifs présents dans les profils, on retient que ce sont surtout ceux de la base (saprolite grossière) et du sommet (latérite gravillonnaire) qui sont potentiellement intéressants pour une utilisation géotechnique.

La ressource géologique des latérites s'avère impossible à évaluer dans son ensemble, compte tenu des variations d'épaisseur et de qualité de ce type de formations.

Argiles communes

Les argiles, dont il existe dans le détail de nombreuses variétés minéralogiques, sont omniprésentes dans la zone côtière, aussi leur inventaire reste très complexe, et seules les formations importantes, s'agissant d'un matériau pondéreux à faible valeur ajoutée, peuvent être décrites.

Les argiles sédimentaires sont présentes tout le long du littoral en Guyane : les formations qui semblent les plus favorables sont les dépôts de la plaine côtière et en particulier la couche appelée par les pédologues "sols à gley lessivés". Il s'agit d'un dépôt sédimentaire argilo-limoneux recouvert par un niveau plus sableux.

Les ressources potentielles en argiles communes sont abondantes dans la région littorale, et réparties entre les secteurs suivants :

- St-Georges de l'Oyapock et Régina : vallées alluviales de l'Oyapock et de l'Approuague, début des zones de marais côtiers ;
- Ile-de-Cayenne : zones basses de savanes, de vallées alluviales et de formations littorales anciennes ;
- de Macouria à Iracoubo et sur Mana-St Laurent : zones basses des savanes et basses vallées alluviales des fleuves.

Autres ressources

Les vastes placages de sables blancs de la région Iracoubo, Mana, St-Laurent du Maroni et plateau des Mines constituent une réserve de **sable de qualité industrielle**.

Le gisement de kaolin de Charvein constitue un site important d'**argiles industrielles** pour céramiques et charges minérales reconnu en Guyane.

3.2 LES MATERIAUX DANS LES COMMUNES DE L'INTERIEUR

Roches dures

Sur les 5 communes étudiées, celles de Papaïchton et d'Apatou sont les seules où ont été reconnus des gisements de roches dures. Dans le premier cas, il s'agit de roches métamorphiques extrêmement dures et dans le second, de granitoïde et de pegmatite.

Sables et graviers

Plusieurs dépôts de sables blancs éluvionnaires, potentiellement utilisables pour le béton, ainsi que des gisements de sables et graviers alluvionnaires ont été identifiés à terre sur les communes de Maripasoula et Grand Santi.

Un site de galets quartzeux identifié sur Apatou pourrait servir de remblai de bonne qualité et un gisement de sables blancs à galets de quartz reconnu à environ 15 km en aval du bourg de Camopi conviendrait, d'après les analyses, pour une mise en œuvre comme granulat pour bétons hydrauliques et mortiers, sans traitement préliminaire.

Latérite

Plusieurs sites de latérite gravillonnaire ont été reconnus sur Maripasoula, Papaïchton et Apatou.

Argiles

Les latérites argileuses constituent une part très importante des terrains affleurant à terre sur les 5 communes. Ces argiles pourraient constituer, seules ou mélangées aux argiles alluvionnaires et après essais et tests adaptés, un matériau de base utilisable pour la réalisation de terres cuites (briques et tuiles).

3.3 MATERIAUX DE RECYCLAGE ET DE SUBSTITUTION

Le verre, les pneus et les déchets de démolition constituent les 3 principales sources de **matériaux recyclables** en Guyane.

Sur le seul territoire de la CCCL, le verre représente environ 13% du poids des déchets ménagers, soit plus de 4600 t. Le verre concassé et mélangé à la grave peut être intégré dans les sous-couches routières.

Les pneus peuvent notamment être utilisés *via* la technique pneu-sol dans les couches de remblaiement, ou dans le cadre de la sécurisation de talus. Actuellement, 60 000 pneus VL sont récupérés et stockés chaque année.

Les matériaux de démolition (résidus de démolition de bâtiments, de travaux publics, matériaux de terrassement et stériles de carrière), pourraient, selon des projections établies pour partie à partir de données de France hexagonale, couvrir environ 6% des besoins estimés en BTP sur les 20 prochaines années.

Les **matériaux de substitution** identifiés en Guyane sont le **sable de carrière** (issu du concassage de roches dures) qui constitue une alternative au sable à béton des cordons ou des lits mineurs des cours d'eau, et **la latérite argileuse** en place qui, mélangée à de la chaux et du ciment permet d'économiser la grave.

4. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE : CONTRAINTES A L'EXPLOITATION DES CARRIERES

4.1 IMPACT DES CARRIERES EXISTANTES ET REAMENAGEMENT

En Guyane, l'activité de carrières représente une emprise au sol estimée à environ 700 ha (0,02% de la bande littorale). Ses impacts sont dans l'ensemble assez limités en raison d'une densité de population faible et d'un éloignement fréquent entre sites d'extraction et zones d'habitat. Cependant, quatre types d'impacts peuvent être cités :

- impacts sur l'atmosphère: bruits, vibrations, projections, poussières, pouvant avoir des effets sur les personnes et les installations ou les habitations du voisinage ;
- impacts sur les paysages et le patrimoine culturel ;
- impacts sur les milieux aquatiques (eaux superficielles et souterraines), leur hydrodynamisme, leurs caractéristiques physico-chimiques et leur biologie ;
- impacts sur les écosystèmes floristiques et faunistiques.

Les principaux problèmes posés par les carrières sur le territoire guyanais sont les suivants :

- elles sont souvent de petites dimensions (à l'exception des carrières de roches dures pour granulats, de taille moyenne par rapport à celles de France hexagonale) et situées le long des axes de circulation, ce qui provoque un effet de mitage du paysage ;
- elles sont souvent exploitées par intermittence et de façon occasionnelle ou circonstancielle, et sont rarement réaménagées (elles font en revanche l'objet d'une remise en état constatée) ;
- leur exploitation est généralement menée sans veiller à une véritable intégration paysagère ; c'est notamment les cas des carrières de roches massives dont les fronts de taille et la couleur contrastent avec l'environnement végétal, ou des petites carrières de latérites, généralement très colorées, sur lesquelles la végétation ne reprend que très partiellement, et qui sont sujettes à une érosion ravinante importante ;
- bien que disparaissant progressivement grâce à des opérations dédiées de la DRIRE, des prélèvements non autorisés (ou emprunts), d'importance plus ou moins grande, subsistent encore.

Entre 2002 et 2010, à défaut d'avoir fait l'objet d'un réaménagement spécifique, l'ensemble des carrières autorisées arrivées en fin d'activité a fait l'objet d'une remise en état constatée.

Les réaménagements volontaires et/ou concertés dans le cadre de projets d'aménagements intégrés sont assez rares, il s'agit dans la plupart des cas

simplement d'un arrêt de l'exploitation, de l'évacuation du matériel et de la mise en place d'une clôture autour du site dans les règles.

4.2 CLASSIFICATION DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

La concertation dans le cadre de la révision du schéma départemental des carrières a conduit à arrêter une liste des contraintes environnementales pouvant interdire ou limiter les possibilités d'ouvrir une carrière.

A partir de cette liste, deux grandes catégories de contraintes ont été différenciées :

- les contraintes correspondant à des **espaces protégés** ; dans ces zones faisant l'objet d'une réglementation, l'extraction est interdite ;
- les contraintes liées à des **zones sensibles**, où les exploitations peuvent être autorisées à des conditions plus ou moins restrictives.

ESPACES PROTEGES CARRIERES INTERDITES	**ZONES SENSIBLES CARRIERES POSSIBLES SOUS CONDITIONS**
Zone cœur du Parc Amazonien de Guyane	Zone de libre adhésion du Parc amazonien de Guyane
Zones spécifiques du Parc Naturel Régional	Parc Naturel Régional hors zones interdisant les carrières
Réserves naturelles nationales	ZNIEFF de type I et II
Réserve naturelle régionale de Trésor	Zones humides d'importance internationale (convention RAMSAR)
Propriétés du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres	Monuments historiques et sites archéologiques
	Sites inscrits
	Sites classés
Arrêté préfectoral de protection de biotope	Domaine forestier permanent
Espaces naturels remarquables de la loi Littoral (SMVM)	Séries de production (forêt)
Séries d'intérêt écologique	Séries de protection physique et générale des milieux
Périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages AEP	Périmètres de protection éloignés des captages AEP
Zones des PPR interdisant les carrières	

Tableau 2 – Classification des contraintes environnementales

Ces deux grandes catégories de contraintes sont cartographiées sur deux planches différentes dans le rapport, mais sans distinction de statut.

Les contraintes liées aux documents d'urbanisme (PLU ou POS), aux plans de prévention des risques (PPR), monuments historiques et sites archéologiques sont évoquées dans le rapport mais non cartographiées, tout comme d'autres zones, parfois en cours d'étude et pouvant nécessiter une attention particulière lors des études d'impact (savanes roches, sites géologiques d'intérêt majeur).

5. ORIENTATIONS PRIORITAIRES ET OBJECTIFS A ATTEINDRE

Ce chapitre reprend les principales recommandations du schéma des carrières révisé. Des mesures plus précises sont exposées dans le rapport.

5.1 EN MATIERE DE CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT, TRANSPORT ET UTILISATION ECONOME ET RATIONNELLE DES MATERIAUX

Roches dures pour granulats concassés

Pour l'ensemble des carrières de roches dures, si les conditions techniques et économiques le permettent, on peut préconiser **d'augmenter la profondeur d'exploitation afin de minimiser l'emprise au sol, et de rallonger la durée d'exploitation** (sauf si les problèmes de nappe et d'exhaure deviennent rédhibitoires).

En cas d'ouverture de nouvelles carrières, il convient **de prendre en compte la distance aux centres de consommation**, et donc en conséquence de **préserver des ressources situées à proximité raisonnable des centres urbains principaux (Cayenne, Kourou, St-Laurent) et des chantiers consommateurs**.

Latérites

Il est proposé d'**étudier la levée des contraintes urbanistiques sur les gisements du** Mont Paramana et de l'ancienne carrière du Petit Larivot.

Il est recommandé de **sensibiliser et d'informer les exploitants et les utilisateurs, afin de mieux faire connaître les différents types de latérites**, pour les utiliser de façon la plus rationnelle et économe possible.

Sables et matériaux alluvionnaires

En raison de la faiblesse des ressources et de la pénurie prévisible à très court terme en matériaux sableux nobles (horizon 2011), il est proposé :

- un **travail sur la libération de certaines contraintes environnementales et/ou urbanistiques** actuellement en cours sur plusieurs secteurs de ressources potentielles ciblés comme les cordons fossiles anciens de la région Macouria-Kourou-Sinnamary-Iracoubo ou les polders Marianne.
  Cette proposition est conditionnée par la révision du schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) annexé au SAR.
  Il convient cependant de rappeler que certaines de ces zones sont soumises à la convention RAMSAR, ce qui nécessitera une attention particulière en matière d'analyse des impacts environnementaux.

- l'**extension de l'extraction de matériaux alluvionnaires aux granulats marins** (comme c'est déjà souvent le cas dans l'hexagone). Le potentiel afférent doit être étudié.

Argiles communes

Les argiles pour terre cuite constituent des gisements importants dans les formations sédimentaires quaternaires de la plaine côtière. A ce titre, il convient de :

- **mener des études de reconnaissance et de quantification des gisements situés à proximité des centres urbains** ;
- **préserver la ressource**, du moins une partie de celle-ci, car les terrains peuvent être concernés par des projets agricoles (par exemple Stoupan, savane Matiti, région St-Laurent - Mana), industriels (zones d'activité), ou par des lotissements (Macouria, Stoupan, Kourou).

Matériaux de recyclage et de substitution

En Guyane, les trois sources de matériaux de recyclage sont les déchets de démolition, le verre et les pneus. Ces matériaux doivent être promus et les filières favorisées afin de s'inscrire dans une rationalisation de l'utilisation des matières premières.

A ce titre, il est recommandé :

- **que les maîtres d'ouvrage en charge de grands chantiers de démolition prennent en compte les déchets issus de leurs opérations afin de permettre leur recyclage ;**
- **que les chantiers routiers maintiennent l'utilisation de verre dans la grave et que la filière de traitement s'optimise progressivement ;**
- **que des pneus soient systématiquement utilisés lors d'opérations de remblayage sur sols compressibles.**

Concernant la substitution, afin d'utiliser rationnellement les dernières ressources en sables dit noble et d'économiser les gisements de roches dures, **il est recommandé de leur substituer respectivement les sables de carrières et la latérite en place sur tous les chantiers où l'opération de substitution est économiquement viable.**

Cas des communes de l'interieur

Les études menées en 2010 sur les communes de Maripasoula, Papaïchton, Grand Santi, Apatou et Camopi ont mis en évidence plusieurs gisements potentiels de matériaux. Dans ce cadre, il convient :

- **d'achever la certification des gisements découverts ;**
- **de rendre obligatoire l'indication de provenance des matériaux, au moins dans le cadre des marchés publics ;**
- **de favoriser toutes les filières de substitution au béton.**

Pour le cas particulier des argiles (alluviales ou latéritiques), il est préconisé de tester leurs potentialités pour une utilisation en tant que matériau de construction.

5.2 EN MATIERE DE REDUCTION DE L'IMPACT DES EXTRACTIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les impacts sur l'atmosphère

La réduction des bruits et des vibrations est conditionnée par le choix des matériels, le revêtement ou le capotage des parties sensibles, leur bon entretien et une organisation optimale de l'exploitation.

Les bruits peuvent être minimisés par la réduction de la vitesse des véhicules, la réalisation de pistes réservées et de carrefours aménagés en sortie de carrières.

A l'intérieur des carrières, les projections, dangereuses pour le personnel, peuvent être évitées en répartissant et en positionnant les charges explosives de façon adéquate.

Les impacts sur les milieux aquatiques

S'il n'est pas fait directement allusion à l'activité de carrières dans le SDAGE de Guyane plusieurs orientations sont à prendre en compte dans la mesure où ce document s'impose aux autorisations de carrière pour la partie traitant du domaine de l'eau.

En dehors des préconisations du SDAGE qui s'impose aux autorisations de carrières pour la partie traitant du domaine de l'eau, d'autres mesures peuvent être envisagées :

- **conserver les bandes de ripisylves le long des cours d'eau impactés par le projet** ;
- **privilégier les ponts aux passages busés** dans le cadre de la réalisation de franchissements.

Les impacts sur le paysage et le patrimoine culturel

Les atteintes au paysage peuvent être diminuées en masquant les parties les plus visibles de l'exploitation à partir des voies de communication ou des zones d'habitation.

L'effet de « mitage » du paysage, lié à la présence de plusieurs petites carrières dans une même zone, doit par ailleurs être évité, afin de limiter les dommages paysagers.
Il faut à ce titre favoriser la prolongation des carrières existantes et la réouverture d'anciennes carrières.

Pour le cas des nombreux emprunts de latérite situés le long des routes, il convient de **regrouper les exploitations et de prévoir leur réaménagement progressif**.

Par ailleurs, dans le contexte pluriculturel de la Guyane, il faut donner une importance toute particulière au volet humain. A ce titre, **l'étude d'impact doit veiller à traiter des effets sociologiques et économiques que peut générer l'ouverture d'une carrière**.

D'une manière générale, il convient de rappeler l'importance des mesures compensatoires, qui n'ont été mises en place que dans un cas en Guyane (carrière Savane Marivat). A ce titre, on prêtera particulièrement attention aux milieux très sensibles tels que les savanes roches et la Montagne des Chevaux.

5.3 EN MATIERE DE REMISE EN ETAT DES LIEUX ET REAMENAGEMENT DES CARRIERES

Quelques préconisations sont émises pour le réaménagement des sites d'extraction :

- Le remodelage de la topographie est facile à mener dans les emprunts de petites dimensions, surtout s'il est fait au fur et à mesure de l'exploitation. On peut reprendre pour cela les stériles d'exploitation ou des matériaux situés à proximité immédiate du site.
- Les actions favorisant la revégétalisation naturelle des sites, ou du moins l'étalage de sols permettant une repousse naturelle et évitant la création de « bad lands » ravinés sont l'autre clé d'un réaménagement correct des sites. Dans le cas des grandes carrières à flanc de relief, le réaménagement par gradin peut être adouci pour retrouver une pente régulière et éviter les désordres ultérieurs (glissements ou éboulements de tête de talus, ravinements). Dans certains cas les sites peuvent être aménagés pour une utilisation nouvelle : projets de lotissements, d'installations sportives ou ludiques, zones d'activité etc.
- La revégétalisation assistée (plantations, semis, bouturage …) doit avoir pour objectif de limiter l'érosion naturelles des sols, de réintégrer le site dans son environnement paysager et doit être effectuée dans l'esprit de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, axe prioritaire de la stratégie nationale pour la biodiversité, réaffirmé dans l'art. 23 du Grenelle de l'Environnement. Une étude sur « les invasions biologiques en Guyane », en cours de finalisation en 2010, permettra notamment de définir une liste d'espèces à préconiser dans ce cadre.
- Afin d'optimiser les capacités naturelles de revégétalisation, il convient d'éviter le brûlage des zones déforestées et de conserver en périphérie du site la terre végétale et si possible les andains.
- Le mélange des terres végétales décapées avec des argiles est à éviter et les zones ne doivent pas subir de tassement jusqu'à leur réutilisation.
- Le réaménagement doit faire l'objet d'un protocole de suivi sur plusieurs années en cours d'exploitation dans le cadre de réaménagement coordonné à l'exploitation ou en post exploitation, pour confirmer les méthodes mises en

place et permettre des propositions de substitution en cas de non atteinte des objectifs prioritaire en terme de sécurité, protection de l'environnement et intégration paysagère.

Dans le rapport, les types de réaménagement selon les carrières et les matériaux extraits sont examinés au cas par cas.

5.4 RECOMMANDATIONS GENERALES AUX PRESCRIPTEURS

Concernant les ressources et les modes d'approvisionnement

Dans toutes les opérations où les conditions technico-économiques et environnementales le permettent, il faudra veiller à l'utilisation économe des matières premières en :

- **couvrant les besoins par les carrières existantes ;**
- **en privilégiant les matériaux de substitution :**
  - **substituer du sable de carrière (roches dures concassées) au sable noble ;**
  - **substituer de la latérite argileuse en place (avec ajout de chaux et ciment) à de la grave.**

Les filières de recyclage devront être favorisées :

- **traitement des déchets issus des opérations de démolition ;**
- **utilisation de verre dans la grave pour les projets routiers ;**
- **remblayage sur sols compressibles exclusivement par pneus.**

L'indication de provenance des matériaux devra être exigée, afin de minimiser les risques d'approvisionnements illégaux.

Pour le cas particulier des sites isolés :

- **les matériaux autres qu'alluvionnaires et l'usage des ressources disponibles comme le bois doivent être favorisés ;**
- **lorsque la substitution de techniques entraîne un recours à des matériaux non disponibles, le projet devra intégrer aux coûts l'ouverture d'une carrière et le transport associé.**

Concernant la réduction des impacts sur l'environnement

Il faudra veiller à privilégier les projets impliquant la **prolongation de carrières existantes ou la réouverture d'anciennes carrières afin de minimiser l'impact écologique et paysager de l'activité extractive par effet de mitage**.

La mise en place de mesures compensatoires sera exigée pour tout impact « résiduel » potentiel identifié lors de l'étude d'impact menée par le maître d'œuvre.

Lors de l'ouverture ou de la réouverture d'une carrière, une **analyse des effets sociologiques et économiques du projet sera demandée en étude d'impact et le réaménagement du site d'extraction fortement suggéré**.

Concernant le lancement d'opérations en sites isolés

Les préconisations ont trait à la commune de Camopi.

- Dans le cadre de l'opération de bétonnage de la piste d'atterrissage, il convient **d'étudier les conditions technico-économiques requises pour l'exploitation du gisement de sable et graviers de Kwachitam** (15 km en aval du bourg).
- La forte extension d'argiles dans la région conduit à envisager une **étude de viabilité de briqueterie**.

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Guyane
Domaine de Suzini. Route de Montabo
BP552
97333 – Cayenne - France
Tél. : 05 94 30 06 24

Document public

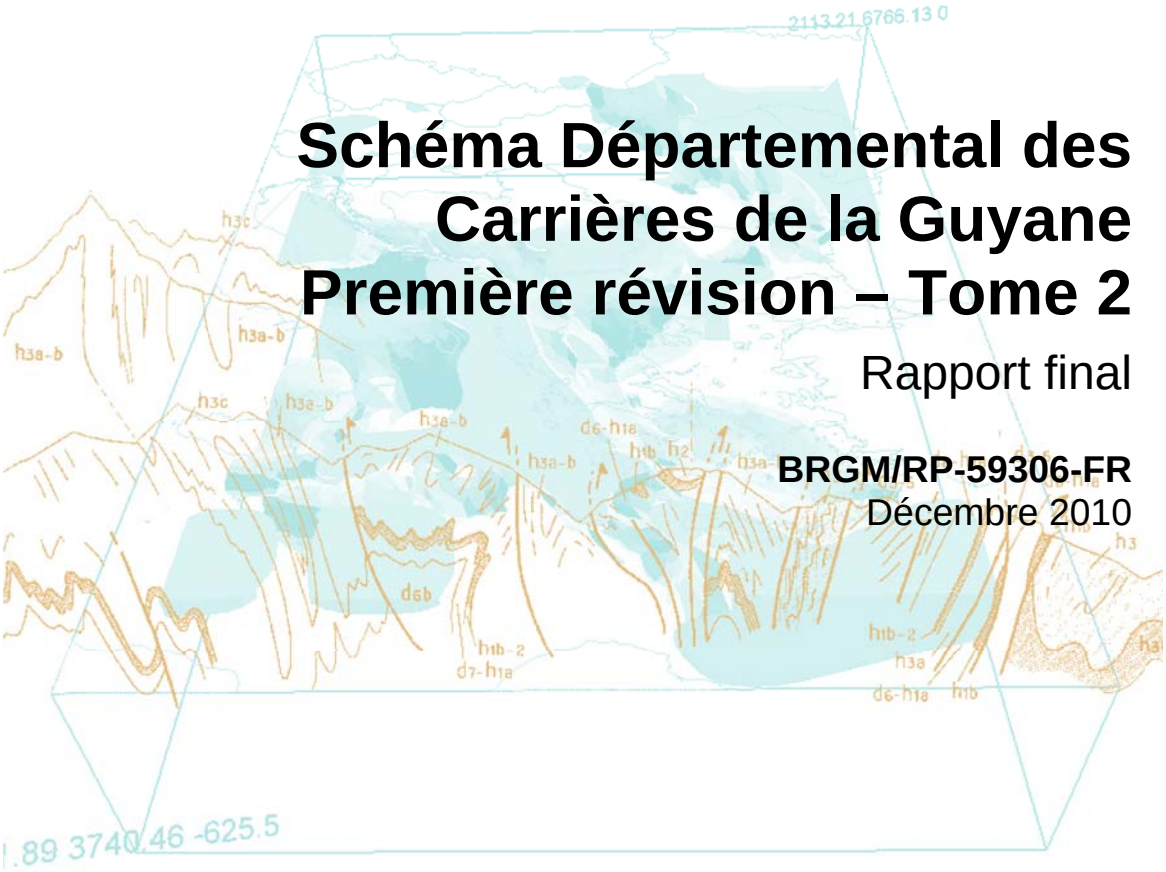


Schéma Départemental des Carrières de la Guyane Première révision – Tome 2

Rapport final

BRGM/RP-59306-FR
Décembre 2010

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement
GUYANE

DRIRE
ANTILLES-GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction départementale de l'Équipement
GUYANE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Schéma Départemental des Carrières de la Guyane
Première révision – Tome 2

Rapport final

BRGM/RP-59306-FR
Décembre 2010

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2010 PSP10GUY19

M. Nontanovanh. P. Marteau
Avec la collaboration de
B. Joseph

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom :	Nom : Lecomte Paul
Date :	Date : 15/12/2010
Signature :	Signature **:**

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale de l'Environnement
GUYANE

DRIRE
ANTILLES-GUYANE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction départementale de l'Équipement
GUYANE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : Schéma départemental, Carrières, Guyane, Révision

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : M. Nontanovanh., P. Marteau 2010 – Schéma Départemental des Carrières de la Guyane- Première révision –BRGM/RP-59306-FR, 167 p, 11 pl., 08 fig, 27 tab, 1 ann.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le domaine des carrières reste peu connu du public en Guyane. Cette activité a en général une image assez négative en raison des nuisances et inconvénients que les exploitations, relativement nombreuses mais de tailles souvent modestes, sont susceptibles d'engendrer, et des traces qu'elles laissent dans le paysage. Les carrières sont cependant une source potentielle de richesse économique, importante sur le plan régional, qui aura de plus en plus tendance à se développer pour faire face à l'évolution de la Guyane, à l'accroissement très rapide de la population (*400 000 habitants à l'horizon 2030, soit plus du double de la population en 2002*) et de ses besoins en logements et infrastructures.

En effet, à travers le monde, l'activité humaine est basée sur l'utilisation des matériaux naturels, pour la construction, habitat et bâtiments publics, les aménagements et les infrastructures servant de cadre de vie. De ces besoins découlent à l'heure actuelle les grands secteurs d'activité que sont les industries de carrières et de matériaux de construction, le bâtiment et les travaux publics.

Dans l'histoire de l'humanité, on utilise depuis longtemps les roches et les ressources du sous-sol, soit directement, soit en les transformant par divers processus, dont le principal est la chaleur. Les roches dures (granites, basaltes, calcaires, marbres, grès etc.) ont servi de pierres de construction, dont le liant a été préparé par cuisson d'autres roches (calcaires pour la chaux, gypse pour le plâtre) en mélange avec du sable et des graviers. L'industrie de la terre cuite est universelle et s'est développée depuis des milliers d'années ; elle a permis de réaliser, selon les régions, des briques, des tuiles et toutes les poteries et ustensiles témoins de la vie de tous les jours.

Depuis le 19° siècle, une révolution fondamentale dans l'art de construire a été introduite avec l'invention du ciment et du béton, qui ont permis des constructions et des réalisations plus rapides, plus « légères » et plus solides, donc de plus grandes dimensions, et dans l'ensemble moins coûteuses. De même, le développement des voies de communication, ferroviaires et routières, a entraîné une consommation accrue en granulats, matériau jusque là peu utilisé.

En Guyane, l'activité humaine est relativement récente, et si il n'y a pas eu, en dehors des poteries en terre cuite, d'extraction et d'utilisation de matériaux avant l'arrivée des européens, les besoins actuels sont ceux du monde moderne. Le développement de l'activité économique s'accélère, et l'amélioration du cadre de vie nécessite la réalisation de grands travaux de réseaux, d'infrastructures et de communication, avec ouvrages d'art et constructions diverses, de même que les ouvrages du bâtiment, logements individuels et bâtiments publics[1].

Le schéma départemental des carrières s'inscrit donc dans le cadre de ce développement économique, en définissant les conditions générales d'implantation des

[1] un hôpital ou un lycée nécessite 3 000 t de granulats, 1 km de route en moyenne 10 000 t

carrières dans le département, en prenant en compte les ressources et les besoins en matériaux, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières, et en fixant les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.

Ce document, édité dans sa première version en 2001, a fait l'objet d'une révision élaborée tout au long de l'année 2010 avec l'ensemble des acteurs concernés, services de l'Etat, représentants des collectivités territoriales, acteurs économiques et professionnels, représentants des associations de préservation de la nature… Il prend en compte les évolutions récentes en matière d'aménagement et d'enjeux de développement économique (croissance de la population et des besoins en matériaux) ; il intègre également les dernières mesures en matière de préservation de l'environnement tant au niveau de la réglementation que des classifications et labels revus en termes de zonage géographique.

Sommaire

1. CADRE REGLEMENTAIRE 9
1.1 Historique de la réglementation concernant les carrières 9
1.3.1 Situation avant 1970 9
1.3.2 Situation entre 1970 et 1993 10
1.3.3 A partir de la réforme de 1993 10
1.2 Le schéma départemental des carrières 12
1.2.1 Contenu et objectifs 12
1.2.2 Procédure d'elaboration en Guyane 14
2. Situation actuelle et besoins futurs 17
2.1 contexte general de la guyane et zonage du schéma 17
2.1.1 Géographie physique et humaine 17
2.1.2 Contexte environnemental de la Guyane 18
2.1.3 Zonage du schéma departemental des carrieres 19
2.2 Carrières et matériaux en Guyane 20
2.2.1 Le secteur BTP 20
2.2.2 Les matériaux de carrières 23
2.2.3 Impact des carrières existantes sur l'environnement 32
2.2.4 Modalites de transport, stockage, flux et nuisances 41
2.3 Prospective : évaluation des besoins à venir et adéquation à la demande 43
2.3.1 Evaluation des besoins à venir 43
2.3.2 Adéquation à la demande et préservation de la ressource 47
3. Inventaire des ressources 53
3.1 Cadre géologique de la Guyane 53
3.1.1 Généralités 53
3.1.2 Les séries anciennes (Paléoprotérozoïque) 54
3.1.3 Les roches magmatiques doléritiques du secondaire 56
3.1.4 Les séries sédimentaires récentes 57
3.2 Répartition géographique des différentes formations géologiques dans la zone du schéma départemental 58
3.3 Répartition des ressources connues et potentielles en matériaux (Planche 1) 61
3.3.1 Ressources connues et potentielles sur le littoral 62

3.3.2. Ressources connues et potentielles sur les communes de l'intérieur (Maripasoula, Papaïchton, Grand-Santi, Apatou et Camopi) 79
3.3.3 Matériaux de recyclage et de substitution 91
4. Analyse environnementale : 95
contraintes à l'exploitation 95
des Carrières 95
4.1 Description des contraintes environnementales 96
4.1.1 Les espaces protégés 96
4.1.2 Les zones sensibles 104
4.2 ClassifiCation des contraintes 116
4.3 Contraintes dans les communes de l'intérieur 117
4.4 Autres éléments à prendre en compte 118
4.4.1 Zones specifiques des documents d'Urbanisme 118
4.4.2 Autres sites ou espaces remarquables 123
5. Orientations prioritaires et objectifs à atteindre 125
5.1 Conditions d'approvisionnement, transport et utilisation économe et rationnelle des matériaux 126
5.1.1 Roches dures pour granulats concassés 127
5.1.2 Latérites 127
5.1.3 Sables et matériaux alluvionnaires 128
5.1.4 Argiles communes 128
5.1.5 Cas des communes de l'interieur 129
5.1.5 Matériaux de recyclage et de substitution 129
5.1.6 Cas des carrières de roches dures et des emprunts de latérites et de sables dans le cadre d'éventuels grands travaux 130
5.2 Réduction de l'impact des extractions sur l'environnement 131
5.2.1 Réduction des impacts sur l'atmosphère 131
5.2.2 Réduction des impacts sur les milieux aquatiques 133
5.2.3 Reduction des impacts sur le paysage et le patrimoine culturel 134
5.3 Remise en état des lieux et réaménagement des carrières 135
5.3.1 Législation 135
5.3.2 Généralités 135
5.3.3 Carrières de sables 138
5.3.4 Carrières de roches massives 138
5.3.5 Carrières de latérite 139
5.4 Instauration de Mesures compensatoires 140

5.4.1 Définition, aspects règlementaires et fondements 140
5.4.2 Grands principes d'elaboration d'une mesure compensatoire 141
5.4.3 Types de mesures envisageables 141
5.4.4 Situation actuelle en Guyane et exemples de milieux a preserver..... 142
5.5 Recommandations générales aux prescripteurs 144
5.5.1 Concernant les ressources et les modes d'approvisionnement 144
5.5.2 Concernant la reduction des impacts sur l'environnement..... 145
5.5.3 Concernant le lancement d'operations en sites isoles 145
6. Bibliographie 147
ANNEXE 151

Liste des illustrations

Planches

Planche 1 – Géologie, ressources potentielles et carrières en activité sur le littoral…….. .59
Planche 2 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Maripasoula……...81
Planche 3 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Papaïchton..……...85
Planche 4 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Grand Santi…… ….86
Planche 5 – Carte géologique des formations superficielles de la région d'Apatou…….. 89
Planche 6 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Camopi…… 90
Planche 7 – Ressources potentielles et espaces protégés sur le littoral…….. 97
Planche 8 – Ressources potentielles et zones sensibles sur le littoral..……..107
Planche 9 – Contraintes environnementales sur le bourg de Papaïchton et alentours…..……119
Planche 10 – Contraintes environnementales sur le bourg d'Apatou et alentours…..……120
Planche 11 – Contraintes environnementales sur le bourg de Camopi et alentours…….……121

Figures

Figure 1 – Cadre géographique de la Guyane et zone concernée par le SDC 20
Figure 2 – Variation des ventes de ciments entre 2005 et 2009 21
Figure 3 – Part de production autorisée des matériaux par bassin d'emploi sur le littoral en 2010 26
Figure 4 – Ecart entre besoins et production autoriséede roches sur le littoral de 2015 à 2025 48
Figure 5 – Ecart entre besoins et production autoriséede sable sur le littoral de 2015 à 2025 48
Figure 6 – Ecart entre besoins et production autorisée de latérite sur le littoral de 2015 à 2025..... 48
Figure 7 – Excédent ou déficit de matériaux par bassin sur le littoral en 2015 49
Figure 8 – Excédent ou déficit de matériaux par bassin sur le littoral en 2025 49

Tableaux

7

Tableau 1 – Evolution de la population par bassin d'habitat sur le littoral de 1974 à 2007 (INSEE)..... 17
Tableau 2 – Carrières en activité en Guyane au 01.06.2010 (DRIRE) 24
Tableau 3 –Productions autorisées des carrières par type de matériau en 2010 (DRIRE)..... 24

Tableau 4 –Production de matériaux de carrières en 2009 ..... *25*
Tableau 5 –Production autorisée par bassin d'emploi en 2010 (DRIRE) *25*
Tableau 6 – Evolution de la production de roches dures (DRIRE) *27*
Tableau 7 – Carrières de roches dures pour granulats concassés en 2010 (DRIRE) *28*
Tableau 8 – Evolution de la production de sables et graviers (DRIRE/FRBTPG) *29*
Tableau 9 – Evolution de la production de latérite (DRIRE/FRBTPG) *30*
Tableau 10 – Bilan de l'état des carrières autorisées arrêtées en Guyane de 2002 à 2010 ..... *40*
Tableau 11 – Besoins annuels en matériaux sur le littoral entre 2015 et 2025 (DDE) *43*
Tableau 12 – Besoins en matériaux dans les communes de l'intérieur entre 2010 et 2015 ..... *45*
Tableau 13 – Récapitulatifs des besoins pour 2015 et 2025 sur l'ensemble de la Guyane *47*
Tableau 14 – Estimation du poids des matériaux de démolition issus des chantiers de l'ANRU de 2009 à 2013 (DDE, 2009) *93*
Tableau 15 – Estimation de production en matériaux de démolition A l'horizon 2030 ..... *94*
Tableau 16 – Situation des Réserves Naturelles Nationales en Guyane *99*
Tableau 17 – Sites du Conservatoire du littoral en Guyane *101*
Tableau 18 – DUP des captages (DAF, 2010) *103*
Tableau 21 – PPR en vigueur en Guyane en 2010 ..... *104*
Tableau 22 – ZNIEFF de type I et II concernées par le Schéma des Carrières en 2010 ..... *109*
Tableau 23 – Sites inscrits en Guyane *111*
Tableau 19 – Monuments historiques de Guyane (DRAC, 2010) *113*
Tableau 20 – Nombre de sites archéologiques inventoriés par commune (DRAC, 2010) *115*
Tableau 24 – Classification des contraintes environnementales *116*
Tableau 25 – Zones des documents d'urbanisme interdisant l'activité de carrière *122*
Tableau 26 – Sites du patrimoine géologique de Guyane (2010) *124*
Tableau 27 – Possibilités de réaménagement de carrières en Guyane *137*

ANNEXE

RESSOURCES POTENTIELLES ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES INDIVIDUALISEES

Carte 1 – Parc naturel Régional et ressources potentielles du littoral
Carte 2 – Réserves naturelles nationales et ressources potentielles du littoral
Carte 3 – Réserve naturelle régionale et ressources potentielles du littoral
Carte 4 – Propriétés du Conservatoire du Littoral et ressources potentielles du littoral
Carte 5 – espaces naturels remarquables du SMVM et ressources potentielles du littoral
Carte 6 – Arrêtés de protection du biotope et ressources potentielles du littoral
Carte 7 – Réserve biologique domaniale et ressources potentielles du littoral
Carte 8 – Séries forestières de l'ONF et ressources potentielles du littoral
Carte 9 – Périmètres de protection des captages AEP et ressources potentielles du littoral
Carte 10 – ZNIEFF et ressources potentielles du littoral
Carte 11 – Zones RAMSAR et ressources potentielles du littoral
Carte 12 – Sites inscrits, sites classés et ressources potentielles du littoral
Carte 13 – Sites archéologiques et ressources potentielles du littoral
Carte 14 – Domaine forestier permanent et ressources potentielles du littoral
Carte 15 – Zones à protéger des PPRI et ressources potentielles du littoral

1. CADRE REGLEMENTAIRE

Selon le Code minier français, sont considérés comme **carrières** les gîtes de substances non classés comme mines (substances énergétiques, minerais métalliques, certains sels).

Les carrières correspondent principalement aux gisements de granulats (construction et viabilité), de matériaux naturels tels que la latérite, d'argiles (céramique), de calcaires (fabrication du ciment, sidérurgie, agriculture), de sable (verre, fonderie) et de minéraux industriels (kaolin, talc, diatomite, perlite…).

Alors que les mines appartiennent à l'Etat qui peut en concéder l'exploitation, les carrières appartiennent au propriétaire du sol qui ne peut les exploiter qu'en vertu d'une autorisation de l'administration.

1.1 HISTORIQUE DE LA REGLEMENTATION CONCERNANT LES CARRIERES

La prise en compte croissante des problématiques de préservation de l'environnement et de qualité de vie a mené, à partir de 1970, à la mise en place d'une véritable réglementation concernant l'autorisation d'ouverture de carrières.

En effet, jusqu'en 1970, une simple déclaration avec un récépissé à la mairie suffisait et le maire était le seul responsable de l'ouverture des carrières.

A partir de 1979, une enquête publique a été nécessaire pour toute ouverture de carrière d'une superficie supérieure à 5 ha ou d'une production supérieure à 150 000 t/an et la demande d'autorisation a intégré une étude d'impact.

Enfin, depuis le 9 juin 1994, toutes les carrières sont considérées comme installations classées et de fait soumises à autorisation préfectorale avec enquête publique, quelle que soit leur importance.

1.3.1 SITUATION AVANT 1970

Le plus ancien texte de codification connu concernant les carrières est ***la Déclaration du Roi Louis XVI*****, datant du *17 mars 1780***. Les dispositions régissant les lieux appelés "carrières" sont fort peu contraignantes à l'époque.

Peu après, la ***loi du 28 juillet 1791*** prévoit notamment qu'il n'est rien innové à l'extraction des sables, craies, argiles, marnes, pierres à bâtir, marbres, ardoises,

pierres à chaux et à plâtre, tourbes... qui continuent d'être exploitées par les propriétaires, sans qu'il soit nécessaire d'obtenir une permission.

La ***loi du 21 avril 1810*** introduit cependant les notions de "Déclaration au maire de la commune, qui la transmet au préfet" et de "surveillance des exploitations par l'administration".

Il faudra attendre le ***16 août 1956*** pour que soit publié le "Code minier" rassemblant, sous forme codifiée, les textes essentiels relatifs à l'exploitation des gîtes minéraux. Les carrières vivront sous ce régime très libéral jusqu'en 1970.

1.3.2 SITUATION ENTRE 1970 ET 1993

La loi du 2 janvier 1970, modifiant le Code minier, supprime le système déclaratif en vigueur depuis 1810. C'est donc une étape importante dans l'évolution du cadre juridique applicable aux carrières, car leur ouverture est désormais soumise à *autorisation préfectorale préalable*.

Cette loi instaure une réglementation du droit d'exploiter les carrières mais maintient toutefois le principe selon lequel le droit de propriété du sol emporte également propriété du sous-sol. Elle définit par ailleurs précisément les cas limités permettant de refuser l'autorisation si l'exploitation est susceptible de faire obstacle à une disposition d'intérêt général.

Le décret n° 71-792 du 20 septembre 1971**,** complétant la loi de 1970, introduit les premières dispositions relatives à la remise en état des lieux après exploitation.

La loi n° 76-663 du 19 juillet 1976**,** relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, s'étend aux carrières et renforce les divers moyens de lutte contre les nuisances. Cette loi a pour effet de soumettre les carrières à deux régimes législatifs puisque le Code minier leur est déjà applicable.

Le décret n° 79-1108 du 20 décembre 1979 abroge et remplace le décret du 20 septembre 1971. Ce nouveau décret fixe les procédures à suivre pour autoriser les exploitations de carrières, leurs renouvellements, leurs extensions, leurs retraits et les renonciations à celles-ci, suivant l'importance de ces carrières.

Les demandes d'ouvertures de carrières importantes (superficies supérieures à 5 ha ou production annuelle supérieure à 150 000 t) comportent désormais une étude d'impact et sont soumises, en plus de la consultation administrative existante, à une enquête publique. Les autres demandes restent soumises à une procédure "allégée" sans enquête publique.

1.3.3 A PARTIR DE LA REFORME DE 1993

La loi n°93-3 du 4 janvier 1993 relative aux carrières a notamment pour objet de changer la base juridique des autorisations d'ouverture et d'exploitation des carrières.

Ses principaux textes d'application, publiés au Journal Officiel du 12 juin 1994, sont :

- le ***décret n° 94-484 du 9 juin 1994*** modifiant le ***décret du 21 septembre 1977*** traitant des procédures d'autorisation ;
- le ***décret n° 94-485 du 9 juin 1994*** inscrivant les carrières dans la nomenclature des installations classées ;
- le ***décret n° 94-486 du 9 juin 1994*** relatif à la commission départementale des carrières ;
- le ***décret n° 94-603 du 11 juillet 1994*** précisant le contenu et la procédure d'élaboration du Schéma départemental des Carrières ;
- l'***arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'arrêté ministériel du 24 janvier 2001*** relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premiers traitements des matériaux de carrières ;
- le ***décret n° 96-18 du 5 janvier 1996***, modifiant le ***décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977*** et l'***arrêté du 10 février 1998***, essentiellement relatif à la mise en place des garanties financières pour certaines activités, dont les carrières.

Dans ses grands principes, la ***loi n°93-3 du 4 janvier 1993*** transfère les carrières dans le champ de la ***loi n°76-663 du 19 juillet 1976*** relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et généralise, pour ces activités, le régime d'autorisation avec étude d'impact et enquête publique. Elle oblige les exploitants à constituer des garanties financières, limite l'autorisation d'exploiter à 30 ans au maximum (15 ans renouvelables pour les terrains boisés soumis à autorisation de défrichement) et prévoir la réalisation d'un schéma départemental des carrières (art. 16.3).

Elle crée, dans chaque département, une commission départementale des carrières, présidée par le préfet, qui a pour mission d'émettre un avis motivé sur les demandes d'autorisation et d'élaborer le schéma départemental des carrières. Elle fixe le délai de recours des tiers contre les arrêtés préfectoraux d'autorisation à 6 mois au lieu de 4 ans, à partir de l'achèvement des formalités de publicité de la déclaration de début d'exploitation (le délai de recours de l'exploitant reste fixé à 2 mois à compter de la notification de l'arrêté préfectoral). Elle modifie également les dispositions de l'article 109 du Code minier relatif au permis d'exploitation des carrières, qui se trouve remplacé par un permis d'occupation temporaire conférant à son titulaire la possibilité d'obtenir une autorisation d'exploiter au titre de la législation sur les installations classées. La compétence du service des mines (actuellement DRIRE) est confirmée pour tout ce qui a trait à l'hygiène et à la sécurité dans les carrières (art.12) et l'art. 25 de la loi soumet à la législation sur les installations classées, au même titre que les carrières, toutes les opérations de dragage des cours d'eau et les affouillements du sol portant sur une superficie ou une quantité de matériaux au moins égale à des seuils fixés par décret, lorsque les matériaux extraits sont commercialisés ou utilisés à des fins autres que la réalisation de l'ouvrage sur l'emprise duquel ils ont été extraits.

Ce nouveau régime est entré en vigueur le 14 juin 1994, les demandes d'autorisation présentées avant cette date restant instruites selon l'article 106 du code minier et le

décret d'application du 20 décembre 1979 et les carrières légalement autorisées par un arrêté préfectoral antérieur à cette date pouvant continuer à être normalement exploitées jusqu'au terme fixé par l'arrêté sans formalité particulière.

1.2 LE SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

1.2.1 CONTENU ET OBJECTIFS

Le schéma départemental des carrières, dont le contenu et l'élaboration sont précisés dans ***le décret n° 94-603 du 11 Juillet 1994*** et la ***circulaire interministérielle du 11 Janvier 1995***, est avant tout l'occasion d'une réflexion approfondie et prospective, non seulement sur l'impact de l'activité des carrières sur l'environnement mais, à un degré plus large, sur la politique des matériaux dans le département. Il se place dans le cadre d'une stratégie environnementale de développement durable et doit constituer instrument d'aide à la décision du Préfet. Il doit conduire à assurer une gestion rationnelle et optimale des ressources et une meilleure protection de l'environnement.

L'article 8 de la loi de ***la loi n° 93-3 du 4 Janvier 1993*** modifiant ***la loi n° 76-663 du 19 Juillet 1976*** prévoit que « le schéma départemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département, prend en compte l'intérêt économique régional et national, les ressources et les besoins en matériaux du département (et des départements voisins pour la France hexagonale), la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Le schéma fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites ».

Le schéma départemental des carrières est élaboré par la commission départementale de la nature, des paysages et des sites (formation spécialisée dite « des carrières ») et approuvé, après avis du Conseil général, par le représentant de l'Etat dans le département. Il est rendu public dans des conditions fixées par décret.

Les autorisations d'exploitation de carrières délivrées au titre la présente loi doivent être compatibles avec ce schéma.

Le schéma, après analyse des thèmes suivants :

- ressources,
- besoins,
- modes d'approvisionnement,
- modalités de transport,
- protection du milieu environnemental,

est constitué d'une notice, d'un rapport et de documents graphiques :

- **la notice** présente et résume le schéma et permet à des non-spécialistes de comprendre ses enjeux, ses orientations et ses objectifs ;

• **le rapport** intègre l'ensemble des éléments définis ci-dessus et présente[2] :

1) une analyse de la situation actuelle concernant d'une part, les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières et d'autre part, l'impact des carrières existantes sur l'environnement ;
2) un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières, qui souligne éventuellement l'intérêt particulier de certains gisements ;
3) une évaluation des besoins locaux en matériaux de carrière dans les années à venir ;
4) les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières ;
5) un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine ;
6) les zones dont la protection, compte tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée ;
7) les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières,

• **les documents graphiques** présentent de façon simple et explicite :

- les principaux gisements connus en matériaux de carrières, ainsi que leurs extensions et les zones de ressources potentielles ;
- l'implantation des carrières autorisées et leur importance ;
- les zones définies au 6) ci-dessus.

Le schéma fixe des orientations et objectifs qui doivent être cohérents et compatibles avec les décisions concernant les carrières et les autres instruments planificateurs élaborés par les pouvoirs publics :

- les ***SDAGE et les SAGE*** : les autorisations de carrières pouvant avoir un impact notable sur l'eau doivent être compatibles avec les orientations et objectifs des SDAGE et des SAGE (une circulaire en date du 4 mai 1995 est venue préciser l'articulation entre ces différents schémas) ;
- les ***zones déterminées en application des articles 109 et 109-1 du code minier***. Il s'agit notamment de gisements rares présentant un intérêt économique particulier au plan national ou régional, ou d'opérations de réaménagement coordonné rendues difficiles du fait du morcellement de la propriété privée (permis exclusifs de carrières) ;
- le ***Schéma d'Aménagement Régional (SAR)*** qui fixe les orientations fondamentales en matière de développement, protection et mise en valeur du territoire et qui s'impose aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et aux Cartes Communales. Le ***Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM)***, instrument de planification du littoral et de l'espace marin, suit la même procédure que le SAR, dont il constitue un chapitre particulier ;

[2] Ces différents thèmes n'ont pas toujours été traités dans cet ordre dans le présent rapport.

- les ***Plans Locaux d'Urbanisme*** : le schéma départemental des carrières n'est donc pas opposable aux PLU. Toutefois, si le PLU interdit l'exploitation de carrières ou autorise, sur l'emplacement d'un gisement présentant un intérêt particulier, notamment un intérêt régional ou national, des usages du sol qui rendent pratiquement impossible son exploitation ultérieure, il peut être révisé au besoin à l'aide d'une procédure d'intérêt général (art. L.121-12 du code de l'urbanisme) ; cette modification peut être mise en œuvre dès la publication du schéma départemental des carrières, sans attendre une demande d'exploitation de carrière.

La commission départementale des carrières établit, au **moins tous les trois ans, un rapport sur l'application du schéma**, qui est mis à la disposition du public.

En application de l'article 6 du décret n° 94-603, le **schéma est révisé** :

- lorsque son économie générale est modifiée, c'est-à-dire lorsque les conditions qui ont présidé à la définition de ses orientations et objectifs ont notablement évolué ;
- lors de la publication d'autres documents de planification (en dehors des PLU) incompatibles avec le schéma (SAGE par exemple) ;
- au terme d'un délai maximal de dix ans.

1.2.2 PROCEDURE D'ELABORATION EN GUYANE

1.2.2.1 L'élaboration

Le schéma départemental des carrières de la Guyane a été élaboré en deux étapes. Dans une première phase, compte tenu de la situation particulière à la Guyane (nombreux sites d'extraction non autorisés, pas de représentation de l'UNICEM (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction) ou l'UNPG (Union Nationale des Producteurs de Granulats) comme en France hexagonale, un inventaire et une description des carrières a été effectuée en 1995 et 1996 par le BRGM pour le Ministère de l'Industrie (rapport BRGM R 39180 SGN/GUY 1996). En 1997 et 1998 un recensement des contraintes environnementales, réglementaires ou non, a été réalisé, de même qu'une première approche des conditions économiques et de l'utilisation des matériaux dans le département.

Dans une seconde phase, la rédaction du Schéma départemental des carrières de la Guyane a été confiée par la Commission départementale des carrières à un comité de pilotage de onze membres, animé par la DRIRE, avec le concours du BRGM, intervenant comme opérateur au titre de sa mission de Service public.

Mis en place en 1999, le comité de pilotage comprenait, outre la DRIRE en tant qu'animateur :

- des élus du Conseil Général de Guyane ainsi que le représentant des Maires et son suppléant,
- les administrations : DIREN, DDE, DAF,

- des représentants de la profession (un pour le groupe Ribal, un pour la société Chambard),
- les associations de protection de la nature, représentées par la SEPANGUY.

Le comité de pilotage ayant défini l'organisation et la méthodologie de l'élaboration du schéma, a constitué des groupes de travail correspondant aux différents thèmes du schéma et en a coordonné leurs travaux. Les travaux des groupes ont porté sur les 4 volets suivants :

1. ressources (animé par la DRIRE),
2. économie (animé par la DDE),
3. besoins et transport (DDE),
4. environnement et contraintes, protection du milieu naturel (animé par la DIREN).

1.2.2.2 La révision

Le présent document est issu de la **première révision du schéma**, démarche entamée le 22 septembre 2008 et réalisée pour l'essentiel au cours de l'année 2010.

Dans le cadre de cette révision, un Comité de pilotage élargi présidé par la DRIRE a été constitué, lequel a mis en place 3 groupes de travail :

1. Ressources et modes d'approvisionnement (animé par la DRIRE) ;
2. Besoins et transports (animé par la DDE) ;
3. Protection du patrimoine naturel et culturel (animé par la DIREN).

Chaque groupe de travail s'est réuni 3 à 4 fois et les travaux de chacun d'entre eux ont été présentés et validés lors de trois Comités de pilotage qui se sont réunis en juin, octobre et novembre 2010.

Le secrétariat exécutif de la révision a été confié au BRGM.

Cet organisme a en parallèle mené deux études en avril-mai et août-septembre 2010 permettant d'inclure les problématiques des besoins et ressources en matériaux sur les communes de Maripasoula, Papaïchton, Grand-Santi, Apatou et Camopi dans cette nouvelle version du schéma.

Après validation en Comité de Pilotage, le document révisé a été soumis aux étapes suivantes :

- Evaluation environnementale ;
- Soumission à la formation « Carrières » du CDNPS ;
- Consultation publique sur une période de 2 mois ;
- Soumission à la formation « Carrières » du CDNPS ;
- Soumission au Conseil Général sur une période de 2 mois ;
- Finalisation en formation « Carrières » du CDNPS ;
- Présentation au Préfet.

2. SITUATION ACTUELLE ET BESOINS FUTURS

2.1 CONTEXTE GENERAL DE LA GUYANE ET ZONAGE DU SCHEMA

2.1.1 GEOGRAPHIE PHYSIQUE ET HUMAINE

Le département de la Guyane, qui s'étend sur 83 534 km², soit un peu moins de 1/6 de la superficie de la France hexagonale, présente de nombreuses particularités et singularités. En effet, situé à proximité de l'équateur sur la façade nord du continent sud-américain, il appartient géographiquement à l'ensemble du plateau guyanais, dont il ne constitue qu'une petite partie. Cette situation lui confère des caractéristiques climatiques et physiographiques sans équivalent par rapport aux autres territoires nationaux. Le climat guyanais est de type intertropical humide et les précipitations annuelles y sont comprises en moyenne entre 2000 et 4000 mm.

La Guyane est pratiquement isolée des pays voisins pour les communications terrestres, et seule l'étroite bande littorale, allongée sur plus de 300 km pour quelques km de large, est plus ou moins aménagée et reste le siège de l'activité humaine, l'intérieur du territoire étant quasiment vide.

Plus vaste département français, c'est aussi l'un des moins peuplés avec 229 000 habitants en 2009. Il connaît cependant un taux de croissance démographique extrêmement élevé (3,97%), lié à la fois à une forte natalité et une immigration importante. La population, essentiellement concentrée sur la frange littorale, a augmenté de 37% en 10 ans et 27 % sont constitués de jeunes de moins de 20 ans.

On distingue trois principaux centres de peuplement de plus de 20 000 habitants : l'Ile de Cayenne (Cayenne-Rémire-Matoury) d'une part, qui concentre environ 102 000 habitants, et Kourou et Saint-Laurent d'autre part, regroupant respectivement environ 26 000 et 34 000 habitants. Ces trois centres sont par conséquent les trois pôles économiques principaux du territoire. La proportion du bassin de population de l'Ile-de-Cayenne diminue régulièrement, au vu de la population totale de la Guyane (54 % en 1999, 48 % en 2007), celui de Kourou stagne (12%) et celui de Saint-Laurent/Mana est en hausse de près de 5 % (voir tableau 1).

	1974	1980	1990	1999	2007
Ile de Cayenne	35 812	49 118	66 803	84 289	102507
Kourou	6 775	9 052	17 304	19 191	25918
Saint-Laurent - Mana	6 321	8 692	19 191	24 874	42658

Tableau 1 – Evolution de la population par bassin d'habitat sur le littoral de 1974 à 2007 (INSEE)

2.1.2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DE LA GUYANE

On trouve en Guyane l'une des dernières grandes forêts tropicales au monde encore très bien conservée, riche d'une biodiversité à forte valeur écologique.

Ainsi, les inventaires actuels dénombrent 5210 espèces de plantes supérieures (regroupant fougères et plantes à fleurs) dont 1000 espèces de grands arbres, 300 d'orchidées et 180 espèces endémiques répertoriées parmi les 700 espèces patrimoniales. Pour la faune, on recense 183 espèces de mammifères, 718 d'oiseaux nicheurs, 158 de reptiles, 108 d'amphibiens, 480 espèces de poissons d'eaux douces et saumâtres et le nombre d'espèces d'insectes est estimé à 400 000 (contre 35 000 dans l'hexagone).

Cette richesse repose sur deux principaux types de milieux : une bande côtière de moins de 100 km de large et une vaste zone forestière.

La bande côtière comprend :

- la plaine côtière récente à mangroves, marais et forêts de palmiers sur un littoral où les plages sont en constante évolution ;
- la plaine côtière ancienne en arrière de la précédente, où alternent savanes, forêts d'anciens cordons littoraux et forêts marécageuses ;
- des affleurements rocheux du socle précambrien, monts ou îlets.

La zone intérieure correspond au domaine de la forêt dense humide équatoriale, qui couvre 90% du territoire.

D'une façon plus générale, si différentes formations forestières restent à caractériser, J.J. de Granville (2001) propose, en fonction de la capacité de drainage du sol, la classification suivante pour l'ensemble des forêts guyanaises :

- 4 types de forêts sur sols hydromorphes : forêts de mangroves, marécageuses, de flat et ripicoles ;
- 5 types de forêt sur sols bien drainés : forêts des anciens cordons littoraux et des fourrés des savanes côtières, forêts sur sables blancs, forêts hautes de basse altitude sur sols ferralitiques, forêts submontagnardes à nuages et forêts sur cuirasse latéritique.

Les reliefs les plus importants atteignent 700 à 800 m et des inselbergs ou « savanes-roches », sommets granitiques dénudés abritant des espèces rares, sont visibles au cœur de la forêt.

Actuellement, ce patrimoine pourrait être fragilisé par une pression anthropique certes encore faible mais en croissance significative. Certaines activités (extraction de ressources minières, agriculture, chasse, pêche) peuvent entraîner déforestation, pollution des rivières ou épuisement des ressources faunistiques.

Toutefois, hormis les savanes du littoral, la plupart des milieux naturels sont inscrits dans le réseau d'espaces naturels protégés et disposent de divers outils de protection et de gestion. Avec entre autres la création du Parc Amazonien de Guyane en 2007, près de 30% du territoire guyanais est maintenant protégé par des mesures règlementaires ou des procédures contractuelles fortes.

2.1.3 ZONAGE DU SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

La forte croissance démographique caractérisant la Guyane impacte directement l'économie et la consommation. Concernant l'activité BTP, élément moteur de l'économie guyanaise (soit 9 % de la valeur ajoutée brute marchande en 2006), le nombre de logements en construction ou l'extension du réseau routier en sont des éléments essentiels.

Dans la version initiale du schéma départemental des carrières de la Guyane, seules avaient été prises en considération les formations géologiques raisonnablement accessibles, situées dans une limite de 80 km depuis la bande côtière, et dans une bande de 2 km autour des axes de communications. En effet, les matériaux de carrière étant généralement des produits pondéreux à faible valeur ajoutée, il fallait délimiter des sites d'extraction potentiels qui puissent correspondre à des conditions économiques viables, ou envisageables économiquement dans un futur proche.

Dans sa version révisée, au regard des besoins toujours croissants d'une part, et de la raréfaction ou de la disparition de matériaux dans certains bassins d'emploi d'autre part (notamment sable et latérite sur l'Ile de Cayenne), le schéma prend en compte des zones de ressources potentielles plus larges, correspondant globalement à une bande de 10 km autour des routes nationales et 5 km autour des autres axes de circulation.

En outre, le développement de certaines communes de l'intérieur du territoire a conduit à leur prise en compte afin de répondre à leurs besoins en infrastructures, notamment routières. Toutefois, les zones de ressources potentielles retenues sont bornées aux bourgs et alentours (dans un rayon d'environ 10 km), afin de rester dans des conditions d'extraction potentiellement viables.

Ainsi, dans cette première version révisée du schéma, la « zone économique » de développement potentiel incluse dans la bande de 80 km retenue initialement, a été élargie en incluant aussi les bourgs et alentours de Maripasoula, Papaïchton, Grand Santi, Apatou et Camopi (voir figure 1).

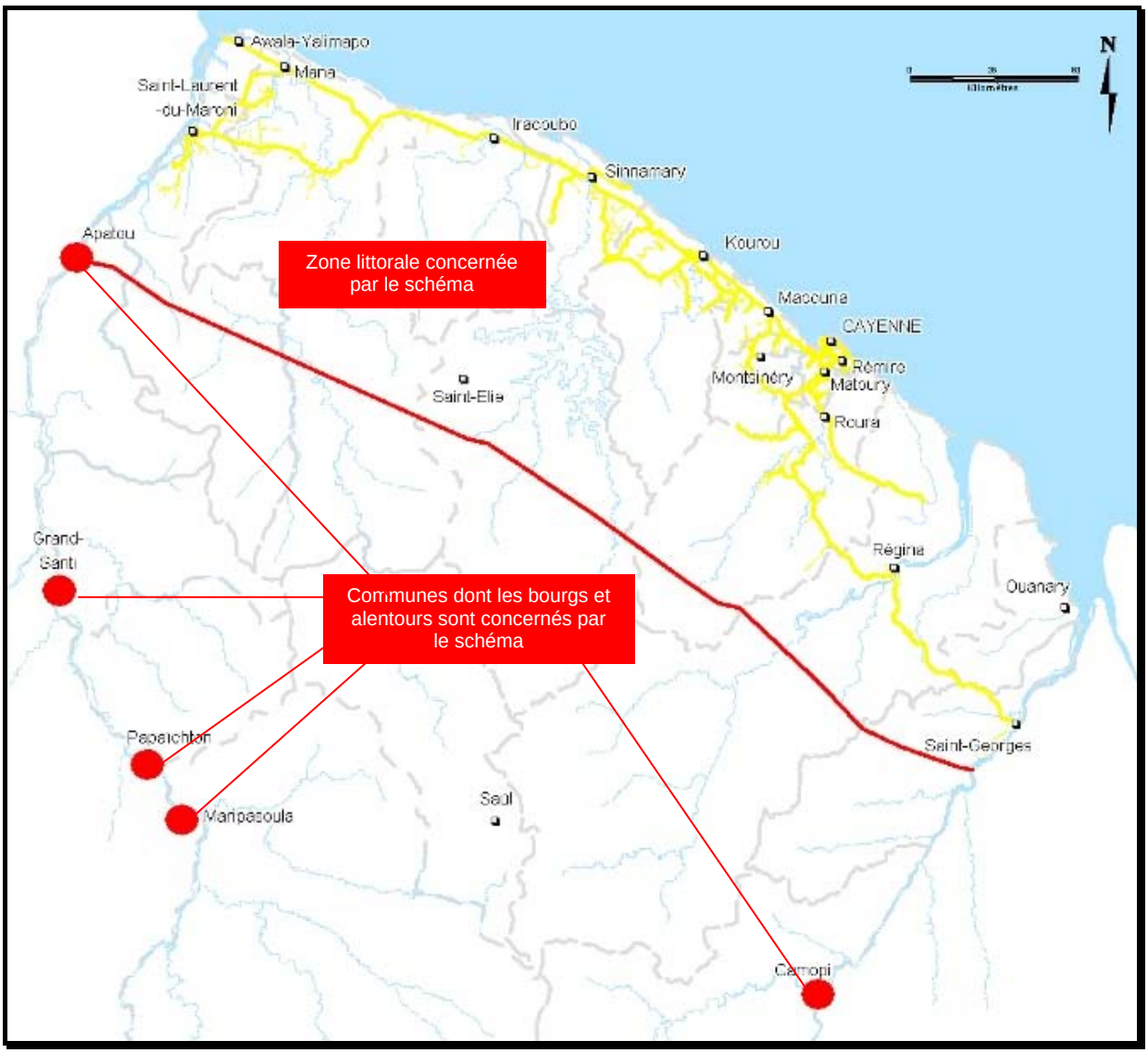


Figure 1 – Cadre géographique de la Guyane et zone concernée par le Schéma départemental des carrières

2.2 CARRIERES ET MATERIAUX EN GUYANE

2.2.1 LE SECTEUR BTP

2.2.1.1 Panorama du secteur

En 2006, la branche BTP pesait pour plus de 15% dans l'activité du secteur marchand de la Guyane, soit presque autant que les autres industries réunies, avec une production nette estimée à 485 millions d'euros.

La commande publique représentait 68% de l'activité du secteur, contre 37% en France hexagonale, avec un poids prépondérant du bâtiment (construction et entretien de logements, bâtiments scolaires, sanitaires…), comptant pour 75% de l'activité.

Depuis 2004, le secteur BTP en Guyane a connu un niveau d'activité globalement favorable, imputable à plusieurs chantiers majeurs : route Saint- Laurent - Apatou, nouveau pas de tir Soyouz, travaux de mise aux normes de l'aéroport de Rochambeau, rénovation des routes nationales, Pôle Universitaire Guyanais, Centre Commercial Montjoly II…

Il a toutefois a connu deux nets ralentissements. Le premier, au premier semestre 2005, a principalement concerné la construction publique et a été marqué par une baisse sévère des ventes de ciment (- 17 % sur un an), qui a toutefois été amortie par une progression sensible dans le logement sur la deuxième partie de l'année.

Le second concerne l'année 2009, qui a été marquée par une demande moins soutenue pour le bâtiment résidentiel, et par la fermeture – pour une période de 6 mois - du pont du Larivot fin novembre 2009. Le recul des ventes de ciment s'est amorcé dès la fin du premier trimestre et s'est accentué en fin d'année, avec une baisse importante de 17,2 % sur un an contre + 12,4 % en 2008.

Le début de l'année 2010 semble marquer une légère reprise de l'activité, cependant encore soulignée par un ralentissement de la baisse de vente de ciments en fin de premier trimestre.

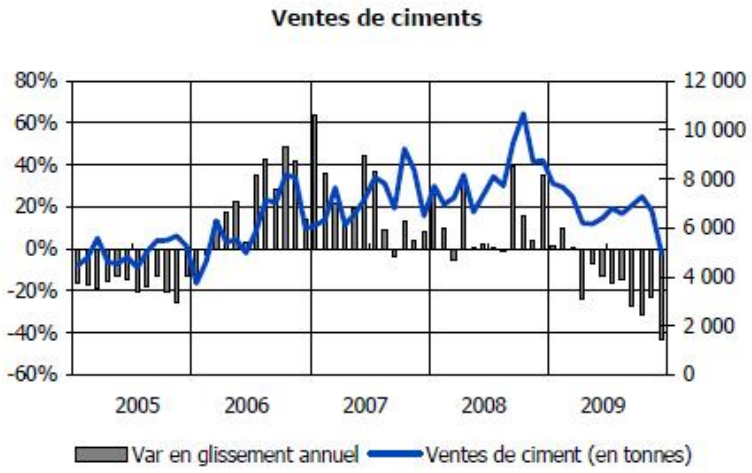


Figure 2 – Variation des ventes de ciments entre 2005 et 2009 (IEDOM)

2.2.1.2 Le cas particulier du logement

Au 1er juillet 2005, on comptait 64 087 logements (dont 68 % de maisons individuelles) soit une augmentation de 64 % par rapport à 1990 contre une augmentation de 74,7 %

de la population sur la même période. En 2010, la Guyane souffrirait selon l'INSEE, d'un déficit de 16 000 logements.

Selon une étude menée par la Direction départementale de l'équipement, les besoins en logements (3 200 par an dont 1 700 à 1800 autorisés) ne correspondent pas à la production annuelle, qui s'élève à 700 à 900 logements construits officiellement. On observe par ailleurs un nombre important de constructions sans autorisation (qui pourraient être estimées à plus de 1000). Ce déficit de production, s'accompagne du développement de logements insalubres (10 000 unités environ mais ce nombre s'accroît de 10 % par an) ou de cabanes en tôles.

Plusieurs opérations de résorption de l'habitat insalubre (RHI) sont en cours. Elles concernent 7 sites sur le territoire guyanais dont l'important chantier du quartier Cogneau-Lamirande (114 M€) à Matoury (600 parcelles de terrains et 130 logements créés) qui devrait s'achever fin 2010.

2.2.1.3 Les zones d'activités BTP

Les zones d'activité BTP sont concentrées autour des principales agglomérations du littoral, assez éloignées les unes des autres du fait de l'étendue du département, ainsi que le long des axes routiers qui les relient. Ce sont essentiellement :

- pour l'Ile de Cayenne, les centres administratifs et sociaux, les ports de Dégrad des Cannes (commerce et plaisance) et du Larivot, l'aéroport international de Rochambeau, le secteur de la construction collective et individuelle (Matoury, Rémire-Montjoly, Macouria…), et l'amélioration du réseau routier ;

- pour Kourou, le CSG, les bâtiments administratifs ou sociaux et le port de Pariacabo ;

- pour St-Laurent du Maroni, les services administratifs et sociaux, l'ensemble des bâtiments datant de l'époque pénitentiaire, déjà réhabilités ou en cours de réhabilitation, le port...

L'essentiel de la commande publique (bâtiment et travaux publics) est concentré sur l'Ile de Cayenne (Cayenne, Rémire, Matoury et Macouria). Le poids démographique de ces communes en est la raison principale, car elles représentent près de 50 % de la population du département, et les besoins y sont donc plus importants.

Le second pôle où se concentre la commande publique est celui du Nord-Ouest (Mana, Saint-Laurent), qui possède un retard structurel important en cours de rattrapage. La demande en logements y est très importante en raison d'une politique soutenue de Résorption de l'Habitat Insalubre, et de nombreux établissements scolaires sont construits chaque année suite à l'essor démographique galopant de Saint-Laurent et à la présence de nombreux clandestins qui scolarisent leurs enfants. Kourou est le troisième pôle en matière de commande publique.

Certaines communes de l'intérieur voient par ailleurs ces dernières années leur activité BTP prendre un essor réel, en liaison avec une croissance démographique importante. Ce sont essentiellement Maripasoula et Papaïchton et Grand Santi sur le Lawa, Apatou sur le Maroni et Camopi sur l'Oyapock, avec le développement de leur voirie de bourg, pistes, infrastructures scolaires...

2.2.2 LES MATERIAUX DE CARRIERES

L'exploitation de carrières se concentre en Guyane sur les gisements de roches, sables et latérite.

Au 1er juin 2010, on dénombre 29 carrières autorisées en activité sur l'ensemble du département, correspondant à 32 sites d'extraction si l'on considère les carrières où sont exploités plusieurs types de matériaux (voir tableau 2).

Sur ces 32 sites, 30 sont exploités en permanence et 2 sont en activité occasionnelle ou en réserve.

Par rapport à la situation de 2003, ont été autorisées :

- 3 carrières de roches dures (Roche Savane à Ouanary, Montagne des Chevaux à Roura et Marivat à Macouria) ;
- 2 carrières de latérite ;
- 3 carrières de sable.

COMMUNES	MATERIAU	EXPLOITANTS	SURF (ha)	CAPACITE (t/an)	DATE D'AUTORISATION	ECHEANCE
CAYENNE	Roche	SCC	25,70	250 000	19.10.00	2030
	Latérite			10 000	03.12.09	2010
MACOURIA	Roche	Routière guyanaise	37,49	250 000	02.08.07	2027
	Latérite		3,60	48 000	24.10.01	2011
MONTSINERY	Sable	Carrière du Galion	30	36 000	26.09.97	2012
	Latérite		30	40 000	26.09.97	2012
	Latérite	Routière guyanaise	2,30	13 500	27.01.03	2013
	Latérite		8,76	26 000	20.10.09	2019
ROURA	Roche	SCC	45,34	380 000	28.08.08	2038
	Sable			11 340		
	Latérite			14 490		
	Latérite	FFTP	39	144 000	30.11.05	2020
	Sable		33,10	117 000	23.01.08	2023
	Sable	Routière guyanaise	16,47	18 750	29.04.04	2014
IRACOUBO	Sable	ETPI Sophie	20	30 000	29.10.96	2011
	Sable	SARL Somambru	4,60	30 000	24.10.00	2010
	Latérite	SARL Sophie	4,80	195 000	29.01.03	2013
KOUROU	Roche	SCC	10,86	60 000	19.10.00	2030

	Roche	SGDG	7,72	150 000	04.05.04	2014
	Latérite	SCC	3	37 500	10.12.96	2011
	Latérite	Routière guyanaise	4,16	39 000	29.04.04	2014
SINNAMARY	Roche	Routière guyanaise	5	10 000	27.03.97	2012
	Sable	SARL HORTH	20	60 000	02.11.98	2013
	Sable	SOCOTRAP	2,67	5 100	18.10.00	2020
MANA	Roche	SCC	25	50 000	30.04.03	2033
ST LAURENT	Sable	MTI	30	90 000	16.01.03	2024
	Sable	SGM	225	54 000	10.02.03	2023
	Sable		26	75 000	30.03.05	2026
	Latérite	MTI	13	40 000	2003	2024
	Latérite		10	6 000	26.09.97	2012
	Latérite	SARL Villeronce	12	75 000	02.04.97	2012
OUANARY	Roche	SCC	11,40	50 000	28.04.04	2034

Tableau 2 – Carrières en activité en Guyane au 01.06.2010 (DRIRE)

2.2.2.1 Production

Production autorisée et effective

Les carrières en Guyane couvrent une surface de plus de 700 ha et représentent une capacité annuelle maximale de production de **1 200 000 tonnes de roches dures, 515 850 tonnes de sable et 688 490 tonnes de latérite** (tableau 3).

Matériau	Nombre d'exploitants	Nombre d'exploitations	Capacité de production annuelle (t)
Roches	3	8	1 200 000
Sable	10	11	515 850
Latérite	7	13	688 490

Tableau 3 –Productions autorisées des carrières par type de matériau en 2010 (DRIRE)

Selon la DRIRE, près de **1 300 000 tonnes de matériaux seraient produits par an,** tandis que les professionnels annoncent pour l'année 2009 une production s'établissant à près de **770 000 tonnes** (tableau 4). Cet écart peut être à relier à la part de production de latérite, très difficile à évaluer.

Matériau	Production (t)	
	Source FRBTPG	*Source DRIRE*
Roches dures concassées + sable de carrière	600 000	652 300
Sable à béton	120 000	613 800
Latérite et sable de remblai	50 000	
TOTAL	**770 000**	**1 266 100**

Tableau 4 –Production de matériaux de carrières en 2009

Pour les **carrières de roches**, le rendement annoncé par les professionnels est de **l'ordre de 150 000 tonnes par an et par carrière,** tandis que la DRIRE annonce un rendement de **80 000 tonnes par an et par carrière**. **La consommation locale actuelle est évaluée à 2 t/ hab / an**, contre 4,5 à 5t / hab /an pour l'hexagone.

Pour l'extraction de **sables et de latérite**, on relève des rendements entre gisements très différents en raison :

- de l'hétérogénéité des surfaces d'exploitation (variant de la dizaine à la centaine d'hectares) ;
- d'une problématique identique à celle des carrières de roches : des autorisations d'exploitation qui ne génèrent pas une mise en activité systématique de la totalité de la surface allouée ;
- d'une extraction de produits naturels saisonnée.

La consommation locale est évaluée à 5 t / hab / an.
La production est écoulée sur le marché local, auprès d'entreprises du BTP, le plus fréquemment dans le cadre de marchés publics mais également lors de commandes privées importantes.

Les enjeux actuels du secteur sont les suivants :

- assurer la disponibilité des matériaux : trouver des sites et avoir le droit de les exploiter ;
- supporter la hausse du coût des transports en raison de l'éloignement des sites, hausse qui se répercute sur le coût des matériaux.

<u>Production autorisée par bassin d'emploi</u>

Bassin de consommation	Matériau		
	Sables/graviers	**Granulats/roches**	**Latérite**
Cayenne	186 090	880 000	295 990
Kourou	72 100	220 000	271 500
St Laurent	219 000	50 000	121 000
Maroni	0	0	0
Oyapock	0	50 000	0
TOTAL	**477 190**	**1 200 000**	**688 490**

Tableau 5 –Production autorisée par bassin d'emploi en 2010 (DRIRE)

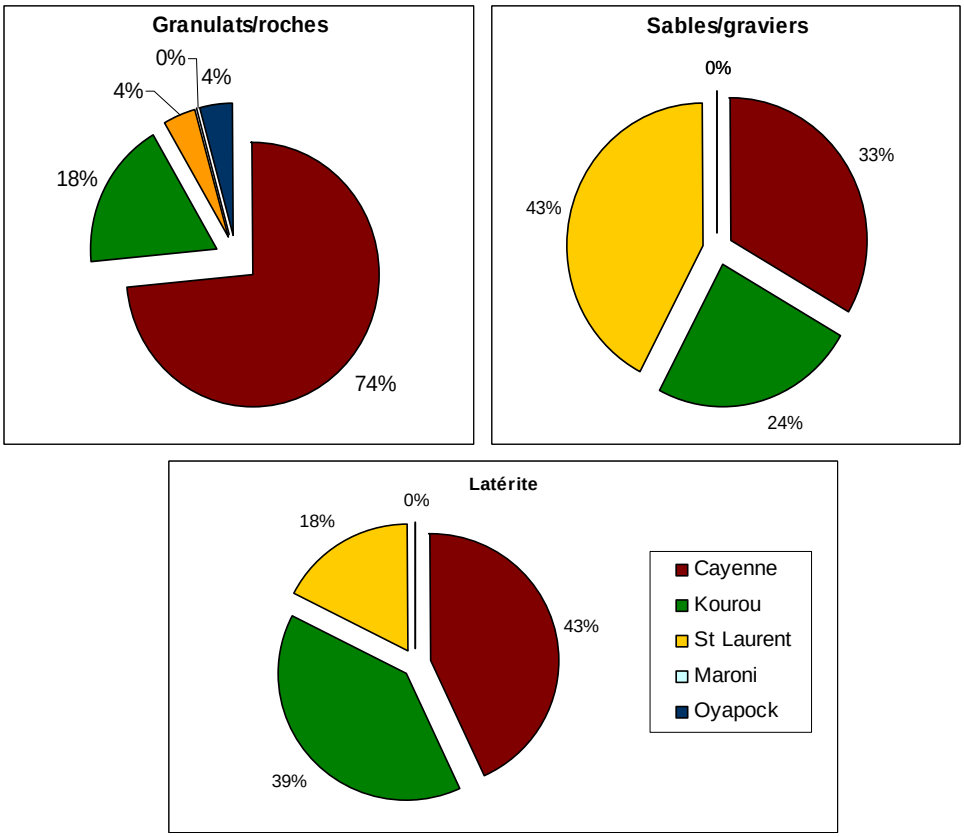


Figure 3 – Part de production autorisée des matériaux par bassin d'emploi sur le littoral en 2010 (DRIRE)

Le bassin de Cayenne concentre l'essentiel de la production en matériau du département : 74% des roches, 33% des sables et graviers (deuxième position derrière le bassin de St Laurent) et 43% de la latérite.

On notera qu'à l'heure actuelle, aucune carrière n'est autorisée dans les communes de l'intérieur. Il existe toutefois une petite activité d'extraction de sables et graviers dans le lit mineur du Lawa-Maroni et de l'Oyapock et de latérite et sables blancs à terre.

Roches dures et granulats

Huit carrières de roches dures sont en activité au 1er juin 2010.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre d'exploitations	6	6	6	6	8	8
Production (t/an)	**390 816**	**450 598**	**473 990**	**507 737**	**535 011**	**652 289**

Tableau 6 – Evolution de la production de roches dures (DRIRE)

La production n'a cessé d'augmenter depuis 2004 et a dépassé les 650 000 tonnes en 2009.

Les utilisations industrielles des granulats concassés se font essentiellement dans le domaine du B.T.P. (ouvrages d'art, constructions industrielles, bâtiments commerciaux et résidentiels) où ils entrent dans la confection des bétons, et dans les travaux routiers, pour la réalisation de couches de forme et de couches de roulement sous forme d'enrobés bitumineux.

Les granulats concassés (de densité moyenne 1,9) assurent la rigidité aux bétons, dans lesquels ils sont mis en œuvre selon deux fractions granulométriques : 65 à 45 % de grave 2-20 mm et 35 à 55 % de sable 0-2 mm.

L'exploitation des roches dures se fait en carrières à ciel ouvert, par gradins hauts de moins de 10 m en général, après décapage des formations de recouvrement ou d'altération. La roche est débitée par tir à l'explosif, puis par brise-roche si nécessaire, chargée par pelle sur dumper vers les concasseurs pour obtenir les différentes granulométries après concassage primaire, secondaire et éventuellement tertiaire, enfin criblée et stockée en tas à proximité par bande transporteuse.

Le transport se fait ensuite, pour la Guyane, presque toujours par voie routière, vers les lieux d'utilisation.

La qualité des granulats est déterminée essentiellement par les valeurs conjuguées des coefficients de fragmentation dynamique FD, (ou essai Los Angeles LA), et microdeval à l'eau MDE (norme NF P 18.321). Il en résulte un classement en cinq catégories de A (meilleure qualité) à E (mauvaise qualité).

Les essais réalisés sur les matériaux testés (BRGM - LBTP 1980) montrent que certaines roches de Guyane sont de très bonnes qualités (catégorie A : Pointe Diamant, Piste Saint-Elie PK7, catégorie B : carrières des Maringouins *pro parte*, Mont Saint-Martin et Roche Renner PK86), mais que d'autres sont plus moyennes (catégorie C : Maringouins *pro parte*, Corossony, carrière Renner, Savane Bérard), ou même médiocres (catégorie D : Savane Maillard, Pointe Combi).

Les listes des carrières de Guyane actuellement en exploitation, de façon permanente ou occasionnelle, est donnée dans le tableau 7.

Les réserves mentionnées, potentiellement exploitables, sont estimées d'après l'état actuel des sites, et les productions sont reportées quand elles sont connues, la production totale depuis l'ouverture de la carrière étant une estimation.

Dans l'Ouest du département (St Laurent), un projet d'ouverture de nouvelle carrière est en cours d'instruction (enquête publique en septembre – octobre 2010) en vue d'une ouverture courant 2011.

Carrière (exploitant)	**Commune**	**Roches extraites : lithologie**	**Situation 2009 Niveau de production *Production totale estimée***	**Réserves[3] et qualité des matériaux**
Maringouins PK 0.5 - RN3 (SCC)	Cayenne	gneiss et amphibolite majoritaires, dolérite et pegmatite accessoires	Prod. Autorisée : 250 kt 2009 : 249 kt	réserves ★★★ qualité : MDE : B, FD : C (28/35)
Matiti – singes rouges (SGDG)	Kourou	pegmatite majoritaire, gneiss, migmatite, amphibolite accessoires	Prod. Autorisée : 150 kt 2009 : 105 kt	réserves ★★★ qualité FD : 35/40
Roche Corail PK 70.5 - RN1 (SCC)	Kourou	gneiss, migmatite gris-noire, pegmatite, granite	Exploitation occasionnelle Prod. Autorisée : 60 kt 2009 : 39 kt	réserves ~ 0,5 Mt* qualité : FD : 30/35
Carrière Rémy, crique Renner (Routière Guyanaise)	Sinnamary	granite migmatitique majoritaire, pegmatite accessoire	Prod. Autorisée : 110 kt 2009 : 20 kt	réserves ~ 0,5 Mt* qualité : FD : 28/35
Laussat (SCC)	Mana	gneiss migmatitique majoritaire, pegmatite accessoire	exploitation occasionnelle Prod. Autorisée : 50 kt 2009 : 0 kt	réserves > 1 Mt * qualité : FD : 35/45
Roche Savane (SCC)	Ouanary	Gneiss et migmatite	En exploitation depuis 2004 Prod. Autorisée : 50 kt 2009 : 56.3 kt	réserves ★★★
Montagne des Chevaux (SCC)	Roura	Quartzites et conglomérats	Prod. Autorisée : 380 kt 2009 : 102 kt	réserves ★★
Marivat Carapa (Routière Guyanaise)	Macouria	granite et pegmatite	En exploitation depuis 2008 Prod. Autorisée : 250 kt 2009 : 81 kt	réserves ★★★

- *MDE : microdeval à l'eau, FD : fragmentation dynamique*

Tableau 7 – Carrières de roches dures pour granulats concassés en 2010 (DRIRE)

[3] Codage des réserves dans le texte des tableaux. Tonnage des réserves : ★ = inf. à 100 kt - ★★ = entre 100 kt et 1 Mt - ★★★ sup. à 1 Mt - * = estimation

Si, pendant des années, le stockage de matériaux était très supérieur à la quantité de matériaux vendue, aujourd'hui on revient à un meilleur équilibre, avec seulement 10% de marge de stockage par rapport à la vente.

Les prix tout publics relevés en Guyane (2010) sont approximativement les suivants :

Graviers	4/6-6/10-10/14-10/24	41.5 à 45€/t
Sables de carrière	0/4-0/6	27.6 à 29 €/t
Grave concassée	0/20	25 à 37 €/t
Tout venant	0/40	20 à 26 €/t

Ces prix sont élevés en comparaison de ceux pratiqués dans l'hexagone et en Europe. Dans l'hexagone, le prix des granulats concassés de roches métamorphiques ou magmatiques est compris entre 4 à 7 €/t sortie carrière. Le coût de transport moyen est de 0,10 €/t/km. Dans l'Union Européenne, les matériaux équivalents sont commercialisés entre 5 et 7 €/t.

Les coûts de transport de la tonne au kilomètre varient dans une fourchette de 0,11 à 0,20 €.

Sables et graviers

Onze carrières de sable sont en activité au 1er juin 2010.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre d'exploitations	12	13	14	14	12	11
Production (t/an)	**452 972**	**1 061 506**	**396 531**	**399 061**	**370 535**	**442 238**

Tableau 8 – Evolution de la production de sables et graviers (DRIRE/FRBTPG)

La production de sable, après avoir connu un pic en 2005 est descendue en dessous de son niveau de 2004. En 2009, elle avoisinait les 450 000 tonnes dont 120 000 tonnes pour les sables à béton.

Il existe en Guyane d'assez nombreux gisements de sables, de qualité et d'importance variables, dans la zone littorale, mais beaucoup sont situés dans des zones sensibles sur le plan environnemental, ou sont peu accessibles. Aussi les exploitations autorisées ne sont pas très nombreuses, voire absentes dans l'est de la Guyane.

Les sables naturels sont rarement purs, et on mesure donc l'équivalent de sable ES, compris entre 65 (sable argileux) et > 85 (sable très propre). Les sables et graviers sont un des composants essentiels des bétons dont ils assurent la rigidité (1,6 à 2,3 t/m³ soit 1,9 t/m³ en moyenne, avec 35-55% de sable 0-2 mm et 65-45% de graviers 2-20 mm), des mortiers (1,6 t/m³ en moyenne de sable), des enduits (0-2,5 mm) et des joints (0-5 mm).

Les sables et graviers naturels sont utilisés comme couches de base en viabilité, où ils jouent le rôle de couche drainante et anti-contaminante, et dans les enduits bitumés (25-45% de sables, pour 70-50% de graviers).

La production de sables et graviers comporte les étapes suivantes, après préparation du site:

- extraction par chargeurs quand la carrière est hors d'eau, ou par drague ou pompe aspirante à partir de barges ou de bateaux spéciaux quand le gisement est sous tranche d'eau,
- traitement, consistant à laver les fines argilo-silteuses, à concasser (éventuellement) et à cribler les produits, avant de les mélanger selon les spécifications des clients.

Le transport se fait ensuite par camion ou par barge (parfois le cas en Guyane) sur les lieux d'utilisation. La réhabilitation du site après exploitation est impérative aussi bien en Guyane que dans l'hexagone : réaménagement agricole, en site industriel ou résidentiel etc. après terrassement et remodelage ou remblaiement.

La Guyane ne possède plus de stock de sable depuis plusieurs années : tout ce qui est prélevé est vendu directement.

Latérite

Treize carrières de latérite sont en activité au 1er juin 2010.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre d'exploitations	14	13	14	13	12	13
Production (t/an)	**67 850**	**291 753**	**139 238**	**217 902**	**97 385**	**171 604**

Tableau 9 – Evolution de la production de latérite (DRIRE/FRBTPG)

La production de latérite n'a cessé d'augmenter depuis 2004, traduisant des besoins croissants pour ce matériau. En 2009, elle était estimée à plus de 171 000 t (tableau 9).

Les latérites proviennent de l'altération des roches dures du socle, d'origine magmatique ou métamorphique, leurs réserves étant plus ou moins importantes selon les secteurs. Les constituants lithologiques de ces formations altéritiques sont de nature très variée, allant d'un faciès dur (cuirasse ferrugineuse) à un faciès tendre (argiles tachetées), en passant par des graves à granules, plus ou moins argileuses et sableuses. Tous ces niveaux ne sont pas exploités de la même façon, les plus recherchés étant les faciès granulaires ou gravillonnaires meubles.

Les latérites sont largement utilisées pour les travaux routiers et les terrassements en Guyane. Leur exploitation, en dehors des grandes carrières autorisées, est souvent limitée à quelques emprunts le long des routes ou des chantiers, et n'est pas toujours

effectuée de façon rationnelle (mise en œuvre parfois de niveaux argileux), ni de façon réglementaire et selon les règles de réhabilitation et de protection de l'environnement.

Dans les carrières autorisées, l'exploitation des latérites se fait par gradins de hauteurs variables, parfois sur un seul niveau (2 à 5 m). La cuirasse ferrugineuse indurée, quand elle est présente, est débitée par brise-roche si nécessaire. Les niveaux meubles sont extraits et chargés par bouteurs et pelles sur camions pour être expédiés directement vers les lieux d'utilisation.

La latérite étant un matériau de remblai propre à la Guyane, le seul élément de comparaison possible avec l'hexagone est le prix des sables de remblai, qui est en général de 4 à 6 €/t. En Guyane, les prix pratiqués sont passés en 5 ans de 15 à 40 euros du m3, en raison de la disparition des carrières à proximité des zones urbanisées, leur éloignement ayant conduit à un surcoût exponentiel du transport.

Autres substances

Argiles pour terre cuite

Les argiles pour terre cuite ne sont plus exploitées en Guyane, malgré un marché relativement porteur, alors qu'il y a eu une activité pratiquement continue depuis l'arrivée des Européens, comme l'attestent les vestiges de l'époque coloniale et de l'ère du bagne.

Cependant il existe une ressource, facilement accessible et abondante, ainsi qu'un marché potentiel dans la construction en dur, qui pourrait ainsi renouer avec la tradition, d'autant plus que les murs et parements ou encadrements en brique, les dallages en terre cuite, et éventuellement les couvertures en tuiles sont isolants thermiques, apportent une note esthétique indéniable aux bâtiments d'habitation ou publics.

Pierres dimensionnelles

Les pierres dimensionnelles correspondent aux blocs commercialisables extraits de carrières, qui peuvent être transportés dans une usine pour y être débités et travaillés, ainsi que les pierres de taille, servant de support apparent dans la construction, ou encore d'éléments de chaussées (bordures de trottoirs, pavés). Les pierres ornementales sont des dalles ou des blocs généralement sciés en tranches plus ou moins fines et polies, qui peuvent être mises en œuvre pour l'aménagement et la décoration de bâtiments et de lieux publics ou privés, ainsi que pour le funéraire. Il faut donc distinguer les roches ornementales sciées et polies pour revêtements de sols et de parois, et pour le funéraire, qui sont à forte valeur ajoutée, et les roches utilisées brutes après débitage et taille plus ou moins poussée, pour les revêtements, le dallage et la construction, dont le prix sur le marché est peu élevé.

Les pierres dimensionnelles et ornementales pour revêtements, dallages, monuments funéraires, ainsi que les pierres de taille et de construction, ne sont pas produites en Guyane et viennent de Chine ou du Portugal, alors qu'il existe un besoin et une

demande, actuellement assez limités, mais qui vont aller en croissant dans le futur. En effet, ce type de fourniture correspond d'une part à une demande d'une clientèle privée dont les goûts pour des matériaux plus sophistiqués que les produits type terre cuite ou céramiques sont liés à une augmentation du pouvoir d'achat, d'autre part à des aménagements et décorations de prestige dans les bâtiments publics (hôpitaux, administrations) ou encore d'établissements privés (banques, grandes surfaces etc.).

Par ailleurs, la production d'un type de roche dure originale sur le plan esthétique (couleur et texture), ou répondant à des critères de "mode" dans certains pays, permettrait éventuellement d'envisager une exportation de ce matériau.

2.2.3 IMPACT DES CARRIERES EXISTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT

2.2.3.1 Impacts potentiels et constatés dans le département

D'une façon générale, les carrières, par leur nature et par les moyens de production mis en œuvre, ont un impact certain sur l'environnement. Cet impact varie toutefois selon les sites et le matériau exploité ; ainsi, des exploitations bien conduites peuvent s'intégrer harmonieusement dans l'environnement, voire conduire, à terme, à une valorisation des lieux.

On peut considérer qu'il existe quatre types de nuisances et d'impacts dus à l'activité des carrières :

- impacts sur l'atmosphère: bruits, vibrations, projections, poussières, pouvant avoir des effets sur les personnes et les installations ou les habitations du voisinage ;
- impacts sur les paysages et le patrimoine culturel ;
- impacts sur les milieux aquatiques (eaux superficielles et souterraines), leur hydrodynamisme, leurs caractéristiques physico-chimiques et leur biologie ;
- impacts sur les écosystèmes floristiques et faunistiques.

Cependant, en Guyane, la densité de population est faible et les effets sur les riverains et les installations sont dans l'ensemble limités.

Les principaux problèmes posés par les carrières sur le territoire guyanais sont les suivants :

- elles sont souvent de petites dimensions (à l'exception des carrières de roches dures pour granulats, de taille moyenne par rapport à celles de France hexagonale) et situées le long des axes de circulation, ce qui provoque un effet de mitage du paysage ;

- elles sont souvent exploitées par intermittence et de façon occasionnelle ou circonstancielle, et sont rarement réaménagées (elles font en revanche l'objet d'une remise en état constatée) ;

- leur exploitation est généralement menée sans veiller à une véritable intégration paysagère ; c'est notamment les cas des carrières de roches massives dont les fronts de taille et la couleur contrastent avec l'environnement végétal, ou des petites carrières de latérites, généralement très colorées, sur lesquelles la végétation ne reprend que très partiellement, et qui sont sujettes à une érosion ravinante importante ;

- bien que disparaissant progressivement grâce à des opérations dédiées de la DRIRE, des prélèvements non autorisés (ou emprunts), d'importance plus ou moins grande, subsistent.

L'activité des carrières autorisées en Guyane représente une emprise au sol estimée à plus de 700 ha (0,02% de la bande littorale) et donc à autant de surface de sites plus ou moins dégradés.

Impacts sur l'atmosphère

Dans le département de la Guyane, rares sont les carrières qui se trouvent à proximité de zones habitées ou cultivées et dont l'impact pendant l'exploitation, au niveau des effets physiques, est perceptible par la population (émissions de poussières, émissions sonores et/ou vibrations).

Dans la plupart des cas, les carrières sont isolées, sauf cas particuliers dans la région de l'Ile-de-Cayenne (Carrière des Maringouins – SCC).

Pour les carrières qui posent éventuellement des problèmes d'impact sur le voisinage, il existe des solutions techniques pour réduire les émissions de poussières. Les émissions de bruits et de vibrations sont en revanche plus difficiles à maîtriser et peuvent générer des situations conflictuelles.

- *Bruits*

Dans les carrières, on peut distinguer plusieurs types de bruits selon le mode d'exploitation :

- les émissions sonores dues aux installations de traitement des matériaux (concassage, lavage), qui sont à l'origine d'un bruit continu et répétitif pouvant atteindre ou dépasser à la source un niveau sonore de 100 dB ;
- les émissions sonores impulsionnelles et brèves, de valeurs fortes généralement (tirs de mines) ;
- les émissions sonores provoquées par la circulation des engins d'abattage et de transport des matériaux, notamment les klaxons de recul des engins de chantier.

La propagation des bruits est fortement liée à la climatologie (vents dominants, gradient thermique, pluie) et à la topographie des lieux.

Le trafic de camions aux abords des exploitations, en zone urbaine ou dans les traversées d'agglomérations, est une autre source de nuisances.

En Guyane, seules les carrières (de roches dures surtout) situées en périphérie des agglomérations, peuvent présenter ce cas de figure.

- *Vibrations*

Les vibrations du sol peuvent causer des dégâts aux constructions et aux infrastructures à partir de certains seuils d'intensité et/ou occasionner une gêne aux personnes situées à proximité de la carrière.

Deux types de mouvements caractérisent principalement les vibrations générées par les exploitations :

- les mouvements stationnaires liés à l'action des unités de concassage ou de traitement, dont la propagation dépend en grande partie de la nature des terrains traversés, et dont la fréquence s'établit dans une fourchette de 5 à 10 Hz. Les déplacements éventuels associés à ce type de vibrations sont quasi-inexistants ;
- les mouvements transitoires liés aux tirs de mines, dont le niveau en un point donné est fonction de la charge d'explosifs, de la distance au lieu d'explosion. Ces mouvements ne concernent que les carrières de roches dures.

En Guyane, seules les carrières situées en périphérie des zones urbaines peuvent générer ce genre de nuisances.

- *Projections*

Lors des tirs de mines, des projections de blocs peuvent se produire. Généralement liées à une mauvaise répartition de la charge explosive ne tenant pas compte des zones de moindre résistance, ou à l'emploi d'une charge trop puissante, ces projections sont cependant rares dans les exploitations bien conduites. D'une portée limitée, elles sont circonscrites au périmètre de la carrière dans la majorité des cas.

Comme pour les vibrations, ces nuisances potentielles ne concernent en Guyane que les carrières situées en périphérie des zones urbaines.

- *Poussières*

Les poussières constituent la principale source de pollution de l'air lors de l'exploitation des carrières. Les émissions de poussières peuvent avoir des conséquences sur la sécurité publique, la santé des travailleurs et du voisinage, sur la flore et la faune, ainsi que sur l'esthétique des paysages, des habitations et des monuments, et le fonctionnement de certains appareillages.

Les poussières sont des dispersions de particules solides dans l'atmosphère, formées par un procédé mécanique ou par la remise en suspension depuis les lieux de dépôt.

Elles sont occasionnées par le décapage des terrains de couverture, puis par le traitement (tri ou tamisage, concassage) et le transport des matériaux et, dans le cas de roches massives, par la foration des trous de mine et l'abattage de la roche. Elles varient selon le type de roche exploité : plus la roche est hétérogène, plus la production de poussières peut être importante, car les minéraux de duretés différentes se fragmentent plus ou moins à l'abattage et au concassage.

Comme dans le cas du bruit, l'importance des émissions poussiéreuses dépend par ailleurs de la climatologie du secteur et de sa topographie, ainsi que de la taille des éléments véhiculés.

Les poussières sont susceptibles de pénétrer par le nez et la bouche, pour ensuite se déposer à divers emplacements le long du trajet qui mène jusqu'à la région des échanges gazeux.

On distingue :

- les poussières inhalables, fraction des poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail susceptible de pénétrer par le nez ou par la bouche, dans les voies aériennes supérieures ;
- les poussières alvéolaires, fraction des poussières inhalables susceptible d'arriver jusqu'à l'entrée du poumon profond et de se déposer dans les alvéoles pulmonaires ;
- les poussières alvéolaires siliceuses, fraction des poussières inhalables susceptible de se déposer dans les alvéoles pulmonaires, lorsque la teneur en quartz est supérieure à 1 pour cent.

L'empoussiérage (*au sens de l'article 12 du décret n°94-784 du 2 Septembre 1994*) est l'exposition moyenne aux poussières alvéolaires siliceuses de l'atmosphère d'une zone géographique (ensemble de fonctions de travail comparables du point de vue de l'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses) cette exposition étant évaluée par la concentration moyenne pour une période de huit heures.

L'empoussiérage fait maintenant l'objet, dans l'hexagone, d'un contrôle réglementaire et d'une caractérisation pour en diminuer le taux, notamment en ce qui concerne les poussières siliceuses.

Toutes les carrières de Guyane sont donc susceptibles d'avoir, à des degrés plus ou moins importants, des impacts sur l'atmosphère. Dans la plus grande majorité des cas, seul le personnel travaillant sur le site est exposé, les environs immédiats des carrières étant éloignés des habitations ou inhabités.

Impacts sur les paysages et le patrimoine culturel

L'exploitation d'une carrière peut entraîner une modification profonde du milieu et de l'état initial du site, certains impacts étant durables ou même définitifs : suppression du couvert végétal, apparition d'installations de traitement, de stocks de matériaux, d'engins d'extraction et de chargement souvent abandonnés, éventuellement création d'un plan d'eau et d'une végétation dégradée. Les dispositions à prendre pour préserver le paysage doivent rentrer en ligne de compte, et être pour l'exploitant une préoccupation dès la conception du projet puis sa mise en œuvre et son arrêt, avec la remise en état des lieux. Parfois, une analyse du paysage sera nécessaire afin d'apprécier l'incidence du projet.

Chaque espace concerné par une carrière constitue en effet un cas particulier à traiter de façon appropriée, notamment en fonction de la diversité des paysages, du degré d'artificialisation du site, des perceptions depuis les routes, les lotissements, les agglomérations ou les monuments. La situation différera également selon que l'exploitation sera conduite en plaine ou en vallée, ou à flanc de relief. L'analyse des effets de l'exploitation sur les paysages doit donc être réalisée depuis les reliefs ou depuis les zones basses, et englober une vision à courte, moyenne ou longue distance.

La multiplication de carrières dans une même zone peut, en outre, conduire à un effet de « mitage » du paysage, très dommageable d'un point de vue paysager.

En Guyane, c'est notamment le cas des emprunts de latérite situés le long des routes.

En ce qui concerne le patrimoine culturel, les exploitations peuvent être à l'origine de dommages plus ou moins importants aux sites archéologiques ou aux édifices. Mais elles peuvent au contraire être à l'origine de découvertes archéologiques intéressantes, voire majeures pour la connaissance scientifique.

Aucun cas de dommage n'est signalé actuellement en Guyane, mais il conviendra de suivre tout particulièrement les carrières liées aux grands chantiers.

Impacts sur les milieux aquatiques

Les milieux aquatiques peuvent être potentiellement impactés en termes d'hydromorphologie, de physico-chimie et d'hydrobiologie et ce, pendant la phase d'exploitation ou après son arrêt, si les sites concernés sont ennoyés ou soumis à un lessivage par les eaux pluviales ou fluviatiles.

Bien que ne concernant pas directement les carrières, une analyse des effets d'une activité extractive sur les milieux aquatiques est proposée dans le SDAGE, approuvé par arrêté préfectoral du 23 novembre 2009.

- *Impacts sur l'hydromorphologie*

Les exploitations de matériaux dans les lits mineurs de rivières (espace fluvial formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou de galets, recouverts par les eaux coulant à pleins bords avant débordement), peuvent entraîner un surcreusement du lit compromettant la stabilité des berges et des ouvrages amont (ponts, digues) du fait d'une érosion régressive. Elles peuvent aussi avoir des conséquences sur la surface piézométrique de la nappe et les points de captage voisins. La prise de conscience de cette dégradation du milieu naturel a conduit à refuser toute demande d'extraction dans le lit mineur des rivières depuis plusieurs années, politique généralisée au niveau national depuis l'arrêté du 22 septembre 1994.

En Guyane comme dans les autres départements, l'exploitation de carrières en milieu estuarien soumis à l'effet des marées ou dans le lit mineur des rivières est interdite, (sauf celles liées à des opérations de curage ou d'aménagement hydraulique) car en contradiction avec les directives de la loi sur l'eau.

Le département compte une carrière située en lit majeur d'un fleuve (espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique répertoriée). Il s'agit de la carrière des Ilets Bastien (SGM) qui devrait bientôt être remplacée par une carrière de roche à terre (procédure en cours en 2010).

Enfin, certaines exploitations de sables sont susceptibles d'avoir des répercussions importantes sur la stabilité des cordons littoraux anciens de la plaine côtière sur lesquels elles sont installées. En effet, la migration des bancs de vase, les tempêtes ou les fortes marées peuvent générer un phénomène d'érosion marine, potentiellement rompre les cordons et inonder par la mer les zones basses qui se trouvent à l'arrière.

- *Impacts sur la physico-chimie*

Les impacts potentiels des exploitations de carrières résultent principalement des rejets de matières en suspension qui peuvent entraîner des perturbations de la qualité du milieu aquatique récepteur, des eaux de ruissellement et/ou souterraines, qui peuvent également être affectées par la mise en tas et la reprise de stocks des matériaux extraits. Cette opération est, en effet, susceptible d'accroître leur capacité à libérer des éléments indésirables par lixiviation et ruissellement.

Le cas du mercure

Les sols ferralitiques de Guyane constituent d'importants réservoirs naturels de mercure inorganique, qui peut avoir deux origines non exhaustives (Rapport BRGM/RP-55965-FR) :

- l'accumulation résiduelle du mercure issue de l'altération des roches et de la formation des sols ;
- les apports atmosphériques susceptibles d'être retenus dans les constituants des sols.

Sous cette forme naturelle (divalente Hg (II)), le mercure ne constitue pas un risque en soi. En revanche, s'il est transféré vers les cours d'eau, il peut trouver les conditions anoxiques favorables à une réaction de méthylation qui donne naissance au méthylmercure (MeHg), forme la plus toxique du métal.

Ainsi, toutes les activités favorisant l'érosion des horizons superficiels des sols et le transport du mercure inorganique vers les cours d'eau peuvent potentiellement présenter un risque.

La qualité physico-chimique des eaux peut par ailleurs être altérée par lles hydrocarbures, lubrifiants et autres produits chimiques abandonnés avec les engins de carrières, comme c'est souvent le cas en Guyane.

- *Impacts sur l'hydrobiologie*

Les rejets de matières en suspension résultant du dragage ou du lavage des matériaux peuvent entraîner une perturbation du biotope (turbidité des eaux, colmatage des micro-habitats et des frayères).

La qualité des eaux dans les très anciennes carrières peut évoluer défavorablement jusqu'à apparition du phénomène d'eutrophisation qui indique un état de vieillissement avancé (disparition de l'oxygène, apparition de H_2S, d'algues, de vers ...).

Impacts sur les écosystèmes floristiques et faunistiques

- *Impacts généraux*

On entend par écosystème l'ensemble des relations qui lient les êtres vivants (animaux et végétaux) entre eux et leur environnement inorganique (sols, sous-sols, humidité...) - d'après Ellenberg, 1973.

Une carrière en exploitation altère de façon plus ou moins sensible, à court ou à long terme, à un niveau local ou plus large, le fonctionnement d'un écosystème par disparition des sols, des sous-sols, de tout ou partie du couvert végétal et de la faune associée.

Lors de l'exploitation, les tirs de mines, les extractions, le traitement des matériaux et leur transport peuvent provoquer des impacts sur la qualité des écosystèmes, de la faune et de la flore.

En outre, les effets négatifs d'une exploitation seront d'autant plus graves et durables que des mesures n'auront pas été prises pour faciliter après la phase d'exploitation et de remise en état l'apparition de nouveaux équilibres biologiques, lesquels seront fonction des conditions de restitution de l'espace exploité dans le milieu, autrement dit essentiellement de la remise en état des sols, du couvert végétal, et du réaménagement éventuel.

En Guyane, ces impacts touchent l'ensemble du couvert végétal et de la population herbacée, arbustive et ligneuse, dont la reconstitution est très lente, difficile du fait de la pauvreté des sols, voire quasi nulle, notamment sur les sols latéritiques ou sableux livrés à l'érosion.

La faune (oiseaux, reptiles et mammifères, insectes..) déserte généralement les sites pendant leur exploitation, et les espèces qui recolonisent les milieux après exploitation sont différentes de celles qui y existaient initialement (exemple des « bois canon »).

Certains biotopes, rares et fragiles, comme les « savanes roches », les zones de cuirasse latéritique bauxitique à forêt basse étendues ou certains secteurs des forêts sur sables blancs par exemple, feront donc l'objet d'études approfondies lors des procédures de mise en exploitation.

- *Impacts sur les espèces protégées*

Dans certains cas, l'activité de carrière est susceptible de porter atteinte à des espèces protégées : perturbation ou destruction, altération ou dégradation du milieu particulier à ces espèces végétales ou animales.

Au niveau national, l'article L 411-1 du code de l'environnement règlemente les activités et comportements en liaison avec ces espèces, qui peut être complétée par une réglementation préfectorale relative à certaines espèces en fonction de la situation de leurs populations dans ces départements.

Une demande de dérogation à cette réglementation est toutefois possible conformément à l'arrêté du 19 février 2007 selon certaines modalités, qui prévoient notamment la mise en œuvre de mesures de compensation ciblées sur les espèces impactées.

Ces dérogations ne sont délivrées qu'à la condition que l'on démontre qu'il n'existe pas de solution alternative au projet impliquant les impacts prévus, et après que l'on ait mis en œuvre l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction possible pour réduire ces impacts.

Impacts de "l'après-carrière"

L'impact, une fois l'exploitation terminée et le site remis en état, est lié aux activités qui pourront avoir lieu sur le site, lesquelles ne sont plus du ressort de l'exploitant de la carrière. C'est ce que l'on appelle l'après-carrière.

Cet impact est souvent appréhendé de façon sommaire dans un dossier de demande d'autorisation. En outre, juridiquement parlant, l'administration n'a pas les moyens, au titre de la seule autorisation de carrière, de disposer de toutes les garanties du mode d'utilisation ultérieure du site. Cet aspect mérite d'être étudié avec beaucoup de précision car la qualité de "l'après-carrière" dépend, bien évidemment, de l'état des lieux initial ainsi que des modalités du réaménagement.

2.2.3.2 Bilan du réaménagement des anciennes carrières

Le bilan de l'impact des carrières abandonnées ou arrêtées, montrant globalement la situation telle qu'elle se présente en Guyane de 2002 à 2010, est indiqué dans le tableau 10.

En 2001, moins de 25 % des carrières qui n'étaient pas en activité pouvaient être considérées comme remises en état ou réaménagées.

Entre 2002 et 2010, on notera qu'à défaut d'avoir fait l'objet d'un réaménagement spécifique, l'ensemble des carrières autorisées arrivées en fin d'activité ont fait l'objet d'une remise en état constatée.

Etat actuel des carrières arrêtées	roches dures	latérite / argiles	sable	total	pourcentage
En arrêt provisoire	0	0	0	0	**0**
Remises en état	4	14	7	25	**100**
Réaménagées	0	0	0	0	**0**
Non réaménagées	4	14	7	25	**100**
Total	**4**	**14**	**7**	**25**	**100**
Nuisance visuelle forte	0	2	0	2	
Décharges sauvages	0	0	0	0	

Tableau 10 – Bilan de l'état des carrières autorisées arrêtées en Guyane de 2002 à 2010

En réalité les réaménagements volontaires et/ou concertés dans le cadre de projets d'aménagements intégrés sont assez rares, car dans la plupart des cas il s'agit simplement d'un arrêt de l'exploitation, de l'évacuation du matériel et du clôturage du site dans les règles.

Les carrières qui ont fait l'objet d'un réaménagement paysager volontaire pour une nouvelle utilisation sont peu nombreuses. Il s'agit essentiellement des sablières de l'agglomération de Kourou. Dans ce cas des sablières, quand un site est ennoyé, il reste peu de traces visibles de l'exploitation. Le plan d'eau ainsi créé formant un ensemble relativement propre, il peut être valorisé par la suite par la création de lotissements aux alentours par exemple, surtout quand l'aspect final est bien intégré au paysage.

La création de ces plans d'eau artificiels peut être par ailleurs bénéfique pour la faune : peuplement de poissons pour la pêche de loisir, ou zones de repos pour les oiseaux migrateurs, comme c'est le cas dans les anciennes sablières de Kourou, pour les limicoles nord-américains qui migrent vers le Sud du continent en hiver et vers le Nord en été.

Pour la quasi totalité des petits emprunts de latérites et de sables, en général non-autorisés, on peut considérer qu'ils n'y a pas de nécessité de réaménagement particulièrement élaboré. D'une part, on n'y trouve pas d'installations fixes et d'autre

part, les surfaces concernées sont réduites (quelques hectares au maximum), les fronts de tailles pouvant être importants en hauteur et extension et les profondeurs des excavations limitées.

Cependant, la plupart de ces sites ne sont pas remis en état (remodelage du terrain ou comblement) et sont affectés par le phénomène de type « bad lands », avec érosion par ravinement des terrains meubles (saprolites grossières ou fines, argiles tachetées). La végétation s'y réimplante par conséquent très mal.

L'érosion régressive peut par ailleurs affecter les abords et les alentours des sites d'emprunt, de même que les matériaux érodés s'accumulent dans les zones basses et provoquent soit un comblement détruisant la végétation, soit une retenue d'eau et l'ennoyage des zones basses.

Il s'ensuit un mitage du paysage, particulièrement visible le long des routes qui suivent des reliefs prononcés, où la méthode déblais-remblais est largement utilisée : déviation de la RN1 autour du CSG, RN1 entre le carrefour de Mana après Organabo et St-Laurent, D6 sur la Montagne de Kaw, RN2 entre la Comté et l'Approuague.

De nombreux emprunts non autorisés abandonnés, sensibles du point de vue environnemental, demanderaient un traitement particulier pour pouvoir réduire au maximum les traces de l'exploitation et intégrer le site dans son paysage.

2.2.4 MODALITES DE TRANSPORT, STOCKAGE, FLUX ET NUISANCES

2.2.4.1 Transport

Le transport des matériaux s'effectue en Guyane presque exclusivement par voie routière.

Le parc actuel de camions de transport de plus de 3,5 t en Guyane est estimé en décembre 2009 à environ 1100 véhicules (appartenant à 230 transporteurs). Parmi ces 1100 véhicules, environ 280 sont des camions bennes (chiffre surestimé dans la mesure où les véhicules hors-services ne sont pas signalés), qui assurent de façon régulière ou occasionnelle le transport de matériaux (camions de chantier, de route, ou mixtes - Source DDE).

Par le passé, la voie d'eau a parfois été utilisée, via l'emploi de barges, d'une part pour les deux exploitations en lit mineur du Maroni et du Mahury, depuis les lieux d'extraction pour le transport des sables et graviers aux ports de débarquement correspondants, d'autre part pour accéder éventuellement à des sites ou à des localités qui n'étaient pas desservis par voie routière (St-Georges-de-l'Oyapock, Apatou).

Jusqu'à présent, les communes isolées (Grand-Santi, Papaïchton, Maripasoula, Camopi), s'approvisionnaient en granulats essentiellement en tirant les matériaux des fleuves, exploités et transportés de façon artisanale (petites barges, pirogues).

Toutefois, le développement de ces territoires et leurs besoins croissants conduisent à envisager l'extraction de matériaux à terre quand la ressource existe, et un transport par route ou piste le cas échéant.

Rappelons qu'en France hexagonale, on considère que pour un coût de transport routier de facteur 1, celui par voie ferrée est de 0,5 et par voie fluviale de 0,25 à 0,5.

2.2.4.2 Stockage

Le stockage des granulats concassés et des sables se fait dans la majorité des cas sur les sites d'extraction (ou de débarquement pour les matériaux fluviatiles).

Pour la latérite et le sable, les stocks sont faibles à nuls car les matériaux sont dans la plupart des cas directement transportés et utilisés après extraction (sauf cas de dragage dans le Maroni).

2.2.4.3 Flux

Il n'y a pas actuellement de données statistiques sur les flux de matériaux en Guyane, très aléatoires et circonstanciels. Ils dépendent des besoins et des marchés et un comptage statistique s'avère difficile à mettre en place. Il conviendrait plutôt d'interroger directement les entreprises principales.

2.2.4.4 Nuisances et inconvénients

Les nuisances dues au transport routier ont principalement pour origine :

- les émissions sonores ;
- les émissions poussiéreuses ;
- les vibrations ;
- la dégradation des voies publiques ;
- le risque de gêne pour les autres usagers ;
- la consommation d'énergie fossile.

Elles sont essentiellement liées à la densité de circulation, au type et au tonnage des véhicules utilisés, à l'état et la taille des voies empruntées et aux horaires de transport.

En Guyane, le transport se fait toutefois essentiellement sur les axes interurbains, ce qui réduit fortement les nuisances.

2.2.4.5 Orientations à privilégier

Les exploitants sont tenus au respect strict des réglementations de sécurité du Code de l'Environnement, du Code de la Voirie, du Code de la Route et du RGIE. En particulier, l'arrêté ministériel de Septembre 1994 stipule qu'il ne sera toléré aucun dépôt de salissures et de boues sur la voie publique (Code de l'Environnement).

2.3 PROSPECTIVE : EVALUATION DES BESOINS A VENIR ET ADEQUATION A LA DEMANDE

2.3.1 EVALUATION DES BESOINS A VENIR

Aujourd'hui la Guyane doit faire face à une véritable explosion démographique, qui n'a pas d'équivalent ailleurs en métropole. Comptant en 2007, environ 200 000 habitants (INSEE), elle dépasserait 400 000 habitants en 2025. Cette situation se caractérise ainsi par un besoin plus important et toujours croissant en matériaux de construction.

2.3.1.1 Grands projets et besoins identifiés sur les communes du littoral

Estimation des besoins à partir des grands chantiers et des constructions au fil de l'eau

D'après une étude réalisée par la DDE de la Guyane, les besoins futurs dans le BTP devraient s'élever à **580 000 tonnes en sable, 1 160 000 tonnes en granulats et 300 000 tonnes en latérite en 2025** (tableau 11).

Besoins en kT/an	Sable	Roche	Latérite
2015	400	820	200
2020	485	970	245
2025	580	1160	300

Tableau 11 – Besoins annuels en matériaux sur le littoral entre 2015 et 2025 (DDE)

Outre les besoins liés aux futurs grands chantiers et au génie civil, il faut prendre en compte les besoins en logements. Dans l'hypothèse où la croissance démographique se maintiendrait, les constructions de logements (en tenant compte de l'habitat formel et informel), atteindraient 3900 logements en 2015, 4 300 en 2020 et 4 800 en 2025, soit des surfaces respectives de logements de 350 000 m², 390 000 m², 430 000 m². A cela, il faut ajouter les surfaces des bâtiments non résidentiels qui se développent parallèlement aux logements : 175 000 m² en 2015, 195 000 m² en 2020, 215 000 m² en 2025.

Les grands chantiers de génie civil correspondent aux infrastructures de transport (routes, ports et aérodromes…) et aux équipements structurants type PUG (équipements scolaires,...) ou viabilisation primaire de nouveaux quartiers…

Il est délicat d'évaluer les besoins qui découlent de ce type d'opération, leur planification restant non maitrisée malgré l'existence des contractualisations européennes (PO FEDER et FEADER) ou Etat-Région (CPER). Une liste non exhaustive des opérations à venir connues à la date du 1er juillet 2010 a toutefois été établie par bassin de consommation à l'horizon 2015.

Comme, il n'est pas possible d'avoir une vision jusqu'en 2025, les consommations récentes en matériaux de construction par le génie civil ont été prolongées proportionnellement à la croissance démographique jusqu'en 2025.

Génie civil : bassin de Cayenne

Les besoins pour le bassin de Cayenne vont passer de **150 000 tonnes de sables et 200 000 tonnes de roche** en **2015** à **respectivement plus de 200 000 et 260 000** tonnes en **2025**.

Les prochains travaux importants prévus ou programmés concernent :

- Doublement de la RN1 entre Larivot-Soula, Balata-Larivot, RN2 Balata-PROGT et PROGT-Matoury
  - Dénivellation des giratoires des Maringouins et de Balata
  - Carrefour de la Chaumière
  - Doublement du pont du Larivot

  Parmi les autres opérations prévues nécessitant des matériaux, on compte notamment :
  - Quai 2 de Degrad des Cannes

  Le bassin de Cayenne intègre l'est guyanais. Un certain nombre de travaux sont prévus dans ce secteur :
  - Pont de la Comté
  - Création d'une structure de chaussée sur la RN2 entre Régina et St Georges
  - Opérations de recalibrage de la section Comté
  - Voie d'accès au Pont de l'Oyapock
  - Voie d'accès au pont du Larivot
  - Déviation Tonate-Macouria
  - Carrefours ZAC Soula-Sablance, Sainte Agathe et Marguerite-Macouria
  - Station d'épuration Leblond et réservoirs AEP

Génie civil : bassin de Kourou

Les besoins pour le bassin de Kourou vont passer de **40 000 tonnes de sable et 60 000 tonnes de roche** en **2015** à **respectivement 60 000 et 80 000** tonnes en **2025**.
Les prochains travaux importants prévus ou programmés concernent :

- La section de la route Tonate - Kourou – virage Montagne des Pères
- la ZAC 2 de Kourou

Génie civil : bassin de Saint-Laurent/Mana

Les besoins pour le bassin de Saint-Laurent vont passer de **100 000 tonnes de sable et 140 000 tonnes de roche** en **2015** à **respectivement 200 000 et 260 000** tonnes en **2025**. Les projets connus sont les suivants :

- les ponts de Grand Laussat et Saut Sabbat
- la réhabilitation de la RN1
- le pont de la Crique Portal
- le projet de franchissement du Maroni
- Station d'épuration et réservoir AEP

Grands chantiers :

Au-delà des travaux de génie civil, d'autres grands travaux seront réalisés en Guyane. Ces travaux aussi sont liés à la démographie : les collèges, les lycées et autres infrastructures publiques. A ce titre, sont prévus pour:

- le bassin de Cayenne: **140 000 tonnes de Graves non traités (GNT)** en **2015** et **190 000** en **2025**,
- le bassin de Kourou: **50 000** tonnes en **2015** et **70 000** en **2025** ?
- le bassin de Saint-Laurent: **70 000** tonnes en **2015** et **100 000** en **2025**.

2.3.1.2 Grands projets et besoins identifiés sur les communes de l'intérieur

Les communes de l'intérieur, bien que de moindre importance en terme de population par rapport au littoral, voient leur activité dans le domaine BTP se développer. C'est notamment le cas des communes des fleuves (Apatou, Maripasoula, Grand-Santi, Papaïchton pour le Lawa-Maroni et Camopi pour l'Oyapock), qui connaissent une croissance démographique forte et des besoins dans le domaine des infrastructures, de l'enseignement, de la santé...

Les projets majeurs pour 2010-2015, identifiés à partir d'une enquête effectuée en mairies complétée par les données du service équipements ruraux de la DAF, consistent essentiellement en la création ou l'entretien de pistes d'atterrissage, de voiries de bourg (bétonnage) ou de connexions entre bourgs et écarts (pistes latéritiques) et la construction de bâtiments publics ou de logements privés. Ces projets sont traduits en termes de besoins en matériaux dans le tableau 12.

Besoins en kt	**Sables/graviers**	**Roches en blocs**	**Latérite**
Maripasoula	> 9	2	>80
Papaïchton	> 8	0,3	60 à 70
Grand Santi	> 7	5	31
Apatou	> 5	5	168
Bassin du Maroni	**> 29**	**12,3**	**> 350**
Camopi	>10	1	nc

Tableau 12 – Besoins en matériaux dans les communes de l'intérieur entre 2010 et 2015 (BRGM, 2010)

Les projets identifiés par commune se déclinent comme suit :

Maripasoula

- Route départementale Maripasoula – Papaïchton ;
- Recharge de la piste latéritique entre l'aérodrome et l'embranchement de la piste de Nouveau Wacapou ;
- Recharge de la piste latéritique de Nouveau Wacapou (environ 10 km) ;
- Recharge de la piste latéritique de Yaou ;
- Bétonnage du début de la route Sophie sur 1,5 km ;
- Entretien de la voirie du bourg en latérite et bétonnage d'une partie de la voirie;
- Aménagements et confortement des berges (cales de mise à l'eau en béton et gabions ou mur en perré avec blocs et moellons)
- Bâtiments publics (collège) et constructions individuelles
- CDSU

Papaïchton

- Route départementale Maripasoula – Papaïchton ;
- Recharge de la piste latéritique Papaïchton-Loka-Boniville ;
- Entretien de la voirie du bourg en latérite et bétonnage d'autres parties ;
- Aménagements des berges (cales de mise à l'eau en béton et confortement des parties érodées) ;
- Bâtiments publics et constructions individuelles.

Grand Santi

- Remblai latéritique puis bétonnage de la piste bourg-aérodrome;
- Remblai latéritique des pistes de Grand Citron, Anakondé et du centre d'enfouissement ;
- Poursuite du bétonnage de la voirie du bourg ;
- Aménagements des berges (6 cales de mise à l'eau en béton et confortement des parties érodées) ;
- Bâtiments publics et constructions individuelles ;
- CDSU

Apatou

- Remblai latéritique des pistes de Saut Hermina, Mayman;
- Entretien de la voirie du bourg en latérite et bétonnage d'autres parties
- Aménagements des berges (cales de mise à l'eau en béton et confortement des parties érodées)
- Bâtiments publics et constructions individuelles

Camopi

- Bétonnage de la piste d'atterrissage de l'aérodrome

- Bétonnage de la voirie du bourg (aérodrome-dégrad / bourg-Ilet Moulat / centre de santé)
- Aménagements des berges (cales de mise à l'eau en béton et confortement des parties érodées)
- Bâtiments publics (collège en cours cde construction) et constructions individuelles

Il convient de noter par ailleurs qu'il existe des projets sur d'autres communes de l'intérieur, sans données chiffrées disponibles en terme de besoins en matériaux.
Il s'agit sur St Elie des projets suivants :

- nouvelle piste contournant le lac de Petit Saut
- déplacement du bourg actuel vers la Gare Tigre.

Sur Saül, il est envisagé de bétonner la piste d'atterrissage de l'aérodrome et le projet de piste depuis Bélizon est toujours d'actualité.

2.3.1.3 Récapitulatif des besoins identifiés pour l'ensemble de la Guyane

L'ensemble des besoins en matériaux nécessaires aux horizons 2015 et 2025 sur le territoire guyanais est reporté en tableau 13. Il convient de noter que les chiffres sont sous estimés en 2025 étant donné l'absence d'information sur les besoins des communes de l'intérieur à cette échéance.

Besoins en kT/an	**Sable**		**Roche**		**Latérite**	
	2015	2025	2015	2025	2015	2025
Littoral	400	580	820	1160	200	300
Intérieur	>39	nc	11,5	nc	350	nc
TOTAL	**>439**	**> 580**	**831,5**	**>1160**	**>550**	**>300**

Tableau 13 – Récapitulatifs des besoins pour 2015 et 2025 sur l'ensemble de la Guyane

2.3.2 ADEQUATION A LA DEMANDE ET PRESERVATION DE LA RESSOURCE

2.3.2.1 Sur les communes du littoral

Si l'on considère la ressource disponible au regard de la production annuelle autorisée et des dates d'échéance d'autorisation des carrières, l'écart entre les besoins et les productions autorisées va aller croissant entre 2015 et 2025.

Roches dures :

Le déficit en matériaux roches dures apparaît en 2015 et s'intensifie en 2025.

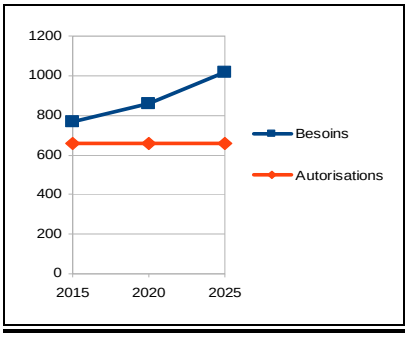


Figure 4 – Ecart entre besoins et production autorisée de roches sur le littoral de 2015 à 2025 (DDE)

Sable :

Dès 2015, la production autorisée de sable est insuffisante pour couvrir les besoins. En 2025, le décrochage est très important.

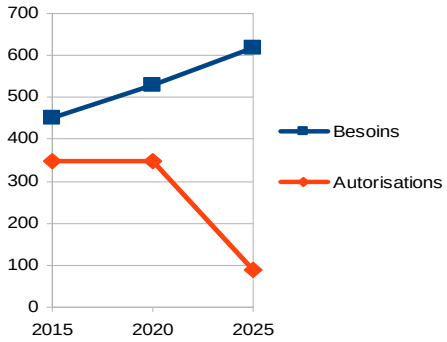


Figure 5 – Ecart entre besoins et production autorisée de sable sur le littoral de 2015 à 2025 (DDE)

Latérite :

En 2015, il y a équilibre entre besoins et autorisations. En revanche, le déficit se creuse de manière importante par la suite.

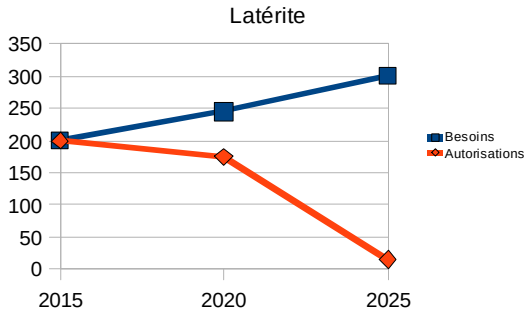


Figure 6 -Ecart entre besoins et production autorisée de latérite sur le littoral de 2015 à 2025 (DDE)

La Guyane est un département très vaste et les lieux de production des matériaux peuvent être très éloignés des lieux d'utilisation. Il importe donc d'avoir une vision par bassin.

En 2015, le déficit en roche concerne surtout le bassin de Saint-Laurent-du-Maroni alors que le déficit en sable concerne surtout ceux de Cayenne et Kourou.

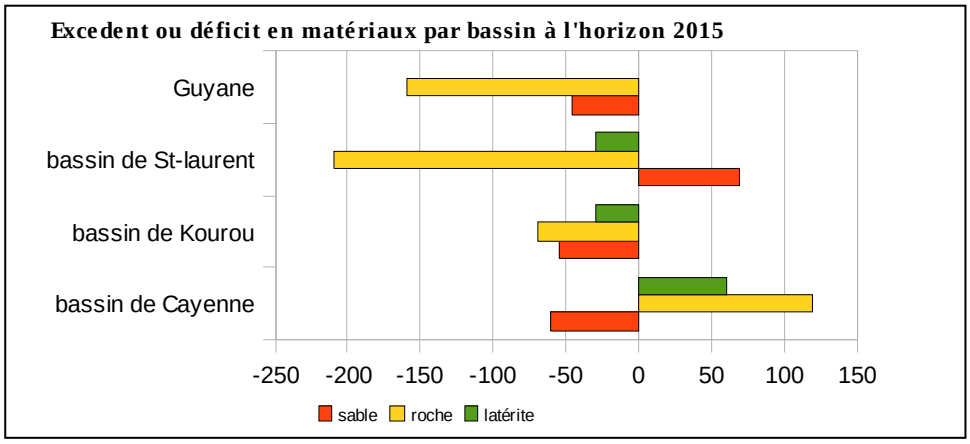


Figure 7 – Excédent ou déficit de matériaux par bassin sur le littoral en 2015 (DDE)

En 2025, les déficits concernent tous les bassins, avec une aggravation pour la roche dure dans l'ouest et pour le sable à Cayenne et Kourou.

<u>Etat des lieux à l'horizon 2025</u>

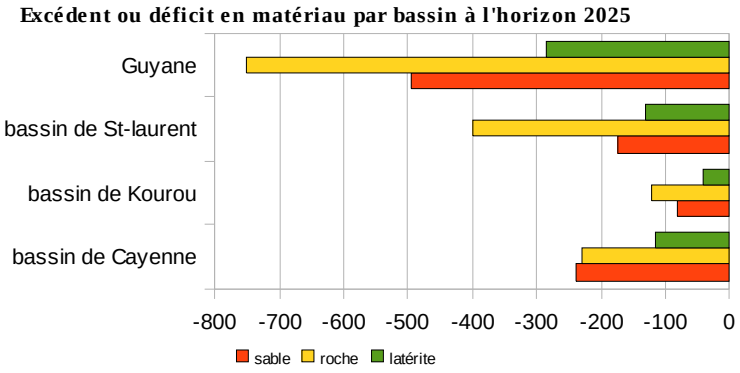


Figure 8 – Excédent ou déficit de matériaux par bassin sur le littoral en 2025 (DDE)

- ***Roches dures pour granulats***

En 2015, à l'exception du bassin de Cayenne encore bien pourvu en carrières de roches dures, un déficit en matériau est à prévoir sur le reste du littoral et notamment sur le bassin de Saint Laurent qui afficherait un déficit de 150 000 tonnes.

A l'horizon de 2025, le déficit doublerait sur la plupart des communes du littoral, mis à part le bassin de Cayenne, ayant encore une capacité de 100 000 tonnes disponibles par an.

- ***Sables et graviers***

En 2015, pour le territoire de la Guyane, un déficit en sable est annoncé de l'ordre de 66 000 tonnes et pourrait atteindre 537 000 tonnes en 2025.

- ***Latérite***

Toutes les communes du littoral de Guyane ont un besoin plus ou moins grand en latérite et consomment ce matériau, utilisé de façon quasi systématique dans les nouveaux projets d'urbanisation, en remblai pour les plates-formes recevant les logements, les équipements et les voiries. La facilité de mise en place des chantiers d'extraction, et les moyens limités en matériel d'exploitation (engins de BTP classiques) expliquent leur utilisation intensive habituelle.

En 2015, à l'échelle de la Guyane, la carrière de St Laurent et les trois carrières présentes sur le bassin de Cayenne permettent un équilibre entre la demande et la ressource disponible. Cependant à l'échelle des bassins, seul le bassin de Cayenne est excédentaire en matériaux, et compense le déficit des deux autres bassins.

A l'horizon de 2025, l'ensemble des communes littorales sont en déficit (manquent 40 000 t/an sur le bassin de Kourou et environ 130 000 t/an pour les deux autres bassins).

2.3.2.2 Dans les communes de l'intérieur

Les communes de l'intérieur qui montrent actuellement les plus forts besoins en matériaux BTP sont toutes confrontées à un problème d'approvisionnement, à l'exclusion d'Apatou reliée depuis peu par la route. Leur éloignement des sites d'extraction, doublé d'une faible accessibilité, ne permettent pas d'envisager rationnellement un transport des matériaux depuis la zone littorale.

Ainsi, ces communes doivent s'approvisionner sur place et l'augmentation des besoins en matériaux a conduit à mener en 2010 une étude sur les ressources disponibles à terre dans chaque commune.

Les résultats les plus récents (voir description ci-après au paragraphe 3.3.2) montrent que certaines d'entre elles n'ont aucune ressource à disposition sur place pour réaliser des pistes latéritiques de bonne qualité (Grand-Santi), tandis que d'autres ne semblent

avoir aucune alternative locale à l'activité artisanale d'extraction de sables et graviers alluvionnaires en lit mineur pour leurs besoins en matériaux à béton (Papaïchton, Apatou). Les ressources en roches dures, nécessaires pour les opérations de confortements de berge et éventuellement la production de granulats concassés, sont quant à elles souvent inexistantes, inaccessibles ou inexploitables car cantonnées aux fleuves et à leurs rives.

- Sur **la commune de Maripasoula,** les gisements de sables blancs pourraient assurer en grande partie les besoins en sable pour béton sur les 5 prochaines années, et les sites de latérite gravillonnaire les besoins pour les rechargements des pistes alentours.

- A **Papaïchton**, les gisements de latérite gravillonnaire pourraient assurer les besoins pour la voirie communale et la piste de Loka. En revanche, il n'existe pas de ressource en sables à béton, permettant de couvrir les 8 000 t de matériau nécessaire entre 2010 et 2015.

- Sur la **commune de Grand-Santi**, les gisements de sables blancs à proximité de l'aérodrome pourraient être utilisés comme matériau à béton. Aucun site de latérite gravillonnaire ne permet par contre de couvrir les 31 000 t dont la commune a besoin les 5 prochaines années.

- Sur la **commune d'Apatou**, les gisements de latérite gravillonnaire peuvent assurer l'approvisionnement pour la voirie, et il existe un potentiel en roche dure pour granulat concassé, mais pas de sable à terre.

- Sur la **commune de Camopi**, le gisement de sable à galet de quartz de Kwachitam, situé à une quinzaine de km du centre bourg, serait susceptible, après certification, d'approvisionner sans traitement préliminaire le chantier de l'aérodrome, ainsi que ceux de la voirie.

3. INVENTAIRE DES RESSOURCES

3.1 CADRE GEOLOGIQUE DE LA GUYANE

3.1.1 GENERALITES

La Guyane française fait partie d'une vaste unité géologique, le Bouclier ou Craton guyanais, d'une superficie totale de plus de 1,5 millions de km², qui couvre la partie nord-amazonienne du Brésil au Sud (620 000 km²), la pointe orientale de la Colombie et le Venezuela à l'Ouest (415 000 km²) et les trois Guyanes : le Guyana, le Surinam et la Guyane française.

Cet ensemble est constitué essentiellement par un massif ancien d'âge protérozoïque inférieur, compris entre 2,2 et 2 milliards d'années, formant un complexe très diversifié sur le plan lithologique (Théveniaut et Delor, 2004). Il est en effet composé de roches cristallines (granitoïdes, granites, gabbros, diorites), de roches très métamorphiques (amphibolites, migmatites, gneiss) et de terrains volcaniques ou volcanoclastiques plus ou moins métamorphisés, ainsi que de roches sédimentaires peu métamorphisées (schistes, grès, siltites, conglomérats, quartzites). Des intrusions volcaniques de dolérite, sous forme de filons ou dykes sub-verticaux étroits et allongés, ont recoupé le bouclier ancien lors de la fracturation du super-continent du Gondwana, prélude à l'ouverture de l'Atlantique sud, entre la fin du Trias et le début du Jurassique (entre - 200 et - 195 Ma). Associés à ces filons on trouve également localement de petits massifs de gabbros, roches basiques de même composition minéralogique et chimique.

A l'exception des dépôts sédimentaires côtiers récents, toutes ces roches ont subi une altération importante sous climat tropical et équatorial humide et sont presque partout uniformément recouvertes de formations latéritiques hétérogènes, épaisses de quelques mètres à plus de cinquante mètres.

En Guyane, ce bouclier forme un vaste plateau irrégulier, succédant à la plaine côtière basse et plate, bordée de cordons sableux sur le littoral. On y distingue tout d'abord des collines arrondies peu élevées, en forme de « demi-oranges », de nature granitique, alternant avec des reliefs relativement accidentés à fortes pentes correspondant aux formations volcaniques ou sédimentaires métamorphisées, redressées selon leur schistosité (Montagne Tortue, Montagne de Kaw, Montagne Plomb), d'une altitude de 200 à 500 m.

Plus à l'intérieur, le relief s'accentue légèrement et des pointements, surtout granitiques ou dioritiques, isolés ou formant de petits massifs, émergent ça et là (Montagnes de la Trinité - 636 m, Bellevue de l'Inini - 775 m, Massif Emérillon, Monts Bakra, Monts Itoupé, point culminant de la Guyane à 830 m, Mont St-Marcel - 635 m, et Massif du Mitaraka - 690 m, vers la frontière sud avec le Brésil).

Un réseau hydrographique très dense, orienté du Sud au Nord, parcourt le tout, et les principaux fleuves débouchent sur la côte en formant des estuaires envasés orientés vers le Nord-Ouest par le courant nord-amazonien.

Les différentes formations géologiques décrites dans les paragraphes suivants, roches volcaniques, volcano-sédimentaires et sédimentaires métamorphisées ("ceintures de roches vertes") ainsi que les massifs granitiques intrusifs, forment schématiquement des ensembles allongés parallèlement à la côte. C'est le long de celle-ci que se localisent, dans une plaine littorale large de quelques km à 20 km, des formations sableuses et argileuses quaternaires de faible épaisseur et de basse altitude, qui recouvrent les roches de socle ancien, pointant parfois par endroit sous forme de petits dômes (« hippopotames de savane » ou « savanes roches »).

3.1.2 LES SERIES ANCIENNES (PALEOPROTEROZOÏQUE)

Les terrains les plus anciens de la Guyane sont formés d'un ensemble hétérogène de roches d'origines volcaniques et sédimentaires, métamorphisées en conditions de température et de pression variables, depuis le faciès « schistes verts » de faible gradient jusqu'au faciès granulite de gradient élevé.

Ces terrains sont intrudés par des massifs de granitoïdes (*s.l.*), métamorphisés ou non, occupant de vastes surfaces, surtout au centre et au Sud de la Guyane, mais d'extension plus limitée dans la partie nord.

La succession lithostratigraphique actuellement admise, d'après les dernières recherches en cours dans le cadre de l'élaboration de la nouvelle version de la carte géologique de la Guyane à 1/500 000, comporte **quatre ensembles lithologiques** distincts dans la zone concernée par le schéma :

- des puissantes formations volcaniques, volcano-sédimentaires et sédimentaires métamorphisées, datées de 2200 à 2150 millions d'années,
- des formations détritiques (conglomérats, grès, pelites et argilites) déposés dans des bassins étroits et allongés, plus jeunes que 2115 Ma,
- des roches plutoniques variées (gabbros, diorites, granites, tonalites…), mises en place dans les formations volcaniques et sédimentaires au cours de plusieurs plusieurs évènements tectoniques et métamorphiques entre 2210 et 2050 Ma,
- des roches subvolcaniques (dolérites, microgabbros et basaltes), en filons intrusifs liés à plusieurs phases de fracturation du socle paléoprotérozoïque.

3.1.2.1 L'ensemble inférieur volcano-sédimentaire

Ces formations d'origine volcanique et sédimentaire s'étendent en bandes orientées WNW - ESE, et se répartissent, schématiquement, d'une part entre Apatou et Saint-Georges de l'Oyapock au Nord (où elles forment des reliefs tels que Montagne Plomb,

Montagne des Chevaux, des Serpents, de Kaw, Cacao, Maripa etc.), et d'autre part entre Maripasoula et Camopi au Sud.

L'ensemble comprend deux formations anciennement dénommées Paramaca et Armina :

- **la formation inférieure** (anciennement Paramaca) volcanique et volcano-sédimentaire comprend des laves et pyroclastites métamorphisées dans le faciès schistes verts, avec des intercalations de quartzites et de métasédiments, qui forment une ceinture de deux bandes irrégulières entre l'Oyapock et le Maroni. Ces roches forment deux bandes irrégulières entre le Maroni et l'Oyapock. Les zones les plus accessibles sont les montagnes de Kaw, de Cacao, Maripa et Tortue entre Cayenne et Régina.

- **la formation supérieure** (anciennement Armina) est largement distribuée dans le Nord de la Guyane, où elle constitue une large bande septentrionale, s'étendant en arc de cercle de l'Approuague au Maroni en s'élargissant dans cette direction. Il s'agit d'une série détritique schisteuse (alternances centimétriques à décimétriques de grès fins, de siltites noires et de pélites avec intercalations de roches carbonatées et de talcschistes), de type flyschoïde (interprétée comme des dépôts rythmiques sous-marins de type turbidite), et de grauwackes, sédiments détritiques gréseux plus grossiers, à matériel d'origine volcanique.

3.1.2.2 L'ensemble supérieur sédimentaire détritique

Les formations volcano-sédimentaires décrites plus haut sont recouvertes en discordance par un **ensemble détritique « supérieur »** plus récent (2120 à 2080 Ma), (ancienne *formation de l'Orapu)*, constitué de dépôts détritiques généralement grossiers (grès, quartzites, conglomérats mono ou polygéniques) à intercalations de pélites argileuses, mis en place dans des bassins sédimentaires allongés Est - Ouest, sous un régime de type torrentiel à fluviatile et lacustre.

Ces dépôts détritiques atteignent 2500 à 3000 m de puissance dans le bassin de Régina, et dépassent 5000 m dans celui de la Mana. Ils ont été plus ou moins métamorphisés par les granites intrusifs mis en place entre 2090 et 2080 Ma. *C'est au sein de ces séries volcaniques, volcano-sédimentaires et sédimentaires que se trouvent la plupart des gisements aurifères et des minéralisations métalliques en Guyane.*

3.1.2.3 Les roches plutoniques du Protérozoïque inférieur (Paléoprotérozoïque)

Ces formations incluent plusieurs ensembles de grande étendue dans le Sud et le centre de la zone concernée par le schéma :

- le complexe de la ***série de l'Ile-de-Cayenne*** **(**2174 ± 7 Ma), comprenant des gneiss, migmatites et des amphibolites, interprétées comme une association de

roches magmatiques, volcaniques et volcanoclastiques de chimisme variable, en partie équivalent fortement métamorphisé (faciès amphibolitique) des volcanites du Paramaca inférieur. Les seuls secteurs où ces formations sont facilement observables sont situées dans l'Ile de Cayenne (Montabo, Bourda, Maringouins, Cabassou, Mont Grand-Matoury), aux environs de Kourou (BEAP, Montagne des Pères, carrière Roche Corail), de Sinnamary (carrière Rémy) et de St-Laurent (carrière Laussat).

- Entre les formations géologiques volcaniques à sédimentaires structurées, se trouvent des massifs de roches plutoniques intrusifs, qui couvrent de très vastes surfaces, au Nord, mais surtout au centre et au Sud de la Guyane. Ces massifs sont constitués généralement de gabbros, de granites, de granitoïdes gneissifiés et de diorites mis en place au cours de plusieurs épisodes polyphasés, entre 2180 et 2060 Ma (datations récentes par des méthodes modernes, mesures d'évaporation directe du plomb sur monozircon) :

  - **les gabbros et les diorites** : ces roches grenues, riches en amphiboles et plagioclases mais pauvres en quartz, se présentent en massifs de taille kilométrique à décakilométrique au Nord du département (exemple du Mont Mahury et de la Montagne Gabrielle), pluridécakilométrique au sud, dans lesquels on trouve également des roches basiques pauvres en silice (pyroxénites, péridotites) ;
  - **les granites et granitoïdes** : ils forment de vastes massifs dans le centre et le sud du département mais sont bien représentés en bordure du littoral, entre Kourou et le Maroni, dans l'Ile-de-Cayenne les secteurs les plus proches du littoral se trouvant aux environs de Nancibo, où ils sont associés à des migmatites. Ils sont généralement gneissifiés, et recoupés par de larges réseaux filoniens d'aplites (roche à grain fin) et de pegmatites (graphiques sans minéralisations, ou porphyriques à grains grossiers, lithinifères, et parfois minéralisées, notamment en colombo-tantalite et en lépidolite.

Dans la carte (planche 1) qui illustre contexte géologique du schéma départemental des carrières de la Guyane, ces formations d'origine magmatique restent distinguées d'après leur répartition géographique. Cependant, à l'intérieur de chacune d'elles, on a regroupé en un seul ensemble figuratif les différents types de roches, aux propriétés comparables en tant que matériaux (exemple, tous les granitoïdes, tous les schistes, les grès et conglomérats etc.).

3.1.3 LES ROCHES MAGMATIQUES DOLERITIQUES DU SECONDAIRE

Les filons de dolérite, roche subvolcanique sombre à grain fin, accompagnés de petits massifs de gabbro et de basalte, sont fréquents dans le Nord de la Guyane, où ils recoupent l'ensemble des terrains décrits précédemment. Leur mise en place dans le socle ancien est liée aux distensions créées lors de l'ouverture de l'Atlantique Sud à partir du Permien (-250 Ma), mais qui s'est vraiment développé à la limite Trias - Jurassique inférieur (-200 à -196 Ma, âge des dolérites). Ces filons subverticaux, plus abondants à l'Est qu'à l'Ouest du département, sont généralement de puissance

plurimétrique, mais peuvent atteindre 500 m de large et 90 km de long. Ils sont souvent orientés NNW-SSE, plus rarement NNE-SSW ou NW-SE.

3.1.4 LES SERIES SEDIMENTAIRES RECENTES

La seconde des deux entités géologiques présentes en Guyane, beaucoup plus récente en âge, et d'extension limitée, est localisée sur la plaine côtière. Il s'agit des sédiments datés du Quaternaire, avec probablement quelques niveaux plus anciens d'âge Tertiaire (> 2 ma).

Ces terrains sédimentaires récents sont composés de trois séries d'origine continentale et/ou marine :

- la "série détritique de base", terme générique d'un ensemble hétérogène de sables, argiles kaoliniques, galets et graviers, déposés en milieu continental ou littoral ;
- la série de Coswine, dépôts fluvio-marins de sables fins et d'argiles ;
- la série de Démérara, dépôts fluvio-marins très récents (< 60 000 ans) d'argiles et de vases.

En fait, ces formations se superposent, depuis la côte vers l'intérieur, dans les savanes exondées intermédiaires :

- sur la côte se trouvent des dépôts correspondant à une plaine de remblaiement par des matériaux moyens à fins d'origine fluviatile, déposés en milieu marin littoral, datant de l'Holocène à l'actuel. Cette plaine remplie de dépôts argilo-limoneux est en fait constituée d'une alternance de cordons littoraux plutôt sableux et de bassins d'accumulation d'argiles, de vases et de sables. Ces bassins sont souvent marécageux et prennent alors le nom de " pri-pri " (zone de 3.700 km²), qui se trouvent sur des terrasses de 2 à 4 m, appelées également " Terres Basses ". Les " pri-pri " de Kaw, par exemple se trouvent dans la série argilo-vaseuse de Démérara. On peut noter que ces terres basses et la mangrove côtière ne sont interrompues que par le pointement rocheux des formations antécambriennes de l'île de Cayenne et de Kourou ;

- dans les savanes intermédiaires, au contact du socle au sud et de la plaine côtière au nord, allongés selon une étroite bande d'une superficie de 1.500 km², se trouvent des dépôts sablo-argileux de la fin du Tertiaire et du Quaternaire ancien. Il s'agit plus précisément d'argiles kaoliniques, de galets et graviers quartzeux et de sables, quartzeux également. Ce sont des sédiments détritiques continentaux qui proviennent probablement d'une phase d'arénisation très intense du massif ancien et qui, après avoir été transportés sur une faible distance, se sont déposés en bordure de celui-ci (série détritique de base) et ont pu être repris dans des eaux laguno-marines peu profondes, formant maintenant. les savanes, principalement constituées de la série de " Coswine ".

Les formations argilo-sableuses sont plus développées dans l'Ouest que dans l'Est de la Guyane.

Enfin le plateau continental de Guyane comprend une pile de formations sédimentaires puissante commençant au Jurassique et se terminant en surface avec des formations récentes dont le potentiel en sables et granulats non connu mais probable est à examiner.

3.2 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES DIFFERENTES FORMATIONS GEOLOGIQUES DANS LA ZONE DU SCHEMA DEPARTEMENTAL

Pour mieux localiser les différentes formations géologiques décrites (voir pl. 1), et donc ensuite les ressources potentielles en matériaux correspondant aux différents types de roches, il convient de replacer les terrains qui seraient successivement traversés en suivant un transect NNE - SSW perpendiculaire à la côte :

- une bande et une plaine côtière basse, de largeur comprise entre 30 km à l'ouest (Maroni), se rétrécissant à quelques km (au niveau d'Organabo), mesurant en moyenne une dizaine de km (Savanes Trou Poissons, Matiti), puis s'élargissant à nouveau entre l'île de Cayenne et l'Oyapock. Cette plaine est composée de vases argileuses molles en bordure de mer (mangrove) puis de terrain argileux marécageux jusqu'au cordon sableux le plus récent (approximativement l'emplacement de l'ancienne RN1 entre Cayenne et Mana). Au delà de ce cordon sableux ce sont des zones basses marécageuses sableuses ou sablo-argileuses, délimitées par d'anciens cordons maintenant déstructurés. Au sud-est de Cayenne les cordons sableux sont plus réduits, et la zone marécageuse (Kaw, pointe Béhague) s'étend sur plus de 30 km depuis le bord de mer ;

- les formations anciennes, apparaissant à la limite de la plaine côtière, marquées par une topographie présentant un relief plus ou moins prononcé et progressif. L'Ile-de-Cayenne fait exception, car les roches de socle sont directement en contact avec la mer. Ces formations sont généralement dans l'ordre suivant :

    - une série de pélites et de schistes (ancien Armina), beaucoup plus développée à l'Ouest, où elle est entrecoupée par de nombreuses intrusions de granite, qu'à l'Est du département, où elle se réduit à quelques km au Sud de Cayenne, pour disparaître entre l'Approuague et l'Oyapock ;
    - les formations volcaniques et volcano-sédimentaires métamorphisées (métavolcanites et schistes durs, quartzites, de l'ancien Paramaca, affleurant selon une bande arquée pratiquement ininterompue entre le Maroni et l'Oyapock, sur une largeur de quelques kilomètres à quelques dizaines de kilomètres, où elles sont souvent associées aux formations détritiques des grès et conglomérats de l'ancien Orapu.

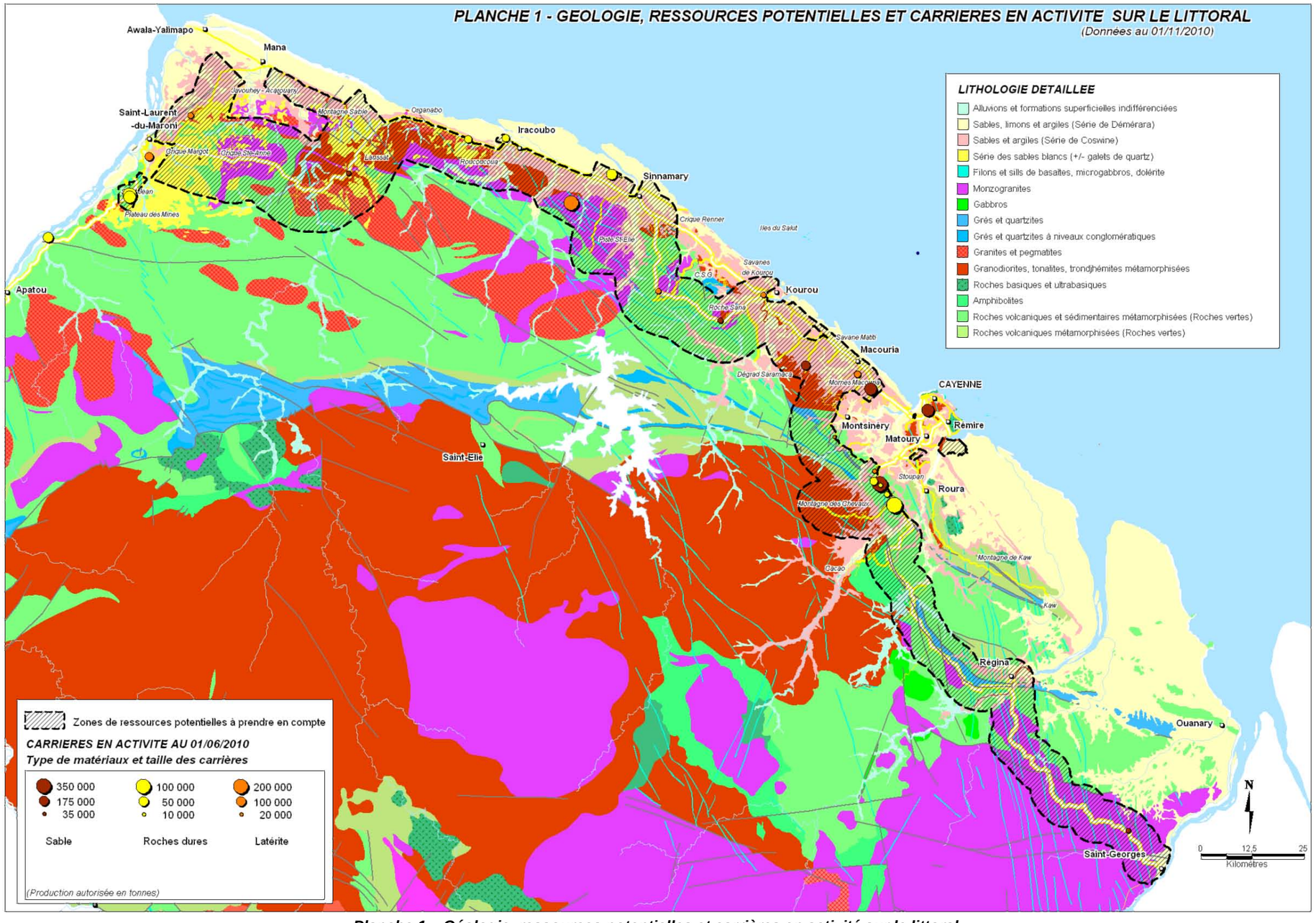


Planche 1 – Géologie, ressources potentielles et carrières en activité sur le littoral

Au delà, s'étend un vaste ensemble granitique, le Massif central guyanais, jusqu'au niveau de Saül, puis à nouveau irrégulièrement, sur une largeur de 50 à 70 km, l'ensemble volcano-détritique, enfin plus au Sud, l'ensemble des massifs granitiques s'étend jusqu'à la frontière avec le Brésil.

3.3 REPARTITION DES RESSOURCES CONNUES ET POTENTIELLES EN MATERIAUX (PLANCHE 1)

Selon leur origine, leur nature et l'évolution qu'elles ont subi (degré de métamorphisme ou d'altération), les différentes roches qui viennent d'être décrites peuvent constituer des ressources en un ou plusieurs types de matériaux : roches dures pour granulats, graviers pour enrobés, grès altérés et sables meubles pour remblai ou béton, latérites pour remblai, roches dures pour pierres dimensionnelles ou ornementales etc.

De façon très générale, on considère comme potentiellement intéressantes en Guyane, les lithologies suivantes :

- roches dures de type gneiss, granites, granitoïdes et migmatites (série de l'Ile-de-Cayenne) ;
- roches dures de type gabbros et diorites (plutonisme gabbro-dioritique, différencié du plutonisme granitique) ;
- roches très dures de type dolérite-gabbro (volcanisme filonien) ;
- roches dures schisteuses de type métavolcanites ;
- roches dures d'origine détritique, quartzites, conglomérats et grès (séries métamorphiques) ;
- roches meubles récentes de type argiles et sables (séries détritique de base, formations Coswine et Démérara, différenciées).

Il faut prendre en compte des caractéristiques particulières au département de la Guyane par rapport au contexte hexagonal en ce qui concerne la cartographie de ces ressources :

1) la représentation des réserves en matériaux ne tient pas toujours compte de l'omniprésence des *latérites*, formations d'altération argilo-graveleuses développées sur les divers substrats sous-jacents. En effet, cette formation altéritique hétérogène représente en elle-même une ressource comme matériau de remblai, largement utilisée dans le département. Si elle est trop épaisse et forme en partie un mort-terrain, elle peut enlever tout intérêt économique aux niveaux durs qu'elle recouvre. Mais en général, les roches saines sous-jacentes peuvent souvent être potentiellement utiles, et de ce fait il n'est pas possible de partout représenter cartographiquement les latérites sur les formations qu'elles recouvrent, d'autant plus que leur épaisseur est variable, généralement non connue avec précision ;

2) les formations schisto-gréseuses de l'ensemble volcano-sédimentaire, qui ne sont intrinséquement pas intéressantes quand la roche est saine car il s'agit d'un matériau peu induré, représentent par contre une ressource potentielle importante en latérites, car ces roches sont riches en oxydes (Fe, Al , Mg..), et fournissent une latérite de bonne qualité.

Il convient de noter que dans de nombreux secteurs, même si les caractéristiques physiques de ces roches sont bonnes et que leur situation géographique semble favorable, beaucoup de sites ne sont pas exploitables, pour des raisons diverses de contraintes administratives ou environnementales, du fait de l'occupation des sols, ou encore du fait de leur éloignement des voies de communication et de trop grandes difficultés d'accès.

Indépendamment de ces contraintes, il a donc été choisi, de façon quelque peu arbitraire, de considérer comme ressources potentielles :

- sur le littoral, les formations géologiques situées dans une bande de 10 kilomètres de large autour des routes nationales et 5 kilomètres autour des autres axes de circulation ;
- dans l'intérieur, les formations situées dans un rayon de 10 km autour des bourgs des communes concernées.

L'ensemble des matériaux et des roches associés aux différentes formations qui viennent d'être énumérées, avec leur potentiel, sont décrits par ensembles de communes, d'une part dans la bande profonde de 80 km définie à partir du littoral :

- à l'Est : St-Georges de l'Oyapock, Ouanary, Régina ;
- au Centre-est : Roura, Matoury, Rémire-Montjoly - Cayenne, Montsinéry, Macouria ;
- au Centre-ouest : Kourou, Sinnamary, Iracoubo, St-Elie ;
- à l'Ouest : Mana, St-Laurent, Awala-Yalimapo ;

et d'autre part sur les fleuves Lawa-Maroni (Maripasoula, Papaïchton, Grand Santi, Apatou) et Oyapock (Camopi).

3.3.1 RESSOURCES CONNUES ET POTENTIELLES SUR LE LITTORAL

3.3.1.1 Roches dures pour granulats concassés, pierres dimensionnelles ou ornementales

Les roches dures du socle ancien, bien que constituant la presque totalité du substratum, sont rarement visibles en surface en Guyane, du fait de l'altération latéritique profonde qui masque les formations géologiques saines, ou d'une couverture de sédiments récents sur la bande côtière.

Au niveau de l'exploitabilité de ces réserves, il faut prendre en considération le fait qu'un recouvrement trop important (stériles des mort-terrains, ou latérites à faible valeur ajoutée), ainsi que les problèmes d'exhaure, notamment dans les zones basses côtières, peut réduire l'intérêt économique d'un gisement de roches dures, ou de ses extensions.

Types de roches existantes et répartition

Les principales roches dures à l'affleurement présentes dans la zone couverte par le schéma, et particulièrement dans les environs de Cayenne, de Kourou et de St-Laurent du Maroni, sont des granitoïdes, des diorites et des roches très métamorphiques grenues. Ce sont les trois principaux faciès parmi ceux qui sont retenus et distingués sur les cartes du potentiel, en fonction des contraintes et des ressources.

Les dolérites, roches volcaniques qui se trouvent surtout dans la moitié est du département en filons ou dykes intrusifs assez étroits en recoupant les autres roches magmatiques selon deux directions, SSE-NNW ou SW-NE, peuvent également fournir un matériau de très bonne qualité, de même que les quartzites, grès et conglomérats plus ou moins métamorphisés de l'ensemble détritique supérieur, formant une ceinture relativement continue, plus proche du littoral à l'est qu'à l'ouest du département, et situés parallèlement à la côte dans l'arrière pays, entre Kourou et Régina.

Les roches grenues de type migmatites, ainsi que les granites, affleurent sur la bande côtière à l'ouest de Cayenne, où elles émergent généralement des formations quaternaires récentes. Dans l'Ile-de-Cayenne se trouvent essentiellement des formations de roches dures, formant des massifs relativement peu étendus mais de bonne qualité (roches métamorphiques : migmatites, gneiss, orthogneiss, ou plutonique : granites, diorites), qui ont été, ou sont encore, exploitées.

Toutes ces roches magmatiques grenues (granites, diorites) ou microlitiques (dolérites), ou métamorphiques de haut grade (leptynites, amphibolites) sont susceptibles de fournir un matériau de bonne qualité pour la taille de pierres dimensionnelles et la confection de roches ornementales. Pour cela elles doivent se présenter en massifs peu fracturés et réguliers non altérés, avec des couleurs recherchées (certaines sont décrites comme "communes", car elles sont à dominante claire, mais ce genre de roche ornementale est apprécié, et largement utilisé en Europe, de même que les roches de couleur sombre (gabbros, dolérites) utilisées dans le funéraire. De même, les pegmatites fréquemment associées aux massifs granitiques, avec leur minéraux de grandes tailles, sont susceptibles de fournir un bon matériau pour le polissage (alors que ce n'est pas le cas pour la production de concassés).

Evaluation des ressources connues en roches dures, estimation des ressources potentielles

La ressource géologique de ces différents types de roches est relativement importante dans la zone littorale, mais leur situation géographique n'est pas toujours favorable, car les gisements sont, soit éloignés des centres de consommation, soit au contraire situés

à l'intérieur ou à proximité des zones urbaines de Cayenne et de Kourou. Les réserves en roches dures de la région de Cayenne par exemple, notables sur le plan géologique et généralement de bonnes qualités, sont en grande partie inexploitables du fait de l'urbanisation, ou de leur situation en zones sensibles sur le plan environnemental. Une revue synthétique des carrières est reportée par secteurs d'activités principaux, dans les paragraphes qui suivent.

Région Est : St-Georges de l'Oyapock – Ouanary - Régina

Ressources connues

Il existe une carrière de roches sur la commune de Ouanary depuis 2004, au lieu-dit Roche Savane (ancienne savane roche « 14 juillet »).

Ressources potentielles

Le potentiel est important tout le long de l'axe de la RN2, qui traverse de grands massifs de granitoïdes et de granodiorites. Ces roches plutoniques saines, surtout celles à grain fin, et à quartz > feldspaths + micas, sont en général des roches dures de bonne qualité. Aussi, dans les secteurs accessibles, diorites, gabbros, granitoïdes, granodiorites et granites (éventuellement gneissifiés), surtout présents en rive droite de l'Approuague dans les massifs du Mataroni et de la crique Kapiri le long de la RN2, constituent une ressource de matériau pour granulats concassés, de bonne qualité.

Entre St-Georges et Régina, les points suivants ont été contrôlés :

- pont de la crique Gabaret : *granite à grain fin ;*
- PK 9,2 : *granodiorite à grain fin ;*
- PK 24,5 : *gros dyke (filon) de dolérite, prolongement non carté d'un filon indiqué sur la carte, et qui atteint donc une extension d'une douzaine de km, pour une largeur de 50 m. minimum à l'endroit visité ;*
- à partir du PK 24 : *leucogranite porphyrique (à gros cristaux de feldspaths) ;*
- entre la crique Kapiri et l'Approuague : *nombreux affleurements de leucogranite*.

Les roches à l'affleurement sont peu fracturées. Elles sont toutes potentiellement intéressantes pour fournir des granulats concassés, de qualité excellente (filons de dolérite et massifs de gabbro) à bonne (granites, granodiorites). Le potentiel pour la production de pierre ornementale est sûrement important, mais dépend de la couleur et de la texture de la roche. Il demande une approche spécifique pour être reconnu.

Par ailleurs notons que la couverture latéritique est surtout de nature argilo-sableuse, la cuirasse ferrugineuse étant absente ou peu développée.

De l'Approuague à la limite communale de Régina le long de la RN 2, on trouve presque essentiellement des grès, des quartzites et des conglomérats, qui sont potentiellement utilisables comme roche dure pour concassés, de qualité moyenne, s'ils ne sont pas altérés. Les conglomérats polygéniques, si les constituants ont des

couleurs variées et sont esthétiques, pourraient éventuellement être utilisés comme roche ornementale. Comme en rive droite de l'Approuague, les nombreux filons de dolérite d'extension plurikilométrique des environs de Régina, ainsi que les petits massifs kilométriques de gabbros qui leur sont associés localement, constituent un potentiel important comme roche dure pour granulats d'excellente qualité.

Dans l'ensemble, le potentiel en roches dures exploitables de la région comprise entre Régina et St-Georges de l'Oyapock se monte probablement à plusieurs dizaines de millions de tonnes.

Région Centre-Est : Cayenne - Matoury - Rémire-Montjoly - Roura – Montsinéry - Macouria

Ressources connues ou exploitées

Actuellement, trois sites de roches dures sont exploités comme source de granulats : la carrière des Maringouins en limite sud de la commune de Cayenne, la carrière de Marivat sur la commune de Macouria et la carrière de la Montagne aux Chevaux à Roura .

Les autres carrières de roches dures sont abandonnées ou gelées par l'urbanisation. Les granites "caraïbes" ont été exploités par le passé à la Savane Bérard (RN1 - PK 23,7), mais le site est maintenant gelé par l'urbanisation, de même que le gisement de migmatites du Mt-St-Martin à Remire (ancienne carrière Blanchard).

Le projet d'exploitation de la montagne de Cabassou sur la commune de Remire (gneiss-leptynite/dolérite, 200 000 tonnes de réserves annoncées), après s'être heurté à l'opposition des riverains, est toujours gelé suite au glissement de terrain de Cabassou-Nord.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en roches dures de la région « Grand Cayenne », situées en dehors de zones de contraintes, sont conséquentes mais doivent être inventoriées avec soin, car elles sont pour la plupart situées dans des secteurs déjà aménagés ou susceptibles de l'être en lotissements péri-urbains, résidentiels, industriels ou agricoles.

C'est le cas des secteurs suivants :

1. Paramana – Stoupan, le long de la RN2 et de la D6 au sud de l'aéroport de Rochambeau, où affleurent/subaffleurent des *diorites* type Mahury (à l'Est) et des *gneiss* de la série Ile de Cayenne (à l'Ouest), entrecoupés de nombreux filons de *dolérite*,

2. D5 entre Le Solitaire, la Crique Coco, la Savane Toulouse, la Savane Dorothée et le Sud des Mornes Macouria, avec des affleurements plus ou moins étendus de granites ou de gneiss,

3. RN1 entre Pappi et Savane Maillard, où se trouvent de nombreuses « savanes roches » de granites, dont certaines ont été exploitées (Savane Maillard), mais qui se trouvent dans des zones basses où l'extraction peut se heurter à des problèmes d'exhaure,

4. RN2 le long de la Montagne des Chevaux, avec un matériau quartzitique, de qualité généralement moyenne cependant.

Les réserves géologiques sont en conséquence très importantes, plusieurs millions à dizaines de millions de tonnes, sans pouvoir être précisées. Le principal obstacle à l'ouverture de carrières dans ces secteurs est et sera de plus en plus l'occupation des sols.

Région Centre-ouest : Kourou - Sinnamary - Iracoubo

Ressources connues ou exploitées

Cette région est bien pourvue avec les exploitations de Roche Corail de Matiti et de Renner. La carrière Matiti a des réserves assez importantes mais la nature pegmatitique du matériau fait qu'il est de qualité moyenne pour la fabrication de granulats routiers. Par contre, la couleur claire de la roche, mouchetée de vert et de rouge, et sa texture à gros grains, sont un atout pour une possible utilisation en roche ornementale.

La carrière Roche Corail est exploitée de façon épisodique, en fonction des marchés du secteur. Ses réserves ne semblent pas très importantes compte tenu de la taille et de la configuration de la carrière ; de plus la nature assez hétérogène du matériau n'en font pas un site d'avenir, même si il peut alimenter le marché kouroucien pour les prochaines années.

Dans la carrière Rémy de la crique Renner, le matériau homogène est de bonne qualité, mais les réserves semblent faibles. Une extension de cette carrière est à l'étude pour 2011.

Les carrières abandonnées ou arrêtées sont nombreuses (Crique Crabe, Roche Nicole, Roche Renner, Roche Sophie, Trou Poissons, Grosse Roche, Corossony), et certaines n'ont été que peu exploitées (Corossony, Trou Poissons : zones sensibles actuellement sur le plan environnemental), ce qui laisse entrevoir des réserves géologiques probablement notables, surtout dans les sites non exploités (Roche Sana).

Au total, les réserves, reconnues ou certaines dans ce secteur, semblent donc importantes (plusieurs millions de tonnes).

Ressources potentielles (Pl. 2 et 3 hors texte)

Les ressources potentielles de la région Kourou – Sinnamary – Iracoubo sont localisées dans les massifs de granitoïdes traversés par les axes de communication, routes et pistes transversales, et dans les extensions de certaines carrières peu exploitées. Sur la déviation de la RN 1, c'est le cas du massif où est déjà implanté la carrière de Roche Corail, et des deux autres massifs situés aux alentours de l'embranchement de la route de Petit Saut, et au sud du carrefour Changement, ainsi qu'en direction de Kourou à partir de ce carrefour. Des ressources existent également le long de la piste St Elie, dont de nombreux filons de dolérite, mais le recouvrement latéritique peut être important dans cette zone.

Dans le contexte actuel, et à moyen terme, ces ressources potentielles ne devraient pas être sollicitées, et elles représentent au total une réserve importante.

Région Ouest : Mana – St-Laurent – Awala-Yalimapo

Ressources connues ou exploitées

Une seule carrière est exploitée à Laussat (commune de Mana), de façon épisodique en fonction des marchés du secteur. Elle dispose de réserves importantes et d'un matériau d'assez bonne qualité. L'ancienne carrière du Lac Bleu à St-Laurent est noyée et se trouve maintenant en zone urbanisée. Dans le contexte économique actuel, la carrière de Laussat suffit largement pour l'approvisionnement de la région ouest en terme de volume. Cependant, les futurs chantiers utilisateurs potentiels sont éloignés de cette carrière.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles de la région Mana – St-Laurent – Awala-Yalimapo sont localisées dans les massifs de roches essentiellement granitiques situés le long de la RN1, ainsi que de la D9 et de la D11, où le recouvrement latéritique doit être important. Les autres secteurs où se trouvent des massifs de roches dures ne sont pas du tout reconnus (qualité et extension inconnues, de même que puissance de la couverture latéritique).

Dans l'ouest du département (St Laurent), un projet d'ouverture d'une nouvelle carrière de roche dure est en cours d'instruction (Enquête publique sept / oct. 2010) en vue d'une ouverture en courant 2011.

3.3.1.2 Sables et graviers pour BTP

Les sables et graviers utilisés en travaux publics et pour la construction sont issus de dépôts d'origines (et d'âges) très divers. Les matériaux extraits sont donc de compositions et des caractéristiques différentes selon leur origine.

Types de formations existantes et répartition

Les principales formations de sables que l'on trouve en Guyane sont les suivantes :
- sables et graviers fluvio-marins des estuaires,
- sables des cordons littoraux quaternaires anciens ou récents,
- sables et galets de la série détritique de base,
- sables d'altération des quartzites de l'Orapu.

Les *sables et graviers alluvionnaires fluvio-marins* sont surtout localisés dans les embouchures de l'Oyapock, de l'Approuague, du Mahury, du Kourou et dans le cours inférieur du Maroni. Leur extraction ne peut être effectuée que sous le couvert de dragage prescrit par la police de l'Eau.

Les *sables littoraux* appartiennent soit au cordon littoral actuel, soit aux formations plus anciennes en arrière cordon. Les volumes disponibles sont assez importants mais leur exploitation est rendue délicate pour plusieurs raisons :

- présence de la nappe phréatique à faible profondeur, avec nécessité de la protéger pour son utilisation locale,
- rôle de barrière que le cordon actuel joue vis-à-vis de la mer, avec risque d'invasion possible des terres basses d'arrière cordon en cas d'érosion de celui-ci,
- contamination par des argiles et podzolisation (fragmentation des grains de sable en esquilles très fines) des cordons anciens (les plus internes).

Les *sables blancs à galets* de la série détritique de base (SDB) forment probablement les plus importants gisements de matériaux sableux de Guyane. Ils se trouvent dans la région ouest, soit grossièrement dans un triangle Iracoubo, Mana, sud de Saint-Jean du Maroni. Ce sont les sables très blancs et souvent très purs (99 % de silice), à granulométrie très étalée (présence irrégulière de galets à la base, puis grains anguleux hétéromètriques de plus en plus fins vers le sommet), qui correspondent à des formations sédimentaires alluviales relativement anciennes, ou localement résultent de l'altération et de l'arénisation d'un socle granitique.

En surface, ces sables sont éclatés par la podzolisation et prennent un aspect uniforme. Ils forment des placages parfois étendus, avec des épaisseurs reconnues de 4 à 10 m, et les réserves sont donc très importantes.

Des sables sont également exploités dans les formations d'altération des *grès et quartzites* de la Montagne des Chevaux (formation paléoprotérozoïque de l'Orapu) à l'Est de Cayenne à proximité de la R.N. 2, mais ne forment pas de gisements réellement importants, car les bancs dont ils proviennent sont subverticaux et donc peu étendus (quelques centaines de mètres de large).

Il convient de noter que les sables des cordons anciens, de même que ceux de la série détritique de base (dans leur partie sommitale affleurante) et de la série de l'Orapu (déjà de granularité fine à l'origine), sont souvent éclatés par la podzolisation, et donc

de granulométrie extrêmement fine et/ou de formes très anguleuses, ce qui limite sérieusement leur emploi dans le domaine de la construction (bétons et enduits).

Evaluation des ressources connues en sables, estimation des ressources potentielles

La ressource géologique des sables est variable selon les différents types énumérés précédemment. Les « *sables blancs* » de l'Ouest guyanais sont la formation la plus importante, avec des gisements qui totalisent probablement plusieurs centaines de millions de tonnes, mais qui sont souvent situés dans des zones très sensibles du point de vue environnemental.

Les *sables des cordons littoraux* anciens constituent probablement la seconde réserve en importance. Ils sont en effet présents sur presque tout le littoral guyanais, mais l'estimation des tonnages est difficile car on connaît mal leur extension réelle, leur qualité et leur épaisseur. De plus, certains secteurs, surtout ceux localisés dans les marais à l'Est de Cayenne sont pratiquement inaccessibles, et situés dans des zones protégées.

Les *sables et graviers estuariens* forment également des gisements géologiques importants. Leur extraction ne peut être effectuée que sous le couvert de dragage prescrit par la police de l'Eau.

Les sables dérivant des grès et quartzites de la région Montagne des Chevaux – Montagnes Tortue ne forment pas de grands gisements étendus, et retrouvent leur faciès quartzitique induré en dehors des zones d'altération.

Une revue synthétique des carrières est reportée par secteurs d'activités principaux, dans les paragraphes qui suivent.

Région Est : St-Georges de l'Oyapock – Ouanary - Régina

Ressources connues

Dans cette région, il n'y a pas de production significative de sables. Les gisements situés dans les grès et quartzites (Ensemble détritique supérieur) ne sont pas reconnus.

Ressources potentielles

Les ressources *alluvionnaires* potentielles sont importantes, surtout dans les estuaires de l'Oyapock et de l'Approuague mais elles ne peuvent pas être prises en compte à cause de l'interdiction d'exploiter les matériaux des lits mineurs des cours d'eau. Seules les formations des lits majeurs et des terrasses alluviales, qui ne sont pratiquement pas reconnues, constituent un potentiel mais probablement assez limité en amont de St-Georges et de Régina, et mieux développé en aval.

Dans la frange côtière, les *sables des cordons littoraux* de la formation Coswine semblent former des gisements notables dans les marais de Kaw (protégés) et de la Pointe Béhague, mais ils sont éloignés, difficilement accessibles, et aucune estimation des réserves géologiques n'a été faite. Une autre ressource en sables blancs fins est celle du type Nancibo possible dans la partie altérée des quartzites qui arment le secteur Montagnes Tortue de part et d'autre de la RN2 à l'Ouest de Régina. Enfin, les ressources *en matériaux marins* pourraient représenter un potentiel important justifiant des recherches complémentaires.

Région Centre-Est : Roura – Ile-de-Cayenne - Montsinéry - Macouria

Ressources connues ou exploitées

Les gisements de sables existent dans cette région : sable des cordons littoraux au nord de la RN1 entre Cayenne et Kourou, sables plus ou moins argileux et podzolisés des savanes situées plus à l'intérieur (mais souvent trop fins pour être utilisés en construction), sables fins provenant de la décomposition des quartzites de la Montagne des Chevaux et de Nancibo, ou encore sables des polders Marianne. Cependant, les plus intéressants (sables des cordons littoraux) sont localisés en zones de contraintes environnementales fortes.

Dans cette région Centre-Est, cinq sites d'extraction sont en production, la carrière du Galion (sable/latérite) à Montsinéry, la carrière de la Montagne aux Chevaux (roche/sable/latérite), et les trois carrières de Nancibo (2 sable / 1 latérite) situées sur la commune de Roura.

Les sables des cordons, comme ceux de Macouria (ancienne carrière de la Victoire), ne sont pas exploitables dans les conditions environnementales actuelles.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en sables de la région Roura - Cayenne - Montsinéry – Macouria sont en fin de compte probablement assez limitées, car en dehors des sites connus mentionnés précédemment, il n'y a pas d'autres formations géologiques susceptibles de fournir ce type de matériaux.

Les cordons plus anciens de la formation Coswine, éloignés du rivage, peuvent receler un potentiel important, mais il faut que ces sables ne soient pas trop argileux, ni podzolisés.

Ces cordons anciens sont situés entre Rochambeau et Stoupan, ainsi que dans les savanes situées entre la rivière de Montsinéry, Macouria et la savane Matiti.

Les terrasses alluviales de la Comté, du Mahury, des rivières de Cayenne et de Montsinéry, qui sont d'extensions limitées et très argileuses dans leur partie basse, ne semblent pas très intéressantes au point de vue ressources en sables.

Le potentiel le plus important réside dans les cordons sableux récents, comme ceux situés entre Cayenne et Macouria, mais ceux-ci sont actuellement gelés, malgré leur position géographique stratégique.

Région Centre-Ouest : Kourou – Sinnamary - Iracoubo

Ressources connues ou exploitées

Les gisements de sables sont nombreux dans cette région : sables des cordons, bien développés dans la plaine littorale entre Macouria et Iracoubo, (et plus ou moins argileux et podzolisés dans les savanes situées à l'intérieur), et « sables blancs » d'origine continentale, dont on note les premiers dépôts entre Kourou et Sinnamary, puis qui se développent vers l'Ouest.

Il existe de nombreuses carrières de sable dans cette région, mais la plupart se trouvent dans l'enceinte du CSG et ne sont plus en activité. En règle générale, à part pour les sables blancs, soit les gisements sont difficiles à exploiter, soit leurs réserves sont largement entamées, ou peu importantes. De plus, elles alimentent le bassin de Cayenne, ce qui contribue à raréfier plus rapidement la ressource.

Les carrières actuellement en exploitation sont celles de la piste Jojo (Sinnamary, sable de cordon), Somanbru et du PK 150 à Iracoubo (sable de cordon) qui arrivent, pour certaines, bientôt au terme de leur autorisation préfectorale ou de leur gisement.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en sables de la région allant de Kourou à Iracoubo sont relativement importantes, mais il faut considérer que celles qui sont positionnées dans les cordons littoraux récents sont en grande partie inexploitables du fait de l'impact de telles extractions (risque de déstabilisation du trait de côte) et des contraintes environnementales.

Dans les cordons plus anciens de la formation Coswine, éloignés du rivage, se trouve un potentiel important, si ces sables ne sont pas argileux ni podzolisés. Ces cordons anciens correspondent par exemple aux anciennes carrières de Savane Lapin et de Bois Diable, et sont plus développés vers le Sud-Ouest (Kourou) que vers le Nord-Est (Sinnamary-Iracoubo). Les tonnages en place sont probablement importants, mais non chiffrés.

Les « sables blancs » d'origine continentale, connus le long de la déviation de la RN1 entre Kourou et Sinnamary, ne sont pas très développés dans le secteur considéré, et leurs réserves (non connues) doivent rester limitées (quelques centaines de milliers de tonnes ?).

Région Ouest : Mana – Awala-Yalimapo - St-Laurent

Ressources connues ou exploitées

C'est le secteur le mieux pourvu en gisements de sables du fait de l'importance de la formation des sables blancs :

- sables blancs couvrant de grandes surfaces au Sud de St-Laurent et de part et d'autre de la RN1, jusqu'au niveau de Morpio entre Iracoubo et Organabo,
- sables de cordons entre Organabo et Awala-Yalimapo,

Les sites d'extraction de sable sont nombreux, surtout aux alentours de St-Laurent, mais seules sont en activité régulière les carrières Plateau des Ananas, Plateau des Mines et Ilets Bastien (dragage dans le lit du Maroni).

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en sables de la région allant d'Iracoubo à St-Laurent et Awala Yalimapo sont très importantes, du fait de la présence des « sables blancs » qui forment des placages épais et très étendus, surtout dans l'axe St-Jean du Maroni – St-Laurent - Acarouany.

Les sites positionnés dans les cordons littoraux sont également nombreux entre Organabo et Awala, mais les cordons littoraux récents ne sont pas exploitables (risque de déstabilisation du trait de côte).

Récapitulatif du potentiel en sables hors zones de contraintes moyennes à fortes

L'estimation des réserves de sables connues en Guyane, même si elle reste imprécise compte tenu de la variété des gisements et de leur répartition, fait apparaître que :

- les réserves géologiques sont importantes dans leur ensemble, bien que beaucoup d'entre elles soient situées dans des zones sensibles sur le plan environnemental, c'est à dire dans les cordons littoraux, les zones humides basses, et les zones de forêts sur sables blancs de l'Ouest guyanais ;
- la répartition des ressources potentielles montre un déséquilibre entre les pôles de l'Ile-de-Cayenne et de Kourou, où les besoins sont les plus importants, mais où les ressources sont relativement réduites (notamment du fait de l'emprise urbaine et péri-urbaine et des contraintes environnementales), et les autres secteurs du littoral guyanais.

En conséquence, il est important de préserver au maximum les ressources situées à proximité des zones de développement, dans des secteurs où les aménagements sont nombreux, notamment au Sud et à l'Ouest de Cayenne, et aux environs de Kourou. En outre, étant donnés les coûts de transport, il n'est plus envisageable à terme de faire appel à des carrières excentrées et implantées loin des centres de consommation urbains comme c'est le cas actuellement. Il convient donc d'étudier comment libérer certains gisements des contraintes environnementales ou urbanistiques qui

actuellement empêchent toute exploitation et généraliser l'emploi des matériaux de substitution quand cela est possible.

Enfin, il serait préférable d'exploiter de façon plus rationnelle (par criblage) certains gisements situés à proximité des agglomérations.

3.3.1.3 Latérites

Les latérites, formations très étendues sur l'ensemble de la Guyane, sont le résultat de l'altération des roches du substratum. Leur épaisseur varie de quelques mètres à plus de 80 m selon la position morphologique et la nature des roches d'origine. Les matériaux que l'on peut extraire de ces formation sont de nature extrêmement variées, allant d'une roche dure en blocs (cuirasse ferrugineuse) à des argiles, en passant par des graves plus ou moins sableuses et des faciès gravillonnaires, les plus recherchés en BTP, en tant que remblai pour les infrastructures ou l'activité du bâtiment.

Les matériaux extraits sont donc de compositions et des caractéristiques différentes selon leur origine et leur position topographique ou morphologique. Ils doivent avoir pour caractéristique principale de se trouver le plus près possible du lieu d'utilisation.

Types de formations existantes et répartition

Les principales formations de latérites que l'on trouve dans en zone littorale sont les suivantes :

- latérites développées sur roches grenues de type granitique ou gneissique, avec des profils en général épais et avec cuirasse ferrugineuse ou alumineuse (bauxite) bien développée ;
- latérites développées sur roches fortement métamorphiques, amphibolites, volcanites (andésites, rhyolites), avec là aussi des profils épais et une cuirasse bien développée ;
- latérites développées sur roches faiblement métamorphiques d'origine détritique (schistes, grès, conglomérats), avec des profils peu épais et incomplets.

Les roches acides (riches en silice) possèdent par ailleurs des saprolites plus épaisses que les roches basiques (pauvres en silice).

Parmi les niveaux successifs présents dans les profils, on retient que ce sont surtout ceux de la base (saprolite grossière) et du sommet qui sont potentiellement intéressants pour une utilisation géotechnique.

Evaluation des ressources connues en latérites, estimation des ressources potentielles

La ressource géologique des latérites est impossible à évaluer dans son ensemble, compte tenu des variations d'épaisseur et de qualité de ce type de formations. Seules des évaluations ponctuelles peuvent être effectuée, à l'aide de forages si possible.

L'inventaire des ressources connues qui suit est donc basé sur les données relatives aux carrières et emprunts de latérite, et sur les observations possibles à l'occasion de travaux routiers ou d'aménagements.

Région Est : St-Georges de l'Oyapock – Ouanary – Régina

Ressources connues

Dans cette région, il n'y a pas de production significative continue de latérites (exploitation occasionnelle), et les ressources reconnues sont faibles : 50 à 60 000 t pour les deux carrières situées peu avant Régina sur la RN 2.

Aux environs de St-Georges de l'Oyapock, deux ou trois emprunts, non autorisés, assurent l'approvisionnement local, avec des réserves de l'ordre probable de quelques milliers de tonnes pour chaque site.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en latérites sont importantes, le long de le RN 2 entre St-Georges et l'Approuague et de la piste de Saut Maripa, où il s'agit essentiellement de latérites développées sur roches granitiques (plusieurs centaines de milliers à plusieurs millions de tonnes probables, ressource partagée avec celles de roches dures).

Le long de la RN 2 de Régina en direction de Cayenne, les ressources sont également importantes, mais plus hétérogène, car elles sont liées surtout à la présence de roches métamorphiques d'origine volcanique au Sud de la RN 2 (latérites a priori de bonnes qualités), et aux formations gréso-conglomératiques au Nord de la RN 2 (latérite moins bien développée et hétérogène). La ressource semble donc conséquente dans son ensemble.

Région Centre-Est : Roura – Ile-de-Cayenne - Montsinéry - Macouria

Ressources connues ou exploitées

Les gisements de latérites sont nombreux dans cette région, mais les ressources connues sont relativement faibles au regard des besoins.

Il existe de nombreux emprunts situés le long de la RN 2 et du CD 6, dont beaucoup sont en zones de contraintes fortes dans le cas de la Montagne de Kaw, les réserves se montent à quelques dizaines de milliers de tonnes, correspondant aux ressources identifiées.

Sept carrières de latérite sont actuellement en exploitation et elles représentent au total une capacité de production de 272 000 tonnes par an.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en latérites dans la région Centre-est sont en fin de compte probablement assez limitées à proximité des agglomérations, ceci pour plusieurs raisons :

1. les gisements les plus intéressants ont été, ou sont exploités ;
2. l'emprise foncière et le développement urbain gèle de nombreux sites ;
3. les contraintes environnementales sont fortes ;
4. la plus grande partie du secteur du Mont Cabassou où se trouvent plusieurs sites d'extraction n'est plus accessible à la suite du glissement d'avril 2000.

Pour approvisionner les chantiers de BTP, il conviendra de rechercher des gisements potentiels dans des secteurs situés nettement à l'extérieur de la zone urbaine : secteur de Paramana - Stoupan – La Levée ou environs immédiats de Roura par exemple.

Pour les travaux routiers, les ressources potentielles seront plutôt cantonnées le long de la RD5 au Sud des mornes de Macouria, le long de la piste de Nancibo, sur la RN2 au Sud de la Comté, et dans les environs de Cacao.

Région Centre-Ouest : Kourou – Sinnamary - Iracoubo

Ressources connues ou exploitées

Les gisements de latérites sont nombreux dans cette région, en relation avec les activités du CSG, les travaux routiers de la déviation de la RN1 et les pistes forestières. Les réserves connues sont de l'ordre de :

- 25 000 à 30 000 t le long de la RN1 sur la commune d'Iracoubo,
- 20 000 t minimum le long de la piste de St-Elie,
- plus de 100 000 t le long de la déviation de la RN1,
- plus de 200 000 t dans l'enceinte du CSG.

Actuellement, trois carrières de latérite sont en activité sur cette zone : Pariacabo et PK88 sur la RN1 à Kourou et Trou Poissons à Iracoubo. Elles représentent une capacité totale de production de 271 000 t/an.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en latérites de la région allant de Kourou à Iracoubo sont potentiellement importantes (probablement plusieurs millions de tonnes), et sont essentiellement localisées :

- à l'intérieur du CSG, dans les zones de relief sur socle (nombreuses installations cependant),
- aux abords de la route allant au dégrad Saramaca (latérites sur schistes),

- le long de la déviation de la RN1, ainsi que des pistes qui rentrent dans l'enceinte du CSG (latérites sur schistes et granites),
- le long des pistes de St-Elie et de Rocoucoua.

Cependant, il faut considérer que dans ces secteurs les sensibilités environnementales peuvent être fortes par endroits.

Région Ouest : Mana – Awala Yalimapo - St-Laurent

Ressources connues ou exploitées

Dans cette région, les latérites ne sont pas intensément exploitées ni reconnues. Les sites d'extraction sont surtout localisés dans les environs de St-Laurent.

Trois carrières de latérite sont autorisées sur ce secteur : PK 8 CD9, St Maurice et Pk 244 RN1, en cours d'extension qui représentent une capacité actuelle de production de 121 000 t/an.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en latérites de la région ouest sont réparties :

- sur une frange étroite à la sortie d'Organabo en direction de St-Laurent,
- le long de la RN1 entre Laussat et la crique Ste-Anne,
- au Sud de St-Laurent le long de la route de St-Jean et vers le Plateau des Mines,
- entre la crique Ste-Anne, le carrefour de la crique Margot et le long de la D9 jusqu'au carrefour de Javouhey en alternance avec des placages de sables blancs,
- dans de petits secteurs proches de la D8 aux environs de Montagne Sable.

Au total, les ressources sont donc importantes pour les environs de St-Laurent, beaucoup moins pour la partie nord du secteur.

Récapitulatif du potentiel en latérites hors zones de contraintes fortes

L'estimation du potentiel de latérites connues en Guyane reste extrêmement imprécise compte tenu de la variété des faciès, de la répartition des roches mères, et des variations d'épaisseurs des profils d'altération. Il ressort cependant que :

- les réserves géologiques sont conséquentes dans leur ensemble, même en dehors des zones sensibles sur le plan environnemental ;
- cependant, la répartition des ressources potentielles montre un déséquilibre très net entre les pôles de consommation de l'Ile-de-Cayenne, de Kourou et de St-Laurent, où les besoins sont importants, mais où les ressources sont relativement réduites (notamment du fait de l'emprise urbaine et péri-urbaine), et les autres secteurs du littoral guyanais. En effet, les ressources sont concentrées essentiellement le long des axes routiers comme la RN2, la

déviation de la RN1 entre Kourou et Sinnamary, et la RN1 d'Organabo au carrefour de la RD 9 ;

- en ce qui concerne les agglomérations de l'Ile-de-Cayenne, de Kourou et de St-Laurent, les ressources potentielles importantes les plus proches sont situées à plus de 10 km : à savoir les secteurs de Paramana-Stoupan et Montsinéry pour l'Ile-de-Cayenne, le secteur de la montagne des Singes/route du dégrad Saramaca pour Kourou, et secteur de Charvein et de la route de St-Jean pour St-Laurent.

3.3.1.4 Argiles communes

Les argiles, dont il existe dans le détail de nombreuses sortes, sont omniprésentes dans la zone côtière, aussi leur inventaire reste très complexe, et seules les formations importantes, s'agissant d'un matériau pondéreux à faible valeur ajoutée, peuvent être décrites.

Ressources connues ou exploitées

Les argiles sédimentaires sont présentes tout le long du littoral en Guyane : les formations qui semblent les plus favorables sont les dépôts de la plaine côtière et en particulier la couche appelée par les pédologues "sols à gley lessivés". Il s'agit d'un dépôt sédimentaire argilo-limoneux recouvert par un niveau plus sableux.

Les argiles et les argiles sableuses sont abondantes et ont souvent fait l'objet d'exploitation :

- dans l'Ile-de-Cayenne, les argiles des savanes ont été utilisées, mais leur exploitation ne peut se faire que pendant la saison sèche. Une exploitation industrielle a existé jusqu'en 1990 à Stoupan sur la commune de Matoury ;
- dans la région de Kourou (ancienne briqueterie) où s'agit probablement de l'argile gris-bleu grasse légèrement silteuse qui remplit toute la dépression de Kourou. Sur les anciennes briques de l'administration pénitentiaire on peut voir que l'argile avait un fort retrait et que la cuisson donnait une couleur rose saumon. Le dégraissant devait être le sable de Bois Diable ;
- les argiles grasses finement silteuses sont présentes dans la région de St-Laurent du Maroni (anciennes exploitations de l'époque du bagne), et sont exploitées par les habitants d'Awala pour leurs poteries traditionnelles. Cette argile a un fort retrait et le dégraissant est classiquement le sable du cordon littoral.

Ressources potentielles

Les ressources potentielles en argiles communes sont abondantes dans la région littorale, et réparties entre les secteurs suivants :

- St-Georges de l'Oyapock et Régina : vallées alluviales de l'Oyapock et de l'Approuague, début des zones de marais côtiers ;

- Ile-de-Cayenne : zones basses de savanes, de vallées alluviales et de formations littorales anciennes ;
- de Macouria à Iracoubo : zones basses des savanes et basses vallées alluviales des fleuves ;
- Mana – St-Laurent : idem.

Dans chaque cas, les ressources potentielles peuvent être estimées en millions de tonnes, mais à l'exception de la région de Cayenne, n'ont pas fait l'objet de reconnaissance particulière.

3.3.1.5 Sables et argiles industriels, roches ornementales

Sables industriels

Les vastes placages de sables blancs d'origine détritique de la région comprise entre Iracoubo, Mana, St-Laurent du Maroni et le plateau des Mines sont souvent très purs car ils sont composés par endroits de plus de 99 % de silice.

Il s'agit donc dans ce cas d'un sable de qualité industrielle, dont les utilisations potentielles sont essentiellement la verrerie, la fonderie, l'électrométallurgie et même l'industrie du cristal pour les variétés les plus pures.

Les réserves ne sont pas connues avec précision, mais se montent vraisemblablement à plusieurs dizaines de millions de tonnes, auxquelles peuvent s'ajouter les sables contenus dans la fraction quartzeuse des gisements de kaolin, de bonne qualité.

Il convient donc de préserver au mieux cette ressource afin de ne pas l'utiliser uniquement comme matériau de remblai et de BTP (sauf dans les secteurs où ce sable serait de qualité médiocre), comme c'est actuellement le cas.

Argiles industrielles

Les argiles nobles sont destinées aux industries de la céramique, et en tant que charge minérale à celles du papier et des plastiques et peintures.

Le gisement de kaolin de Charvein, qui s'étend sur une quinzaine de km le long de la route RD 10 entre le bourg de l'Acarouany et le carrefour de Charvein, puis au Sud de ce carrefour le long de la RD 9 en direction de St-Laurent du Maroni, constitue le principal site d'argiles de type industriel reconnu en Guyane.

Le gisement est constitué d'argiles blanches pour céramiques fines et couchage papier (environ 9 Mt de réserves de minerai à 50 % de kaolin en moyenne, répartis en 3 secteurs), et d'argiles plus colorées pour céramiques communes sur le reste des secteurs. De nombreuses études ont été réalisées sur ce sujet mais ces études ont plus de 15 ans et il faudrait établir la rentabilité en fonction du contexte économique actuel et des infrastructures existantes, et l'importance du gisement et la quantité du kaolin doivent être précisés.

Les autres indices de kaolin connus (Saut Sabbat sur la RN1, PK 29 et 17.3 sur la RD5) semblent d'extension limitée et ne sont pas explorés.

Roches ornementales

La ressource géologique des roches dures semble assez importante en Guyane, du fait de l'étendue des affleurements de roches de socle. La possibilité existe donc en Guyane de trouver des roches dures pour la production de pierres ornementales, à valeur ajoutée nettement plus élevée que les granulats. On rencontre ce type de roches dans les carrières connues (granites, pegmatites, gneiss, migmatites...), ainsi que dans certains affleurements géologiques, essentiellement dans la bordure littorale.

Une étude de 1991, réalisée par le BRGM à la demande de la DRIRE (Inventaire des sites potentiels pour l'implantation d'une exploitation de pierres ornementales - rapport R 33573 GUY 4S 91), a recensé 31 sites correspondant à des affleurements de roches dures et à des carrières de roches pour concassés, et a estimé leur intérêt comme roche ornementale, ainsi que leur volume et leur extension.

D'après cette étude, seuls 4 sites présenteraient un réel intérêt pour la production de roche ornementale. Il s'agit de roches basiques sombres, de type dolérite et gabbros, mais trois de ces sites ne montrent pas d'extension apparente et sont à reconnaître plus en détail, et le quatrième (Montagne Gabrielle) se trouve en zone protégée.

Les autres roches de type métamorphiques grenues (gneiss, diorites, migmatites), ainsi que les granites, sont susceptibles de fournir un matériau de bonne qualité, peu fracturé, mais les couleurs sont décrites comme "communes", car elles sont à dominante claire. Cependant, ce genre de roche ornementale claire est également apprécié, et largement utilisé en Europe.

On ne peut dons pas dans l'état actuel des connaissances délimiter de secteurs d'extension de ressources en roches dures pour pierres ornementales, hormis certain filons de dolérites, qui restent cependant à reconnaître plus en détail.

3.3.2. RESSOURCES CONNUES ET POTENTIELLES SUR LES COMMUNES DE L'INTERIEUR (MARIPASOULA, PAPAÏCHTON, GRAND-SANTI, APATOU ET CAMOPI)

3.3.2.1 Ressources connues

Actuellement, il n'existe pas de carrière autorisée sur l'Oyapock, de même que sur le Maroni en amont d'Apatou. Les ressources en matériaux sont de ce fait très peu connues ou le sont de manière empirique.

Latérite gravillonnaire et sables et graviers alluvionnaires sont prélevés en petites quantités en fonction des besoins locaux. Toutefois, au vu du développement de ces communes et des projets nécessitant des matériaux de BTP, une reconnaissance des ressources potentielles a été effectuée en 2010, dans un rayon d'environ 10 km autour de chaque bourg (Rapport BRGM RP 59143).

3.3.2.2 Ressources potentielles sur la commune de Maripasoula (Planche 2)

Roches dures

Sur la commune de Maripasoula, les sites de roches dures n'ont été identifiés que sur les berges du fleuve Lawa. Aucune ressource potentielle affleurante n'a été reconnue à terre et les sondages électriques n'ont pas permis de mettre en évidence, dans l'état actuel des connaissances, une ressource sous faible recouvrement de morts-terrains.

Sables et graviers

Plusieurs dépôts de sables blancs ont été identifiés à proximité du bourg, à l'ouest et à l'est de la piste de Papaïchton, ainsi que sur la piste de Nouveau Wakapou. Les analyses ont permis de qualifier ces matériaux comme étant potentiellement utilisables pour le béton.

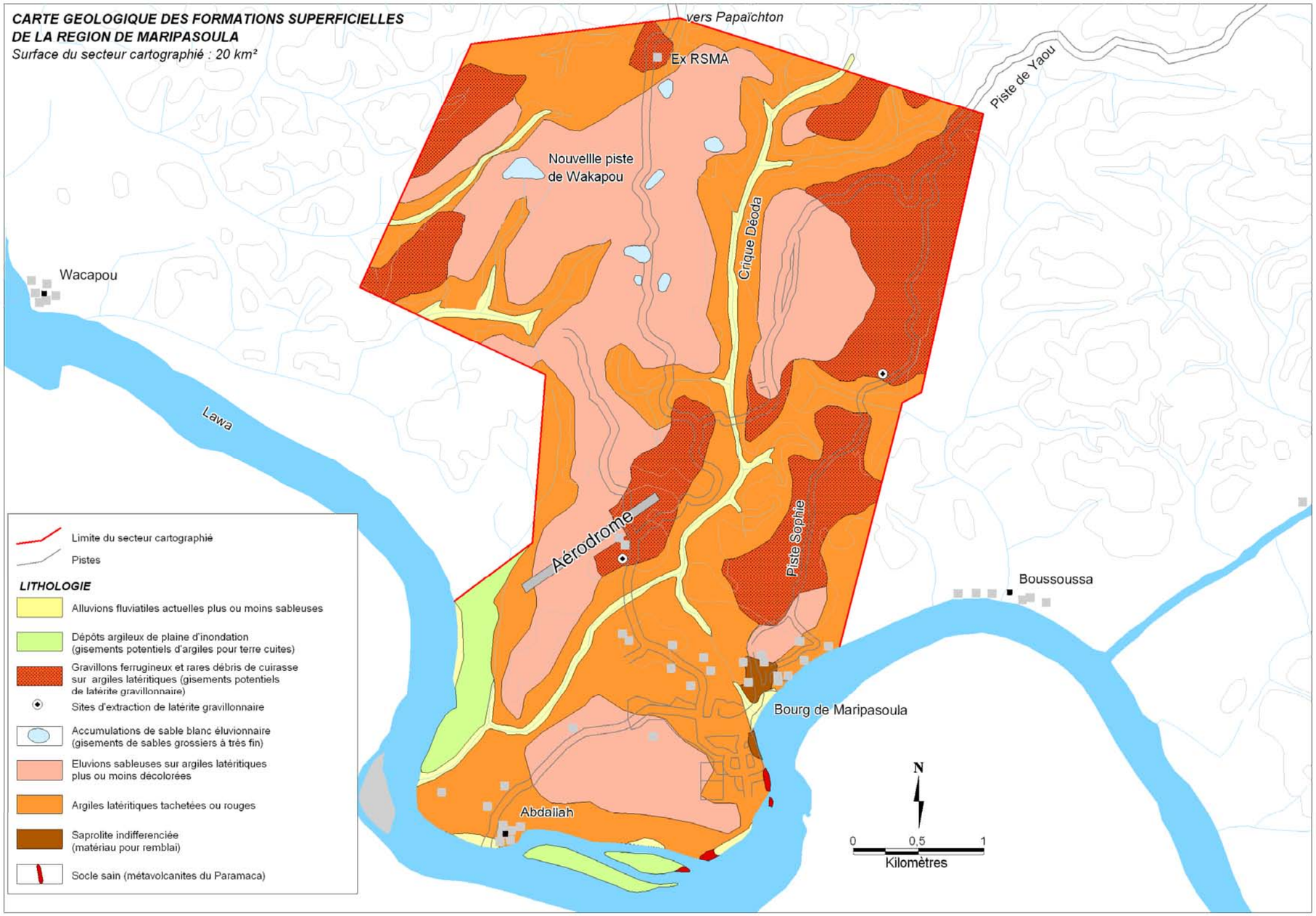


Planche 2 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Maripasoula

A environ 15 km du bourg, au sud de la mine de Yaou, un flat anciennement orpaillé a mis à jour un gisement de sables et graviers alluvionnaires qui semble de bonne qualité mais dont l'extension n'est pas connue.

Latérite

Plusieurs sites de latérite gravillonaire ont été reconnus :

- sur la piste de Papaïchton au niveau de l'ancien RSMA (et piste annexe) ;
- sur la piste de Yaou, à environ 8 km du bourg ;
- dans le prolongement de l'emprunt de la piste Sophie.

3.3.2.3 Ressources potentielles sur la commune de Papaïchton (Planche 3)

Roches dures

Un site de roche dure a été reconnu, en forêt au nord de la piste de Maripasoula, à environ 5 km du bourg à vol d'oiseau. Il doit être vérifié pour connaître son exploitabilité.

Il s'agit de roches métamorphiques d'origine volcanique (série du Paramaca), extrêmement dures, comparables à celles qui se trouvent en bord de piste à mi-chemin des bourgs des communes de Maripasoula et Papaïchton.

Sables et graviers

Les terrasses alluviales du Lawa sont relativement étendues au niveau de Papaïchton, mais de nature uniquement argileuse.

Seuls des matériaux sableux impurs ont été reconnus :

- une saprolite de tufs rhyolitiques sur la piste de Loka ;
- des sables fins très argileux à l'est du bourg.

Latérite

De la latérite gravillonnaire à débris de cuirasse (et cuirasse en place), représentant des extensions assez importantes, a été identifiée entre la décharge et l'antenne TDF (piste de Papaïchton-Maripasoula) et sur les reliefs adjacents.

3.3.2.4 Ressources potentielles sur la commune de Grand Sant (Planche 4)i

Roches dures et latérite

Aucun site de roches dures ou de latérite gravillonnaire n'a pu être identifié à terre.

Sables et graviers

Deux gisements de sables blancs éluvionnaires ont été reconnus à proximité de la piste de l'aérodrome sur des épaisseurs de 2 à 4 m.

Le plus proche de la piste présente une extension assez importante (4 à 5 ha) et les analyses ont montré qu'il pouvait a priori constituer un excellent matériau pour le béton (qualité équivalente au sable du gisement d'Iracoubo).

CARTE GEOLOGIQUE DES FORMATIONS SUPERFICIELLES DE LA REGION DE PAPAÏCHTON
Surface du secteur cartographié : 12 km²

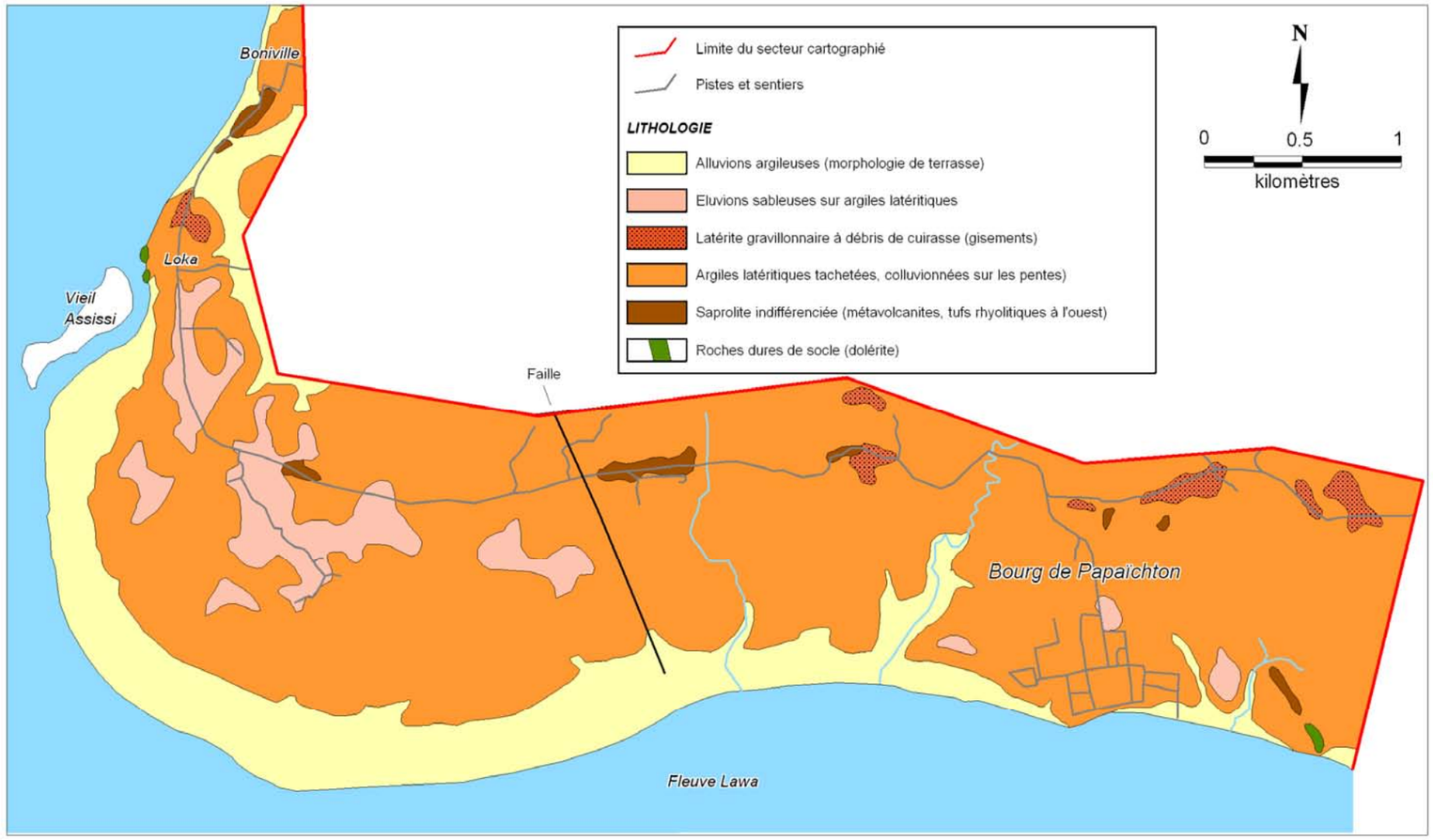
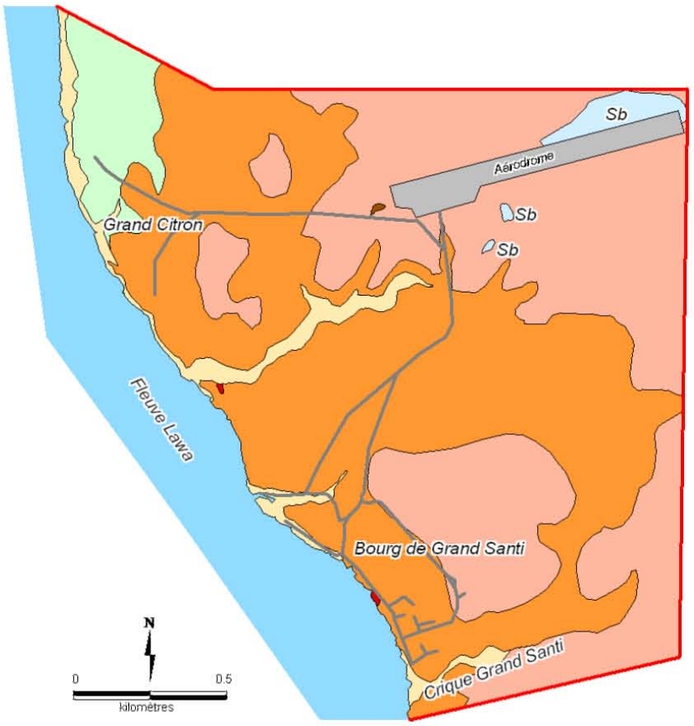


Planche 3 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Papaïchton

CARTE GEOLOGIQUE DES FORMATIONS SUPERFICIELLES DE LA REGION DE GRAND SANTI

Surface du secteur cartographié : 4 km²



Limite du secteur cartographié

Pistes et sentiers

LITHOLOGIE

- Alluvions fluviatiles récentes, argilo-sableuses gréseuses à la base
- Dépôts argileux de plaine d'inondation
- Sb — Sables blancs (Sb : gisement)
- Eluvions sableuses sur argiles latéritiques décolorées
- Argiles latéritiques tachetées ou rouges, parfois blanchâtres et sableuses
- Saprolite de granite leucocrate (matériau pour remblai)
- Roches dures de socle (granite, amphibolite)

Planche 4 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Grand Santi

Un gisement de sable alluvionnaire a par ailleurs été identifié à 1 km du village d'Ana Kondé (4 km au sud du bourg), dans un flat alluvial orpaillé. Ce matériau alluvionnaire semble bien calibré et pourrait être utilisé pour le ciment et le béton, après certification du gisement.

Enfin, un site de sable argileux à petits galets induré, situé derrière le collège, a servi de remblai pour la construction de celui-ci.

3.3.2.5 Ressources potentielles sur la commune d'Apatou (Planche 5)

Roches dures

Dans le bourg et alentours, seuls les affleurements de dolérite qui constituent la berge sont visibles.

A environ 5 km au sud–est du bourg, un gisement potentiel de roches de type granitique et pegmatitique à été reconnu (affleurements et sondages électriques).

Sables et graviers

Aucune ressource sableuse n'a été identifiée dans les formations superficielles aux alentours du bourg.

Un site de galets quartzeux, correspondant à une ancienne terrasse du Maroni, a été observé au niveau de la jonction avec la route de St Laurent du Maroni. Le matériau étant friable, il peut servir de remblai de bonne qualité mais pas de matériau pour le béton.

Latérite

Un gisement de latérite gravillonnaire ferrugineuse à graviers de quartz, d'épaisseur non connue, a été suivi sur une extension importante (3 km) au sud-est de Mayman.

Plusieurs autres indices ont pu être repérés autour de la décharge au sud du bourg et derrière le bassin de lagunage,

3.3.2.6 Ressources potentielles sur la commune de Camopi (Planche 6)

Roches dures

Les affleurements de roches dures dans la région de Camopi sont limités au fleuve Oyapock, à la rivière Camopi et à leurs berges.

Sables et graviers

Un gisement de sables blancs à galets de quartz a été identifié à environ 15 km en aval du bourg, au lieu-dit Kwachitam. Situé à proximité du fleuve Oyapock, Il couvre en première approximation environ 2 ha, sur une épaisseur de 1 à 2 m. Ses réserves géologiques pourraient donc être de l'ordre de 20 000 à 40 000 m^3.

D'après les analyses, ce matériau conviendrait pour une mise en œuvre comme granulat pour bétons hydauliques et mortiers, sans traitement préliminaire.

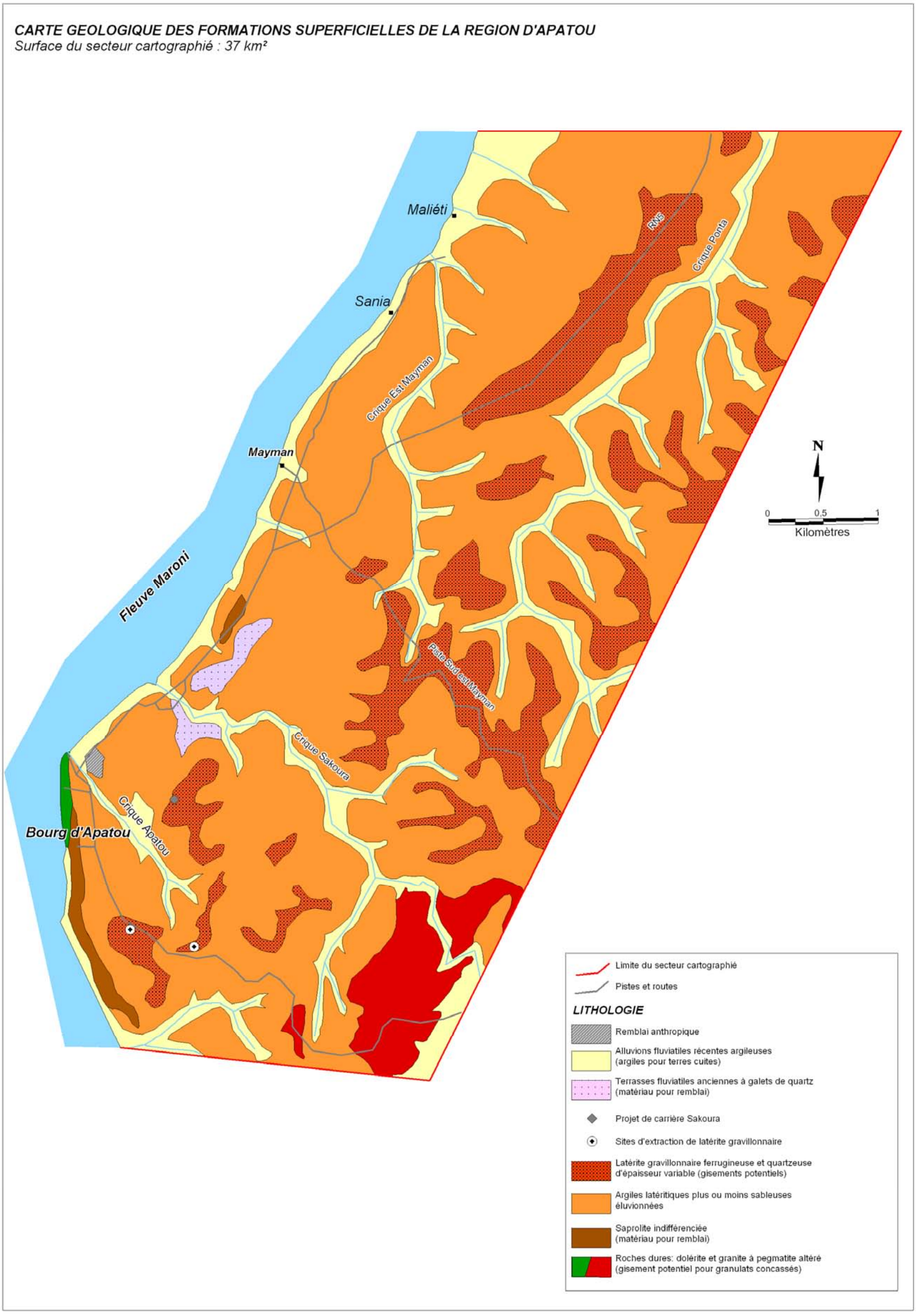


Planche 5 – Carte géologique des formations superficielles de la région d'Apatou

CARTE GEOLOGIQUE DES FORMATIONS SUPERFICIELLES DE LA REGION DE CAMOPI

Surface du secteur cartographié : 11 km²

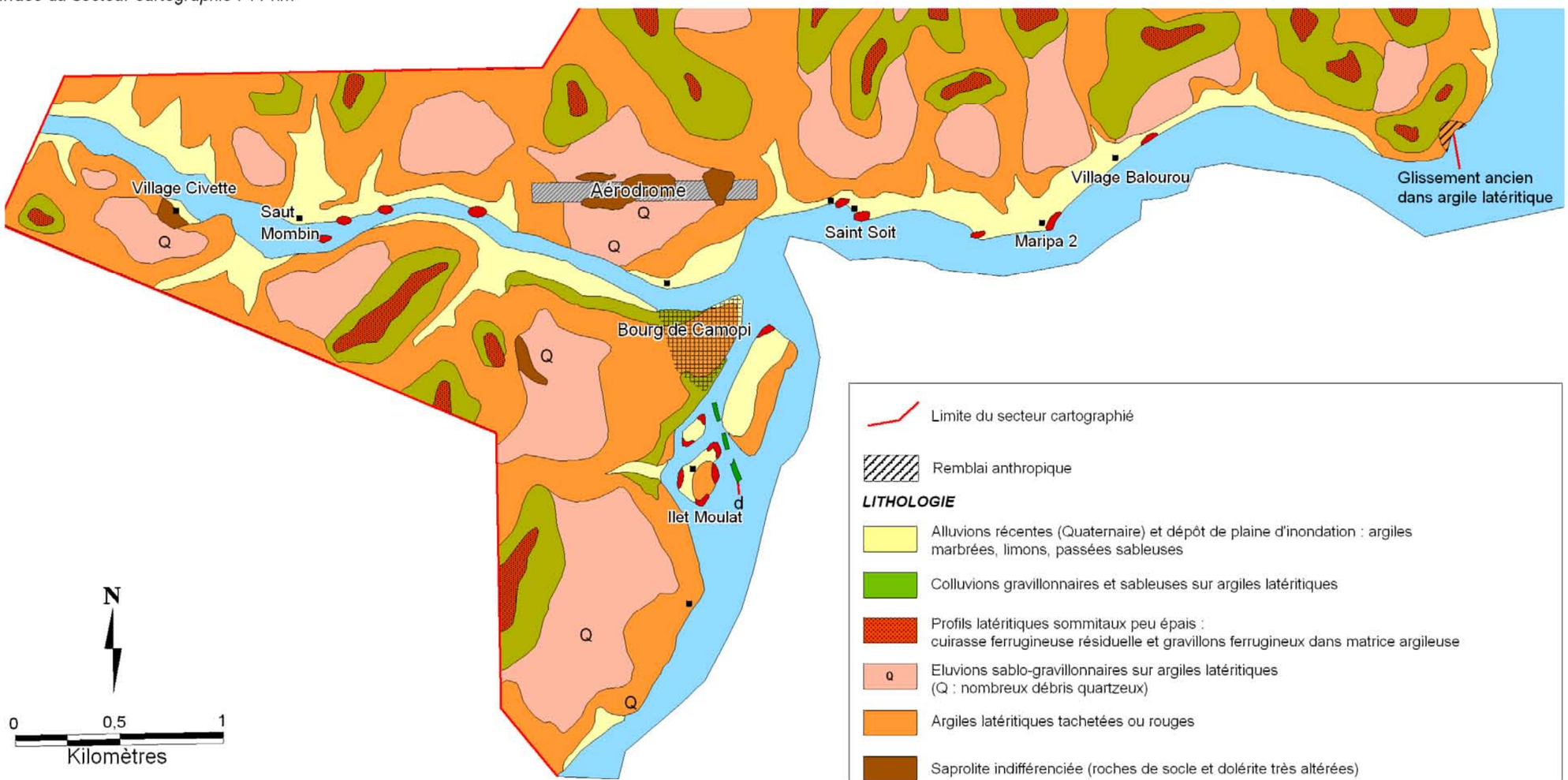


Planche 6 – Carte géologique des formations superficielles de la région de Camopi

D'autres gisements de même type pourraient exister, mais ils ne sont pas reconnus sous le couvert végétal très dense de la région. Un gisement de sables blancs semble être présent sur la rive brésilienne, dans un flat actuellement orpaillé à environ 10 km en aval du bourg.

Latérite

Des formations résiduelles de cuirasse latéritique ou de niveaux de latérites gravillonnaires sont présentes, notamment en rive gauche de l'Oyapock en aval de Camopi. Les occurrences de ces matériaux de type granulats latéritiques peuvent éventuellement être vérifiées, mais l'accès à ces reliefs est actuellement difficile, et les épaisseurs attendues, ainsi que les volumes, sont probablement faibles.

Argiles

Les latérites argileuses, issues de l'altération des roches dures du socle, constituent la quasi-totalité des terrains affleurant à terre, en dehors des dépôts alluviaux de terrasses.

Ces argiles pourraient constituer, seules ou mélangées aux argiles alluvionnaires et après essais et tests adaptés, un matériau de base utilisable pour la réalisation de terres cuites (briques et tuiles).

3.3.3 MATERIAUX DE RECYCLAGE ET DE SUBSTITUTION

Les dispositions de la loi du 13 juillet 1992, dont les prescriptions ont été transposées au code de l'environnement, donnent la priorité à toutes les filières de valorisation (recyclage, réemploi, récupération d'énergie…), encore peu développées en Guyane. Elles stipulent également que le stockage est réservé aux seuls déchets « ultimes » (dont la part valorisable a été extraite dans les conditions technico-économiques du moment ou dont le caractère polluant ne peut être réduit davantage).

3.3.3.1. Recyclage du verre

Sur le territoire de la CCCL, le verre représente environ 13% du poids des déchets ménagers, soit plus de 4600 t.

Jusqu'en octobre 2006, le verre usagé était jeté avec les ordures ménagères et stocké à la décharge des Maringouins.

A la suite d'un chantier-test, 70 t de verre ont été déposés par les habitants et les restaurateurs sur le territoire de la CCCL. Des expérimentations ont permis de démontrer que la qualité du verre récupéré était suffisante pour son incorporation en sous-couche routière.

Il existe actuellement une unité de concassage de verre en Guyane.

Le verre, une fois concassé, est mélangé à la grave (roche concassée de taille inférieure à 3 cm intégrée dans les sous-couches routières) pour utilisation directe sur les chantiers.

Si le pourcentage de verre mélangé à la grave peut atteindre 40% sans modifier les qualités géotechniques du matériau, la proportion techniquement possible à l'heure actuelle en Guyane est de 20% de verre pour 80% de grave.

3.3.3.2. Recyclage des pneus

60 000 pneus VL sont actuellement récupérés et stockés chaque année par l'ARDAG (Association pour le recyclage des Déchets Automobiles en Guyane), sur 80 000 mis hors d'usage.

Les pneus peuvent être utilisés *via* la technique pneu-sol dans les couches de remblaiement, ou encore dans le cadre de la sécurisation de talus présentant des pentes supérieures à 75%.

Cette technique de remblai est envisagée pour la construction du second pont du Larivot, ce qui équivaudrait à une économie d'environ 50 000 m3 de latérite.

3.3.3.3. Recyclage des matériaux de démolition

Le terme « matériaux de démolition » regroupe des matériaux de nature et d'origines différentes :

- résidus de démolition de bâtiments d'habitation ;
- résidus de démolition de bâtiments industriels et tertiaires ;
- résidus de travaux publics (enrobés et dalles de béton) ;
- matériaux de terrassement (déblais, fouilles) et stériles de carrière.

Faute de structuration de la filière en Guyane, il n'y a pas d'estimation de la part revenant à chacune de ces catégories. Néanmoins, d'après les statistiques nationales et européennes publiées par l'EDA et le CSTB, les matériaux de démolition (matériaux de terrassement et de carrières non compris) se répartissent de la façon suivante :

- résidus de démolition de bâtiments d'habitation : 35 % ;
- résidus de démolition de bâtiments industriels et tertiaires : 40 % ;
- résidus de travaux publics : 25 % ;

et ont les compositions suivantes :

Estimation pour la Guyane
- béton : 30 %..... 15 %
- maçonnerie : 50 %..... 40 %
- asphalte : 5 %..... 5%

- autres : 15%..... 40 % (dont bois 60 %)

Matériaux de démolition issus des bâtiments d'habitation des Programmes de Rénovation Urbaine de la Guyane.

En se basant sur un poids de déchets de démolition des bâtiments d'habitation de 2 tonnes par m² de SHON, la quantité de matériaux de démolition issus des bâtiments d'habitation liés au programme de l'ANRU a été estimée à **121 070 tonnes**, pour la période de 2009 à 2013.

En l'absence de données sur la SHON de la commune de Matoury, il a été considéré une production de 100 tonnes de matériaux par logements.

Programme de Rénovation Urbaine	CAYENNE	MATOURY	KOUROU	**TOTAL**
Nombre de logements démolis	664	240	0	**904**
SHON (m²)	48 535	NC	0	**NC**
Poids estimé des matériaux de démolition (tonnes)	97 070	24 000	0	**121 070**

Tableau 14 – Estimation du poids des matériaux de démolition issus des chantiers de l'ANRU de 2009 à 2013 (DDE, 2009)

Projection des gisements potentiels des déchets de démolition

Il convient d'insister sur le fait que les projections qui suivent sont pour partie réalisées à partir de données de France hexagonale. Le département de la Guyane tant par sa dynamique démographique que par les caractéristiques de l'habitat constitue un territoire très singulier.

Cette projection des gisements potentiels des déchets de démolition, basée sur la démographie guyanaise, peut être faite par extrapolation d'une étude réalisée en 1993 par TRIVALOR (sur la base de statistiques nationales et européennes EDA et CSTB), et utilisée dans quelques révisions récentes de schémas des carrières de métropole :

- 430 kg/an/habitant (216 000 habitants d'après les estimations 2008 réalisées par l'INSEE, scénario médian), soit **92 880 tonnes/an** environ, pour les déchets de démolition de bâtiments et chaussées.
- 390 kg/an/habitant soit **84 240 tonnes/an** environ, pour les déchets de démolition de bâtiments, chaussées non comprises.

L'INSEE estime en hypothèse basse la population guyanaise à 307 000 habitants à l'horizon 2020. Soit une production en matériaux de démolition potentielle de :

- **132 010 tonnes/an** (en retenant toujours 430kg/an/habitant) pour les déchets de

démolition de bâtiments et chaussées.

- **119 730 tonnes/an** (soit 390kg/an/habitant) pour les déchets de démolition de bâtiments, chaussées non comprises.

	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Population (scénario médian)	216 000	223 000	261 000	307 000	361 000	424 000
Production en matériaux de démolition (t)	92 880	95 890	112 230	132 010	155 230	182 320
Matériaux recyclables*(t)	41 796	43 151	50 504	59 405	69 854	82 044

D'après l'UNPG et l'ADEME, 40 à 50 % des matériaux de démolition pourraient, techniquement, être recyclés. Nous retenons ici une part de 45%.

Tableau 15 – Estimation de production en matériaux de démolition A l'horizon 2030 (DDE/INSEE, 2009)

Le recyclage des déchets de démolition peut théoriquement couvrir **environ 6 % des besoins futurs dans le BTP estimés pour les 20 prochaines années**. Ce gisement apparaît donc comme relativement significatif eu égard à la production totale en matériaux de construction naturels.

3.3.3.4. Les matériaux de substitution

Le sable de carrière

Le concassage de roches dures (sable de carrière) constitue un substitut possible au sable à béton prélevé dans les cordons dunaires ou dans les lits mineurs des fleuves et rivières.

Le sable de carrière est déjà utilisé pour faire du sable à béton sur Cayenne (Maringouins) et Kourou (Roche Corail), mais sa résistance n'est pas elevée, les gisements les plus adéquats étant les plus éloignés (Laussat à l'Ouest et roche Savane à l'Est).

Il existe actuellement un projet de substitution par du sable de carrière sur Saint Laurent.

La latérite en place

Lors de travaux routiers, l'utilisation de la latérite argileuse en place mélangée à de la chaux et du ciment permet d'obtenir une couche de résistance équivalente à une chaussée.

Dans le cas de la route de St Laurent Apatou, cette technique de substitution a permis d'économiser de l'ordre de 1,5 à 2 millions d'euros en grave.

4. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE : CONTRAINTES A L'EXPLOITATION DES CARRIERES

La concertation dans le cadre de la révision du schéma départemental des carrières a conduit à arrêter une liste des contraintes environnementales pouvant interdire ou limiter les possibilités d'ouvrir une carrière.

A partir de cette liste, deux grandes catégories de contraintes ont été différenciées :

- les contraintes correspondant à des **espaces protégés** ; dans ces zones faisant l'objet d'une réglementation, l'extraction est interdite ;
- les contraintes liées à des **zones sensibles**, où les exploitations peuvent être autorisées à des conditions plus ou moins restrictives.

La représentation cartographique de ces zones de contraintes sur le zonage des ressources potentielles à prendre en compte (planches 7 et 8) a été faite en accord avec la DIREN, en regroupant entre elles les contraintes de même niveau (espaces protégés et zones sensibles), mais sans individualiser leurs limites respectives. En effet, plusieurs zones protégées peuvent se superposer dans un même secteur, et leur représentation graphique individuelle rendrait la carte peu lisible.

Cette représentation permet de faire ressortir les zones où l'ouverture de carrières sera interdite (zones vert foncé), celles où elles seront soumises à conditions (zones vert clair), et celles où l'ouverture de carrières est soumise à la réglementation générale (zones « blanches »).

Il est ainsi possible d'établir une carte des extensions des zones de ressources potentielles en matériaux, situées essentiellement le long des axes routiers, dans une bande fixée en moyenne à 10 km (routes nationales) et 5 km (autres routes) de part et d'autre de ces axes. Cette représentation actuelle est susceptible d'évoluer ultérieurement.

Pour une cartographie individualisée des contraintes environnementales, on se reportera à l'annexe.

Les contraintes liées aux documents d'urbanisme (PLU ou POS), aux plans de prévention des risques (PPR), monuments historiques et sites archéologiques ne sont pas cartographiées, car leurs limites sont trop détaillées pour une lisibilité à l'échelle de restitution des planches ou elles peuvent être sujettes à des évolutions fréquentes.

Enfin, d'autres zones, parfois en cours d'étude et pouvant nécessiter une attention particulière lors des études d'impact n'ont pas été cartographiées mais ont été décrites en paragraphe 4.3.2.

4.1 DESCRIPTION DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

4.1.1 LES ESPACES PROTEGES

4.1.1.1. La zone cœur du Parc Amazonien de Guyane (PAG)

Les parcs nationaux, institués par décret en Conseil d'Etat, sont des territoires dont le milieu naturel (faune, flore, eaux, sol, sous-sol, atmosphère) présente un intérêt particulier qu'il convient de préserver. La réglementation est adaptée à chaque parc et des contraintes particulières peuvent assurer, dans certaines zones, une protection renforcée.

Le Parc Amazonien de Guyane, créé par décret du 27 février 2007, couvre un territoire de 3,4 millions d'hectares et constitue la plus grande aire protégée de l'Union Européenne. Il s'étend sur tout ou partie des communes de Camopi, Maripasoula, Papaïchton, St Elie et Saül et est composé de deux zones, dotées de réglementation différentes : une zone de cœur et une zone de libre adhésion.

La zone de cœur constitue l'espace protégé proprement dit et couvre 2 millions d'hectares où l'exploitation de carrières est prohibée.

4.1.1.2 Les zones du Parc Naturel Régional de Guyane interdisant les carrières (PNRG)

Le Parc naturel régional de la Guyane a été créé par décret du Premier ministre le 26 mars 2001. Ce classement confère au Syndicat mixte du Parc naturel régional de la Guyane, mis en place le 17 septembre 2002, un certain nombre de missions, et la charge d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées sur le territoire du Parc dans le cadre de la mise en œuvre de la charte (article L333-1 du code de l'Environnement).

Le PNRG englobe deux pôles géographiques distincts sur Roura à l'Est et Awala-Yalimapo à l'Ouest et couvre 360 000 ha. Il a pour objectif le développement local et durable de son territoire en s'appuyant sur un développement économique, respectueux de l'environnement naturel et socio-culturel.

Certaines zones du parc interdisent l'exploitation des carrières. Celles-ci peuvent être connues en se procurant la charte du parc auprès de l'organisme de gestion.

En 2010, la charte du parc est en révision et prévoit notamment des modifications de zonage en vue de l'extension de son périmètre.

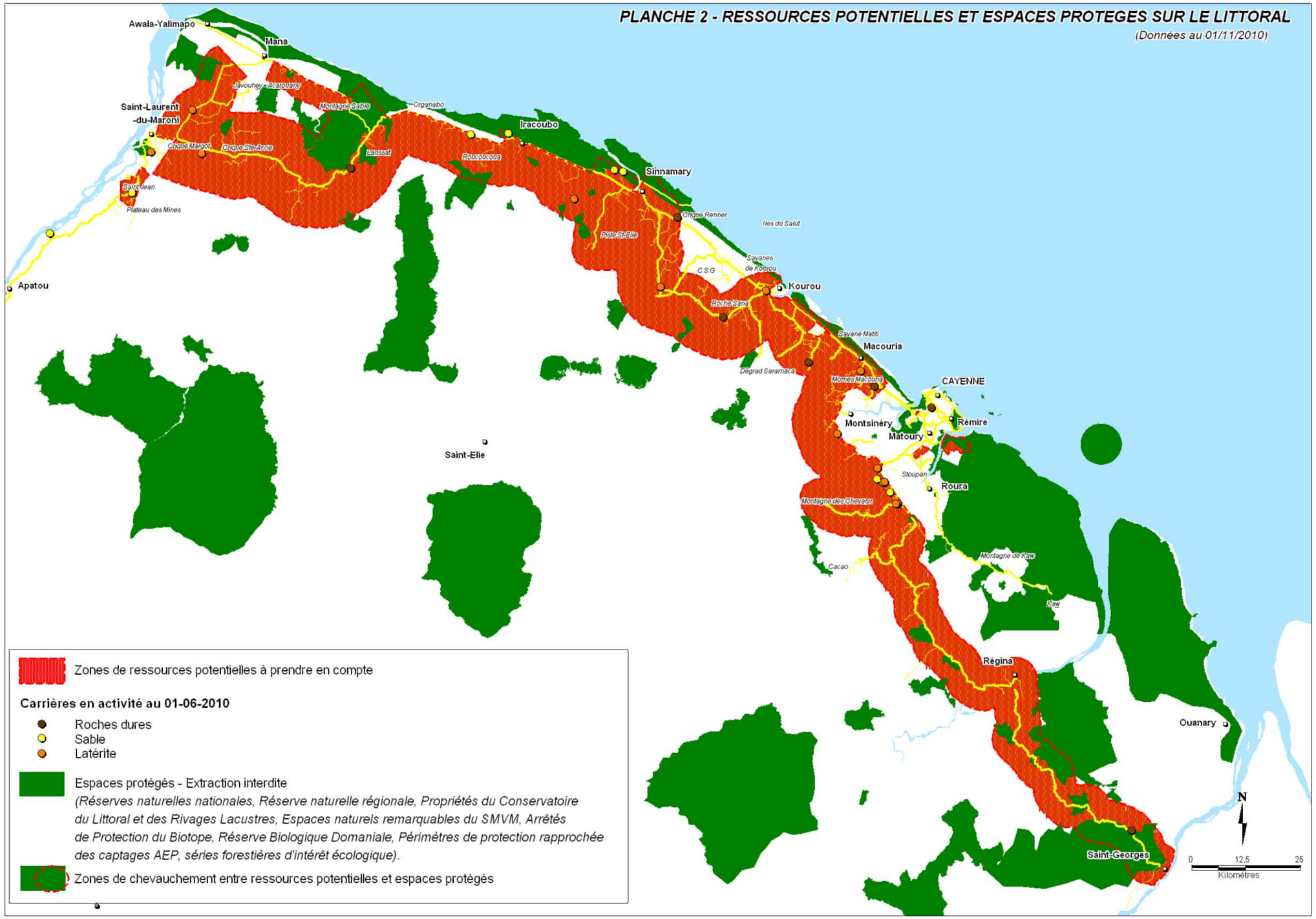


Planche 7 – Ressources potentielles et espaces protégés sur le littoral

4.1.1.3 Réserves naturelles nationales

La réserve naturelle nationale est une protection très forte créée, pour une durée indéterminée, par un décret du ministre de l'environnement. Elle est un des outils de mise en œuvre de la stratégie nationale de la biodiversité.

L'objet de ces zones est de protéger et de mettre en valeur des milieux naturels remarquables, par une préservation ciblée du milieu, un suivi scientifique et une valorisation du patrimoine naturel. Au niveau des moyens, une réglementation est spécifiquement adaptée à l'objectif pour une protection appropriée. Un comité consultatif de gestion est mis en place auprès du préfet afin d'assurer le suivi de la gestion et de veiller à l'application de la réglementation spécifique précisée dans le décret. Les installations industrielles y sont réglementées par décrets du Ministère de l'Environnement.

Six réserves naturelles nationales ont été créées entre 1992 et 2006. Trois d'entre elles ont une superficie comparable à celle des parcs nationaux de l'hexagone. Elles couvrent au total près de 300 000 ha.

Les décrets relatifs à ces réserves naturelles excluent toute possibilité d'y ouvrir des carrières.

Lieu	Communes	Surface	date de classement
Grand Connétable	Régina	7 850 ha	décret du 08/12/92
Grand Matoury	Matoury	2130 ha	décret du 06/09/2006
Marais et cordon dunaire de Mana	Mana, Awala	14 400 ha	décret du 13/03/98
Marais et montagne de Kaw/Roura	Roura, Régina	94 700 ha	décret 13/03/98
Nouragues	Roura, Régina	106 000 ha	décret du 18/12/95
Trinité	Mana, Saint-Elie	76 000 ha	décret du 06/06/96

Tableau 16 – Situation des Réserves Naturelles Nationales en Guyane

4.1.1.4 Réserves naturelles régionales

Ces réserves remplacent les anciennes réserves naturelles volontaires, supprimées par la loi « démocratie de proximité » du 27 février 2002. Cette loi confère désormais aux Conseils régionaux la compétence pour créer des réserves naturelles régionales de leur propre initiative ou pour répondre à la demande des propriétaires.

Il existe en Guyane une seule réserve naturelle régionale, créée en 1997 à l'initiative de la fondation Trésor située au Pays-Bas. Elle est localisée à Roura sur la Montagne Trésor et couvre une surface de 2 475 ha.

4.1.1.5 Propriétés du Conservatoire de l'Espace Littoral et des rivages lacustres

Le Conservatoire du littoral et des rivages lacustres a pour vocation de mener une politique foncière, en partenariat avec les collectivités territoriales, de sauvegarde de l'espace littoral et de maintien des sites naturels et de l'équilibre écologique, par l'acquisition de sites fragiles et menacés, en vue de leur protection définitive.

En Guyane, son objectif est de développer des formules originales et innovantes de protection du littoral (îles rocheuses, vasières, mangroves, abords des grands fleuves ou sites périurbains de Cayenne) pour s'adapter au contexte naturel et humain de la Guyane.

En effet, sur ce littoral caractérisé par la mobilité des rivages sous l'influence des transferts sédimentaires liés aux apports amazoniens et au courant SE-NW nord-amazonien, la pression humaine est souvent peu marquée, permettant l'accueil d'une faune et d'une flore riche par sa biodiversité, par l'existence d'espèces rares à l'échelle mondiale, ou encore par la présence de sites de rassemblement ou de reproduction de certaines espèces : tortues luth près de l'estuaire du Maroni et à Montjoly, ibis rouges jadis menacés, limicoles nord américains qui stationnent en hiver...

Depuis 1979, le Conservatoire du Littoral intervient sur une dizaine de sites en Guyane. Il a acquis près de 16 155 ha principalement sur l'Ile de Cayenne, soit par des acquisitions de terrains privés, soit par des affectations des domaines de l'Etat.

Ces terrains sont inaliénables et donc les activités extractives y sont prohibées. Par ailleurs, rappelons que les contraintes de la loi « littoral » interdisent toute activité non liée à la mer dans une bande de 100 m à partir du rivage.

Lieu	Communes	Surface	Date d'acquisition
Anse de Montabo, Pointe Buzaré	Cayenne	23,6 ha	Entre 1983 et 2006
Mont Bourda	Cayenne	24 ha	Entre 1995 et 2006
Crique et Marais Yiyi	Sinnamary	11 592 ha	Entre 1995 et 1999
Pointe Isère et Kanawa	Awala-Mana	1 592 ha	1998
Montagne d'Argent	Ouanary	745 ha	2000
Ile Royale maison du directeur	Kourou	0,22 ha	1995
Salines de Montjoly Plateau de Montravel	Rémire	26 ha 13 ha	Entre 1998 et 2006
Plateau du Mahury	Rémire	180 ha	Entre 1998 et 2006
Ilets de Rémire	Cayenne	110 ha	2000
Petit Cayenne	Montsinéry	115 ha	2008
Piste de l'Anse	Sinnamary	1734 ha	2008

Tableau 17 – Sites du Conservatoire du littoral en Guyane

4.1.1.6 Espaces naturels remarquables du Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM)

Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) constitue un chapitre particulier du Schéma d'Aménagement Régional (SAR), document qui fixe les orientations fondamentales en matière de développement, protection et mise en valeur du territoire et qui s'impose aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et aux Cartes Communales. C'est un instrument de planification du littoral et de l'espace marin.

La catégorie d'espaces naturels protégés du SMVM regroupe une grande part d'espaces relevant de protections au titre de certaines législations particulières (sites naturels classés et inscrits, propriétés du Conservatoire du Littoral et des rivages lacustres…).
Dans les espaces naturels remarquables du SMVM, ne sont admis que les aménagements légers suivants, limitativement énumérés par l'article R 142-2 du code de l'urbanisme : ce sont les chemins piétonniers et les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public, les aménagements nécessaires à l'exercice de l'activité agricole, pastorales, forestières et de cultures marines (superficie des locaux < 20m²). L'exploitation des carrières y est par conséquent interdite.

En 2010, le SAR et le SMVM sont en cours de révision.

4.1.1.7 Arrêtés préfectoraux de Protection du Biotope (APB)

Le but des APB est de préserver les biotopes nécessaires à la survie d'espèces protégées, et de protéger des milieux contre des activités qui portent atteinte à l'équilibre biologique en application des articles 3 et 4 de la loi du 10 juillet 1976. Cette

réglementation permet d'assurer la protection des milieux sans toutefois pouvoir intervenir directement sur les espèces qui y vivent.

Simple de mise en œuvre, les APB ont été utilisés à plusieurs reprises depuis 1989 pour protéger dans un premier temps des sites sensibles (marais de Kaw, forêt de Saül…).

A ce jour un seul biotope reste protégé par cette mesure en Guyane, celui des sables blancs de Mana, couvrant 25 700 ha.

4.1.1.8 Réserves biologiques domaniales

Une réserve biologique domaniale est une zone de forêt réservée à un suivi scientifique. Dans un secteur appartenant à l'État, l'ONF applique une gestion spécifique adaptée aux objectifs. La seule réserve biologique domaniale en Guyane est celle des monts Lucifer et Décou-Décou, créée par arrêté du Ministère de l'Agriculture du 11/12/95), massifs contigus situés sur les territoires des communes d'Apatou et de St-Laurent-du-Maroni, sur une surface de 110 700 ha.

4.1.1.9 Périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages AEP

Les zones de protection autour des captages d'eau pour l'alimentation en eau potable des populations font l'objet de périmètres délimités par un hydrogéologue agréé depuis la loi du 16 décembre 1984. Ces périmètres sont de trois sortes : immédiat, rapproché et éloigné.

Le périmètre de protection immédiat (PPI) d'un captage, acquis en pleine propriété doit être clos et toute activité autre que celle relative à l'eau est interdite.

Le périmètre de protection rapproché (PPR) est une zone dans laquelle les activités qui touchent le sol sont réglementées. Dans ces périmètres, les carrières sont généralement interdites, mais le règlement de chaque périmètre est spécifique et il faut s'y référer avant d'entreprendre une démarche.

Les captages qui sont à ce jour pourvus réglementairement des périmètres de protection sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

Commune	Lieu du captage	DUP
Apatou	Maroni	27/10/2000
Awala Yalimapo	Bouverie AW1	20/10/2000
Camopi	Camopi (forages)	18/11/1998
Grand Santi	G. Santi F1	14/11/2000
Grand Santi	G. Santi F2	14/11/2000
Ile de Cayenne	Lacs du Rorota	En révision
Ile de Cayenne	Puits du Rorota	En révision
Ile de Cayenne	La Comté	En révision
Kourou	fleuve kourou	21/04/1986
Mana	Javouhey	1984
Mana	Savane Sarcelle	25/05/1989
Maripasoula	Forage Maripasoula M1	18/01/2001
Maripasoula	Forage Maripasoula M3bis	18/01/2001
Maripasoula	Forage Maripasoula M4	18/01/2001
Maripasoula	Forage Maripasoula M5	18/01/2001
Regina	Kaw	18/11/1998
Roura	Crique cacao	18/04/1984
Saint Georges de l'Oyapock	Crique Gabaret	18/11/1998
Saint Laurent du Maroni	Saint Louis (Maroni)	16/03/1987
Sinnamary	Crique Yiyi	07/04/1994

Tableau 18 – DUP des captages (DAF, 2010)

Concernant ces captages, on notera l'abandon présumé par la DSDS des forages d'Awala-Yalimapo (qui aurait été bétonné par la municipalité en 2010), Camopi et Kaw.

Il convient de noter par ailleurs que les périmètres des captages du Rorota (lacs et puits) et de la Comté sont en cours de révision.

Enfin, en juin 2010, plusieurs procédures sont en cours sur Sinnamary, Iracoubo, Régina, Roura, Saint Laurent du Maroni, Saint Georges de l'Oyapock, Papaïchton, Camopi et Grand Santi.

4.1.1.10 Les séries d'intérêt écologique du régime forestier

Le 28 juillet 2005 a été promulguée une loi forestière spécifique à la Guyane. Elle réaffirme les principes fondamentaux d'une gestion forestière durable et responsable et offre les outils juridiques indispensables à la mise en valeur et à la protection du patrimoine forestier guyanais, c'est le « régime forestier ».
Le décret du 2 juillet 2008 a permis de définir une enveloppe de 2,4 millions d'ha de forêts domaniales et celui du 14 novembre 2008 a rendu le Code forestier réglementairement applicable en Guyane.

A l'intérieur des massifs délimités, deux niveaux de protection et d'utilisation de l'espace sont définis :

- les séries d'intérêt écologique ;
- les séries de protection physique et générale des milieux.

Les séries d'intérêt écologique sont des zones choisies pour représenter un maximum de biodiversité et de patrimonialité. Seules y sont possibles les activités touristiques respectueuses de l'environnement et la recherche scientifique.

4.1.1.11 Les zones des PPR interdisant les carrières

Le plan de prévention des risques (PPR) naturels est un document réalisé par l'Etat qui réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis.

Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions.

En Guyane, certaines communes se sont dotées de PPR inondation (PPRI), mouvements de terrain (PPRM) et littoraux (PPRL). Le CSG est quant à lui en 2010 en phase d'élaboration d'un PPRT, plan de prévention des risques technologiques.

Commune	PPRI	PPRM	PPRL	PPRT
Cayenne	X	X	X	
Kourou	X		X	
Macouria	X			
Rémire	X	X	X	
Matoury	X	X	X	
Roura	X			
Sinnamary	X			
Awala-Yalimapo			X	
Territoire du CSG				X

Tableau 21 – PPR en vigueur en Guyane en 2010

4.1.2 LES ZONES SENSIBLES

4.1.2.1. La zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane (PAG)

La zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane couvre une surface de 1,4 million d'ha et vise à concilier la protection des patrimoines naturels et culturels avec un développement économique local et durable. L'activité de carrière peut y être est autorisée, mais il convient de se référer à la charte qui à ce jour est en cours d'élaboration.

4.1.2.2 Le Parc Naturel Régional de Guyane (PNRG) hors zones interdisant les carrières

Certaines zones du parc autorisent l'ouverture de carrières sous réserve de s'intégrer dans le développement économique du parc. Celles-ci peuvent être connues en se procurant la charte du parc auprès de l'organisme de gestion.

En 2010, la charte du parc est en révision et prévoit notamment des modifications de zonage en vue de l'extension de son périmètre.

4.1.2.3 Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

Ces zones, possédant un intérêt particulier du point de vue écologique, faunistique ou floristique, ne font l'objet d'aucune protection juridique, mais d'un *porter à connaissance* avec implicitement la nécessité d'en tenir compte. Elles sont souvent incluses dans d'autres zones protégées (Réserves naturelles, forêts aménagées). On distingue deux types de ZNIEFF :

- les zones de type I, qui sont des secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Leur caractérisation repose généralement sur la présence d'espèces particulièrement sensibles dont une majorité sont protégées légalement. Les aménagements sont généralement à y proscrire sauf cas de nécessité impérieuse ou d'absence de toute solution alternative ;

- les zones de type II, qui sont des grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, marais, plateau, estuaire…) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes en tenant compte de la faune sédentaire ou migratrice. Une grande partie des côtes et des mangroves constituent une ZNIEFF de type II. Tout intervention, même limitée, doit veiller au maintien des fonctionnalités écologiques globales de ces zones.

Depuis la modernisation de l'inventaire en 2002, les ZNIEFF sont au nombre de 92 dont 43 de type I, couvrant une surface de 683 204 ha, et 49 de type II s'étendant sur 1 910 556 ha.

Une nouvelle procédure de modernisation de ces espaces a été lancée en octobre 2009.

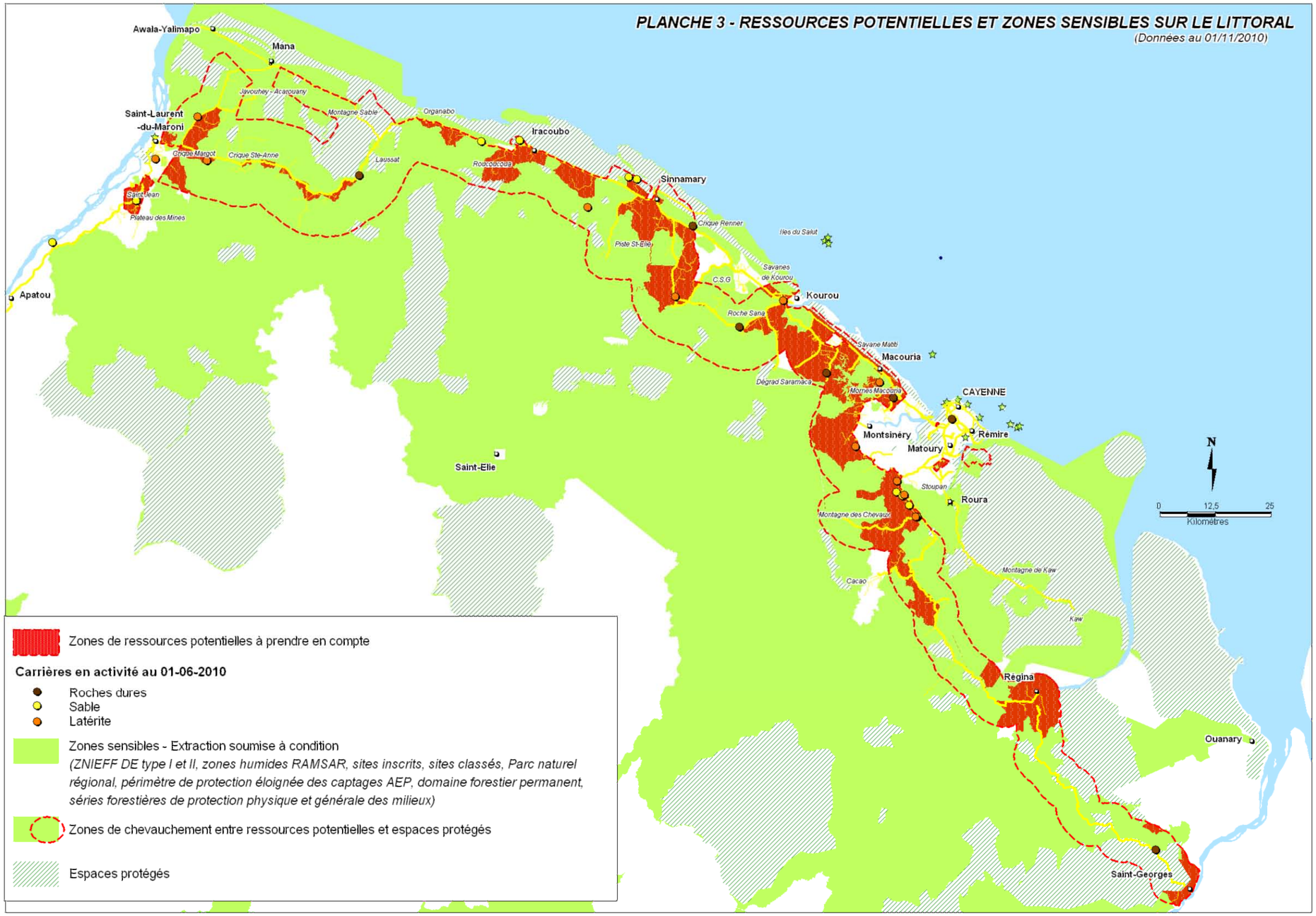


Planche 8 – Ressources potentielles et zones sensibles sur le littoral

ZNIEFF de type 1	ZNIEFF de type 2
AMANA	MARAIS DE COSWINE
FORETS DE SABLES BLANCS D'ORGANABO	LITTORAL D'ORGANABO
SAVANE DE MAMARIBO, ROCHES BLANCHES ET SAVANE FLECHE	MANGROVE DE LA COUNAMAMA ET DU SINNAMARY
MARAIS ET CRIQUE YIYI	CRIQUE SAINTE-ANNE
EMBOUCHURE DE LA CRIQUE KAROUABO	ZONE DU PALMIER A HUILE AMERICAIN
BATTURES DE MALMANOURY	FORET SUR SABLES BLANCS DE ROCOUCOUA
MONTS DE L'OBSERVATOIRE	SAVANES COUNAMAMA ET GABRIEL
MONTAGNE BRUYERE	SAVANE DE COROSSONY
SAVANE ET MONTAGNE DES PERES	COTE ET LES MARAIS DE LA MALMANOURY
SAVANE-ROCHE MALMAISON	FORET DE LA PISTE DE SAINT-ELIE
COTE ROCHEUSE ET COLLINE DE MONTABO	FORET DE PARACOU
COTE ROCHEUSE ET COLLINE DE BOURDA	SAVANES DE MALMANOURY
COTE ROCHEUSE ET COLLINE DE MONTRAVEL	SAVANES ET PRIPRIS BOIS-DIABLE
MONT MAHURY	SAVANES ET CRIQUE KAROUABO
MONT GRAND-MATOURY ET LAC DES AMERICAINS	CRIQUE VENUS
ILES DU GRAND ET DU PETIT CONNETABLE	MONTAGNE DES SINGES
MONTAGNES DE KAW-ROURA	CASCADES ET CRIQUE VOLTAIRE
MONTAGNES DE LA TRINITE	MONTAGNE PLOMB
MONTAGNES DE KAW-ROURA	MARAIS DE LA CRIQUE MACOURIA
NOURAGUES	SAVANE MALMAISON
MONTS TROIS-PITONS	MONT GRAND-MATOURY
SAVANE-ROCHE VIRGINIE	RIVIERE DES CASCADES
CRIQUE PAIRA	POINTE BEHAGUE ET BAIE D'OYAPOCK
LAGUNE ET PLAGE DE MONTJOLY	MONTAGNE CACAO
PLAINE DE KAW	SAUT DALLES ET SAUT STEPHANIE
SAVANES-ROCHES DU BASSIN DE LA CRIQUE GABARET	MONTAGNE MARIPA
	HAUTE VALLEE DE SINNAMARY
	CRIQUE KOUROUAI ET KAPIRI
	CRIQUE PASSOURA ET SAVANES DE PARIACABO
	MARAIS DE LA CRIQUE MACOURIA
	PRIPRIS MAILLARD
	MASSIF LUCIFER DEKOU DEKOU
	SAVANNE ONEMARK
	CRIQUE GABARET
	MONTS ALIKENE

Tableau 22 – ZNIEFF de type I et II concernées par le Schéma des Carrières en 2010

4.1.2.4 Zones humides d'importance internationale (convention RAMSAR)

« Les zones humides constituent un patrimoine naturel exceptionnel, en raison de leur richesse biologique (zone favorable à la reproduction de nombreuses espèces) et des fonctions naturelles qu'elles remplissent (auto-épuration de l'eau, atténuation de l'effet des crues, soutien d'étiage...). Elles représentent, par ailleurs, un terrain propice au développement touristique et aux activités de loisirs et jouent ainsi un rôle épuratoire et de zone tampon face à la pression anthropique grandissante » *(source DIREN)*.

Les zones humides d'importance internationale entendues au sens de la convention RAMSAR correspondent à « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6 mètres ».

En Guyane, trois zones humides ont été reconnues d'importance internationale et sont protégées au titre de la convention de Ramsar. Il s'agit des marais de Kaw sur une surface de **137 000 ha**, de la Basse Mana sur une surface **59 000 ha** et de l'estuaire du fleuve Sinnamary sur une surface de **28 400 ha**.

4.1.2.5 Sites inscrits et classés

La loi du 2 mai 1930 (modifiée en 1967) codifiée dans le code de l'environnement (Articles L. 341-1 et suivants et articles R. 341-1 et suivants) organise la protection et la conservation des sites naturels ou bâtis. Il peut s'agir de sites d'intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Ces sites sont classés ou inscrits.

Le classement des sites entraîne des mesures de protection très sévères. L'extraction des matériaux n'est pas juridiquement formellement interdite dans un site classé. Néanmoins, les interventions et travaux qui peuvent y être autorisés doivent maintenir en l'état l'intérêt du site et contribuer à sa mise en valeur : dans cet esprit, l'activité de carrière est incompatible avec un site classé. Les autorisations relèvent du Ministre en charge de l'environnement, après avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites et le cas échéant de la Commission Supérieure des Sites.

L'inscription d'un site n'entraîne pas de contrainte réglementaire forte par rapport au classement. Tout projet de travaux reste cependant soumis à une déclaration préalable auprès du Préfet, qui recueille l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France, quatre mois avant le début des travaux. Par contre, les travaux de démolition sont soumis à avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France.

Il faut par ailleurs différencier les sites de grande surface (> 500 ha) des sites de petites dimensions qui ne peuvent supporter une carrière dans leur périmètre sans remettre en cause l'objet de la protection (monument naturel, site archéologique ou historique).

La Guyane compte 14 sites inscrits couvrant une superficie de 52 900 ha. Depuis 2000, l'inventaire a intégré 4 sites naturels dont la crique Voltaire et les abattis Cottica sur le fleuve Maroni, couvrant à eux deux 94% de la surface inscrite.

Concernant les sites classés, **un site est en cours de classement en 2010 : les abattis et la montagne Cottica**.

On notera que les sites inscrits et classés correspondent souvent à des secteurs situés en zones urbaines ou péri-urbaines, ou aux îles des côtes du département et de ce fait sont déjà en dehors des zones d'exploitation potentielles.

Lieu	Communes	Surface
Fort Cépérou, Place des Palmistes, Place de Grenoble	Cayenne	20 ha
Iles du Salut	Kourou	85 ha
Colline de Bourda	Cayenne	60 ha
Colline de Montabo	Cayenne	60 ha
Colline de Montravel	Rémire	13 ha
Ruines de Vidal	Rémire	1050 ha
Quartier officiel	Saint-Laurent	35 ha
Chute Voltaire	Saint-Laurent	18 000 ha
Ilets de Rémire	Cayenne	111 ha
Bourg de Roura	Roura	4 ha
Montagne d'Argent	Ouanary	745 ha
Plateau du Mahury	Rémire	775 ha
Abattis Cottica	Papaïchton	32 000 ha

Tableau 23 – Sites inscrits en Guyane

4.1.2.6 Monuments historiques et sites archéologiques

Monuments historiques

Bien que les carrières soient contradictoires avec l'objet même de la protection, les textes n'interdisent pas formellement celles-ci et prévoient pour tous travaux modifiant l'aspect du site une autorisation du Ministère de l'environnement, après avis de la commission départementale des Sites (article 12 de la loi de 1930).

Les monuments historiques classés ou inscrits engendrent une servitude de voisinage : "toute intervention dans le champ de visibilité d'un édifice classé et dans un périmètre de 500 m est soumise à l'accord préalable de l'Architecte des Bâtiments de France".

La majeure partie de ces monuments sont en zone urbaine et n'ont donc pas de rapport avec l'ouverture de carrière.

Au terme de la loi modifiée du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques, les procédures réglementaires sont de deux types et concernent :

- Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire et/ou de l'art, un intérêt public. Ces monuments peuvent être classés parmi les monuments historiques, en tout ou partie, par les soins du ministre chargé de la Culture.
- Les immeubles ou parties d'immeubles publics ou privés qui, sans justifier d'une procédure de classement immédiat, présentent un intérêt d'histoire et/ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation. Ceux-ci sont inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques par arrêté du préfet de région.

La loi du 31 décembre 1913 prévoit deux types de protections ; dans la liste ci-dessous (mise à jour en mai 2008, transmise par la DRAC en juillet 2010) des édifices protégés, sont utilisées les abréviations suivantes :

- ISMH - Inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques ;
- CLMH - Classement parmi les monuments historiques (CLMH).

Commune	Monument historique
CAYENNE	Cathédrale Saint-sauveur Place des Palmistes Place Léopold Héder Ancien bâtiments de la douane Statue Victor Schoelcher Maison Thémire-Melkior Hôtel préfectoral des palmistes Anciens bâtiments du Conseil Général Ancienne caserne du génie Ancien poste de police Ancienne poudrière Hôpital Jean Martial Immeuble Franconie Ancien lavoir angle de l'avenue du général de Gaulle et du Bd Jubelin Externat Saint-Joseph Institut d'enseignement supérieur Ecole Joséphine Horth Maison VITALO Maison LOUPEC Maison PACHECO Ancienne boulangerie Anatole Maison DELABERGERIE Maison N'ZILA Maison PREVOT Maison GUITTEAUD Maison 1, rue Mentel et 25 rue, Louis Blanc Maison FRANCIS Maison BRADIN Ilets de Rémire
KOUROU (Iles du Salut)	Chapelle de l'île Royale aux îles du salut Première maison Alfred Dreyfus située à l'île du Diable Ancien Hôpital de l'île Royale aux îles du salut

	Quartier des directeurs de l'île Royale Quartier des surveillants de l'île Royale Quartier des condamnés à mort de l'île Royale Quartier pénitentiaire de l'île RoyaleAncien Poste de Police de l'île Royale, actuellement affecté à la DDE Magasin du port ou ancienne boulangerie de l'île Royale Quartier des Détenus politiques de l'île du Diable Roches gravées de pointe Marie-Galante à l'île St-Joseph
KOUROU	Roches gravées de la Carapa
IRACOUBO	Eglise Saint-Joseph Presbytère
MANA	Maison des sœurs de Saint-Joseph de Cluny Ancienne léproserie de l'Acouarany Eglise Saint-Joseph Presbytère Maison MEDAILLE Maison EPAILLY Inselberg de la montagne Trinité
MARIPASOULA	Roches gravées de la crique Marouini Roches gravées de l'Inselberg Susky
MATOURY	Fort Trio
MONTSINERY	Eglise de Montsinéry située au bourg Deux plaques tombales des époux THOULOUSE,
OUANARY	Montagne d'Argent (et sites de la carrière et de l'Anse)
REMIRE MONTJOLY	Roches gravées de la crique pavée route des plages Fort Diamant route des plages Moulin à vent CD2 route de Rémire Vestiges de l'ancienne habitation Vidal ou Mondélice Route nationale N°3 (classement de plusieurs parties) Ecole Eugène Honorien bourg de Montjoly Vestiges de l'habitation des jésuites Loyola site de Rémire Vestiges de l'ancienne habitation Vidal ou Mondélice Roche gravée du serpent de Pascaud Roches gravées de Palulu Roches gravée de l'Abattis Evrard Roche gravée de Grand Beauregard Site à polissoir de Montravel Site à polissoirs de la roche Piaie Site à polissoirs dit de l'APCAT Site à polissoirs de roche Caïa Habitation Vidal ou Mondélice
REGINA	Roches gravées de la montagne Favard
ROURA	Roches gravées des montagnes Anglaises
SAINT LAURENT	Camp de la transportation Résidence du sous-préfet Ancien Hôpital André Bouron TrésorerieSous-préfecture Eglise de Saint-Laurent Subdivision de l'Equipement Ancienne douane boulevard Malouet Ancien magasin général du bagne Maison Palmier
SAÜL	Eglise Saint-Antoine de Padoue
SINNAMARY	Gravures et polissoirs de la roche crabe

Tableau 19 – Monuments historiques de Guyane (DRAC, 2010)

Sites archéologiques

Le littoral de la Guyane est très sensible sur le plan patrimonial et détient un potentiel archéologique très important. En effet, les occupations y ont été nombreuses, tant aux périodes précolombiennes (groupes amérindiens Kalina mais aussi Norak, Yayo, etc.) qu'aux périodes post-colombiennes (nombreuses habitations coloniales sur le littoral).

Les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrages ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance, affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises qu'après accomplissement des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique définies par la loi d'archéologie préventive du 17 janvier 2001 modifiée en 2003 et 2004.

Dans le cadre de cette loi, la DRAC peut décider d'engager des recherches archéologiques préventives sur les terrains susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés. Les données de "la carte archéologique de Guyane", élément régional de la "carte archéologique nationale" donnent un premier élément de réflexion pour fonder ce choix.

Cependant, le premier état de la " carte archéologique de la Guyane" qui est alimentée de manière continue, est seulement un pré inventaire de toutes les données disponibles et extrêmement incomplet. Il reflète seulement pour l'instant la forte densité de sites archéologiques dans les zones étudiées par les archéologues, soit, au moins un site archéologique au km2, estimation qui peut être transposée à toute la Guyane, compte tenu du fait que ces estimations ont été vérifiées ponctuellement dans toute la région. Faute de temps, ces données n'ont pas toutes été précisées et les fiches de sites et cartes de localisation intègrent parfois des sites déjà détruits (mais dont l'information ne doit pas disparaître), aussi bien que des sites localisés de façon imprécise ou de simples " indices de sites ".

L'expertise des gisements figurant dans ce pré inventaire est donc indispensable avant utilisation de ces données. Du fait de leur nombre - **environ 2000 sites enregistrés à ce jour** - cette expertise ne peut être réalisée par la DRAC que sur des projets individualisés.

D'autre part, dans le contexte géographique guyanais (climat, végétation, acidité des sols, quasi absence de matériaux pérennes (pierre) pour les constructions,...) la plupart des sites archéologiques sont trop dégradés pour être valorisés in situ (à l'exception en particulier, des sites d'art rupestre, des abris funéraires, des cimetières d'urnes funéraires, des vestiges de quelques habitations coloniales des XVIIe et XVIIIe siècles et des forts). Leur valeur est donc presque exclusivement scientifique, en tant que source de connaissance de l'histoire du peuplement de la Guyane et de l'Amérique, de l'histoire des hommes et de leur environnement. Leur exploitation relève de la recherche archéologique, menée par des archéologues autorisés par arrêté préfectoral. Certains sites archéologiques justifiant une conservation *in situ* en raison de leur intérêt historique ou scientifique et de leur bon état de conservation, ont déjà bénéficié d'un classement ou d'une inscription parmi les monuments historiques.

Si certains sites archéologiques peuvent bénéficier d'une protection liée à une servitude environnementale (ZNIEFF, Réserve naturelle, site ou espace naturel), en dehors de ces zones, tout aménagement sera précédé d'une opération de recherche archéologique préventive.

Commune	Nombre de sites inventoriés
Apatou	10
Awala Yalimapo	42
Camopi	44
Cayenne	81
Grand Santi	4
Iracoubo	80
Kourou	90
Macouria	42
Mana	104
Maripasoula	124
Matoury	83
Montsinéry	45
Ouanary	57
Papaïchton	5
Régina	110
Rémire Montjoly	116
Roura	83
Saül	86
Sinnamary	171
St Elie	269
St Georges	233
St Laurent	120

Tableau 20 – Nombre de sites archéologiques inventoriés par commune (DRAC, 2010)

4.1.2.7 Périmètres de protection éloignée des captages AEP

Le périmètre de protection éloigné (PPE) n'est pas obligatoire. Il est mis en place si des activités présentent un risque sanitaire et doivent être encadrées pour réduire leur impact. Ce périmètre peut s'étendre à tout le bassin versant si nécessaire.

Les prescriptions à l'intérieur du PPE peuvent être de l'ordre de la recommandation, de "bonnes pratiques". Sauf mention contraire, les ouvertures de carrières y sont possibles.

On se reportera au 4.1.1.11 pour la liste des captages pourvus d'un périmètre de protection (mais tous les captages ne sont pas dotés de PPE).

4.1.2.8 Domaine forestier permanent, série de protection physique et générale des milieux

Le Domaine Forestier Permanent est le domaine bénéficiant du Régime Forestier en Guyane. Il couvre 24 220 km².

A l'intérieur de ce domaine, trois niveaux de protection et d'utilisation de l'espace sont définis :

- les séries d'intérêt écologique, où toute activité extractive est prohibée;
- les séries de protection physique et générale des milieux.

Les séries de protection physique et générale des milieux sont des zones principalement choisies en fonction de la présence d'une zone de captage et de têtes de bassin versant, de la création d'un continuum écologique (si possible), la protection du paysage et la recherche de durabilité économique. L'activité de carrière y est possible mais sous réserve d'une étude d'impact approfondie.

4.2 CLASSIFICATION DES CONTRAINTES

Un récapitulatif des contraintes par catégorie a été élaboré dans le tableau ci-dessous.

ESPACES PROTEGES CARRIERES INTERDITES	ZONES SENSIBLES CARRIERES POSSIBLES SOUS CONDITIONS
Zone cœur du Parc Amazonien de Guyane	Zone de libre adhésion du Parc amazonien de Guyane
Zones spécifiques du Parc Naturel Régional	Parc Naturel Régional hors zones interdisant les carrières
Réserves naturelles nationales	ZNIEFF de type I et II
Réserve naturelle régionale de Trésor	Zones humides d'importance internationale (convention RAMSAR)
Propriétés du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres	Monuments historiques et sites archéologiques
	Sites inscrits
	Sites classés
Arrêté préfectoral de protection de biotope	Domaine forestier permanent
Espaces naturels remarquables de la loi Littoral (SMVM)	Séries de production (forêt)
Séries d'intérêt écologique	Séries de protection physique et générale des milieux
Périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages AEP	Périmètres de protection éloignés des captages AEP
Zones des PPR interdisant les carrières	

Tableau 24 – Classification des contraintes environnementales

4.3 CONTRAINTES DANS LES COMMUNES DE L'INTERIEUR

Sur Maripasoula

En 2010, il n'existe pas d'espace protégé dans le secteur étudié de la région de Maripasoula.

En revanche, il est entièrement couvert par l'aire de libre adhésion du Parc amazonien de Guyane, ce qui le classe intégralement en zone sensible.

Sur Papaïchton (Planche 9)

Sur le secteur étudié, deux périmètres de protection rapprochée de captages AEP (espaces protégés) et un périmètre de protection éloignée (zone sensible) ont cours au bourg de Loka (fig Z).

Un site archéologique (zone sensible) est inventorié au sud du bourg de Papaïchton.

Enfin, tout comme pour Maripasoula, l'ensemble du secteur cartographié appartient à l'aire de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane et est donc classé en zone sensible.

Sur Grand Santi

Aucun espace protégé et aucune zone sensible ne sont répertoriés sur le secteur étudié.

Sur Apatou (Planche 10)

Un périmètre de protection rapprochée de captage AEP (espace protégé) a cours. Il se trouve au sud du filon de dolérite longeant la berge, au sud du bourg.

Un site archéologique (zone sensible) est par ailleurs inventorié à l'est du bourg.

Sur Camopi (Planche 11)

Sur le bourg de Camopi ont été recensées les contraintes suivantes :

- un périmètre de protection rapprochée de captage AEP dans le bourg (espace protégé) ;
- un périmètre de protection éloignée à l'ouest du bourg (zone sensible) ;
- une ZNIEFF de type II (Monts Alikéné), qui couvre l'ensemble du secteur cartographié au nord de la Camopi et de l'Oyapock en aval (zone sensible) ;
- deux sites archéologiques à l'ouest du bourg

4.4 AUTRES ELEMENTS A PRENDRE EN COMPTE

4.4.1 ZONES SPECIFIQUES DES DOCUMENTS D'URBANISME

Dans les PLU, POS ou Cartes Communales, les zones interdisant les carrières sont celles destinées à être protégées en raison, d'une part de la qualité esthétique, touristique ou écologique des sites, des milieux naturels, des paysages, et d'autre part de l'existence de risques naturels. Ces zones ne sont pas cartographiées dans la représentation des contraintes en raison d'une incompatibilité d'échelle de représentation.

Les principales communes concernées par des zones interdisant les carrières sont les suivantes, avec la superficie des zones concernées (tableau 22).

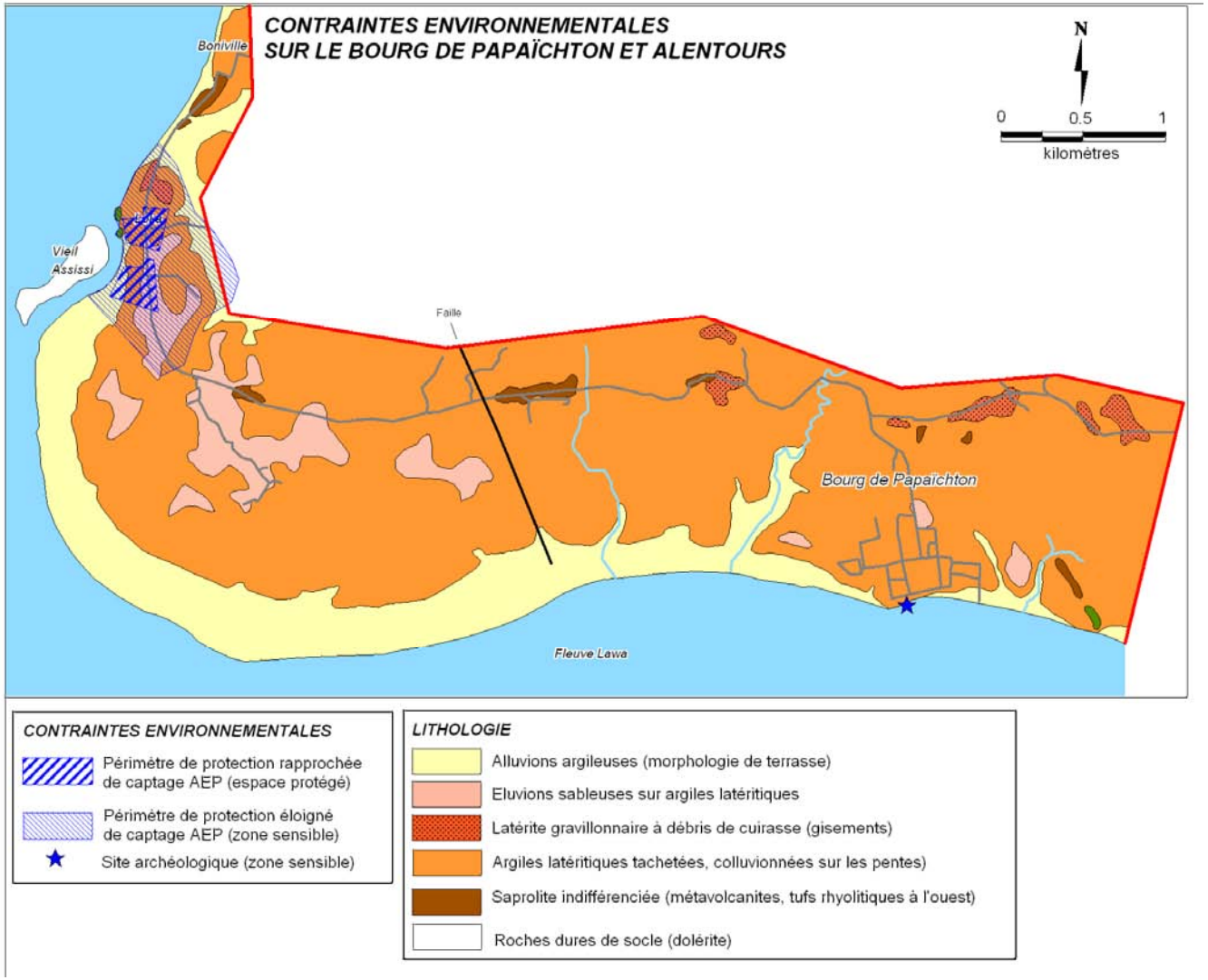


Planche 9 – Contraintes environnementales sur le bourg de Papaïchton et alentours

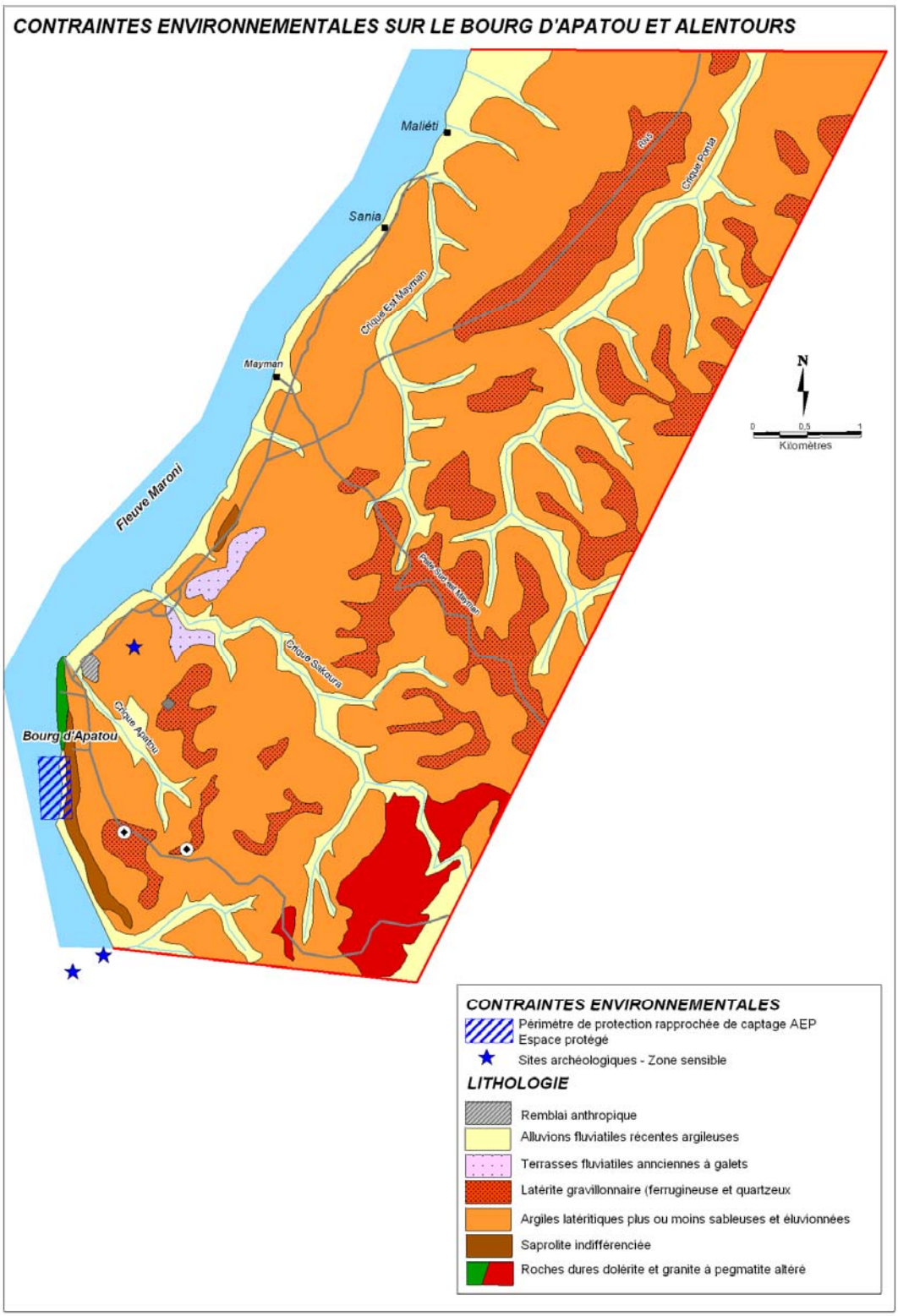


Planche 10 – Contraintes environnementales sur le bourg d'Apatou et alentours

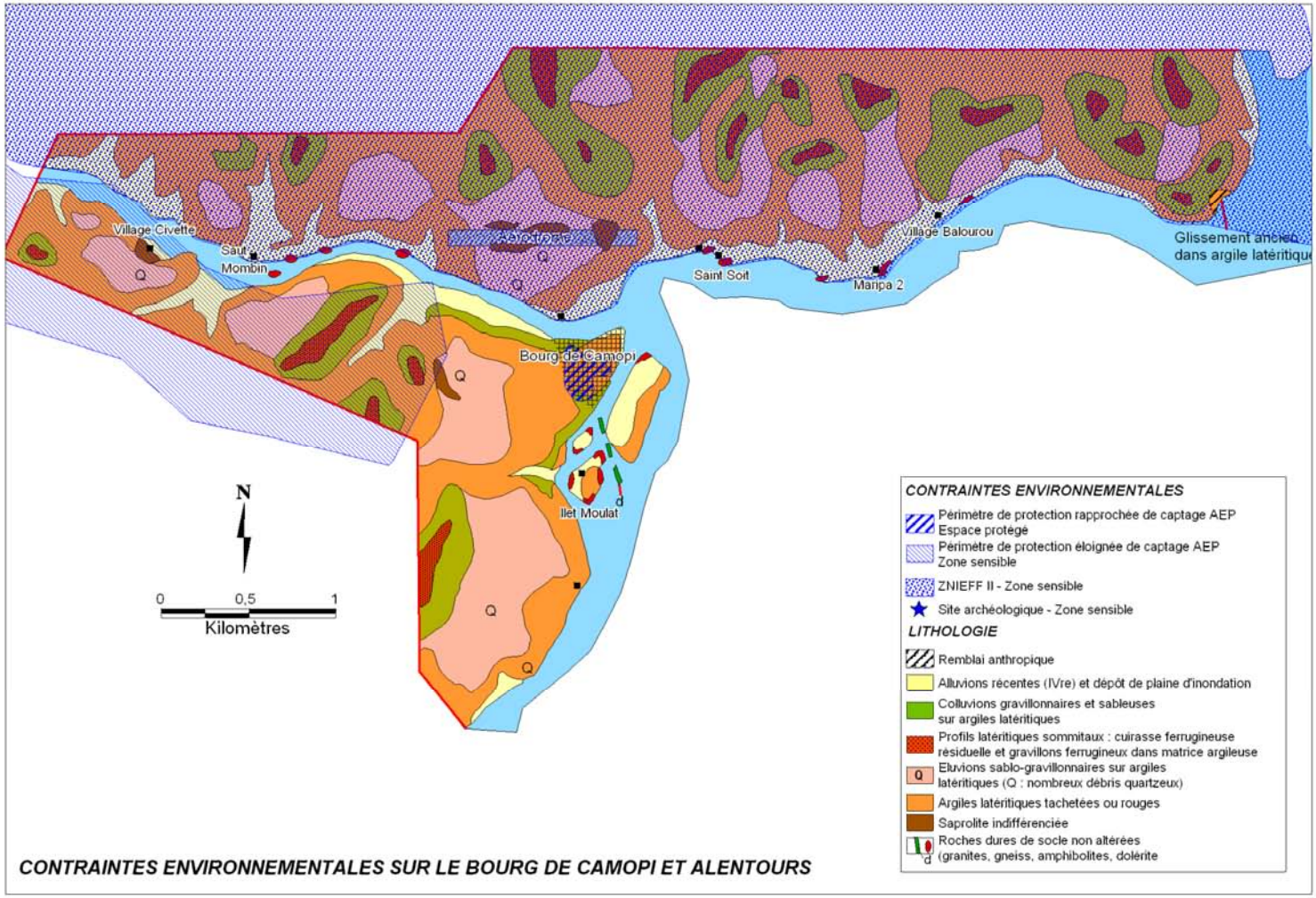


Planche 11 – Contraintes environnementales sur le bourg de Camopi et alentours

Commune	Document	Date	Superficie de la zone interdisant les carrières (ha)
Cayenne	PLU	Approuvé le 04/04/2004	1849
Rémire-Montjoly	POS	approuvé en 1983. révisé et approuvé le 18/02/1992 modifié le 02/02/2000 et en 2005. Révision en cours avec passage en PLU	3 569
Matoury	PLU	approuvé le 07/09/2005	13 173
Montsinéry - Tonnegrande	PLU	approuvé le 19/12/2008	ND
Macouria	PLU	approuvé le 03/01/2005 révision prescrite le 08/03/2007	19 205
Kourou	POS	approuvé en 1996 révision prescrite le 14/11/2005 avec passage en PLU	40 905
Sinnamary	POS	approuvé le 23/03/2002 révision prescrite le 28/09/2002 avec passage en PLU	182 467
Iracoubo	RNU*	Carte communale en cours d'élaboration	-
Mana	PLU	approuvé le 08/02/2007	410 795
Awala Yalimapo	Carte communale	approuvée le 04/05/2004	15 109
Saint-Laurent-du-Maroni	POS	approuvé mars 2003 révision prescrite le 25/07/2005 avec passage en PLU	259 460
St-Elie	RNU*	carte communale en cours d'élaboration	-
Apatou	RNU*	carte communale en cours d'élaboration	-
Grand Santi	RNU*	carte communale en cours d'élaboration	-
Papaïchton	RNU*	carte communale en cours d'élaboration	-
Maripasoula	RNU*	PLU en cours d'élaboration	-
Roura	Carte communale	approuvée le 01/09/03 passage au PLU en cours	205
Régina	RNU*	PLU en cours d'élaboration	-
Ouanary	RNU*	carte communale en cours d'élaboration	-
St-Georges	POS	approuvé le 08/09/2001 révision prescrite le 17/09/2005 approbation du PLU prévue en 2009	909
Camopi	RNU*	carte communale en projet	-

* Règlement National d'Urbanisme

Tableau 25 – Zones des documents d'urbanisme interdisant l'activité de carrière

4.4.2 AUTRES SITES OU ESPACES REMARQUABLES

4.4.2.1. Les savanes roches

Les savanes roches sont des milieux singuliers typiques de la Guyane. Particulièrement fréquentes sur les inselbergs granitiques du sud de la Guyane, on en trouve cependant également sur la zone côtière (Trois Pitons, Montagne de la Trinité, Montagne Balenfois, savane-roche Virginie…).

Ce sont des secteurs de taille limitée, susceptibles d'accueillir des cortèges floristiques de grand intérêt, dominés par les Cypéracées.

Elles sont aussi le témoin de phases climatiques sèches anciennes abritant des espèces rares, flore et faune, inféodées à ces milieux.

Le DIREN a procédé en 2009 à l'inventaire et la caractérisation de l'ensemble des savanes roches du littoral guyanais.

4.4.2.2 Patrimoine géologique et sites géologiques d'intérêt majeur

En Guyane, les sites géologiques remarquables d'intérêt patrimonial ne font à l'heure actuelle l'objet d'aucune réglementation et protection particulière. Ils sont cependant en cours d'inventaire en vue de leur préservation et de leur valorisation, dans le cadre de l'inventaire national du patrimoine naturel institué par l'article L.411-5 du Code de l'environnement.

Bien que dans le contexte équatorial de la Guyane, les sites géologiques sont rares du fait de la couverture végétale omniprésente et de l'altération latéritique quasi-générale, il existe des affleurements naturels se trouvant presque exclusivement sur les reliefs et sur les cotes rocheuses. Ils correspondent dans ce cas à la plupart des sites inscrits ou des ZNIEFF.

A ces sites naturels, dont l'intérêt est indéniable sur tous les plans, il convient de rajouter les points d'observation remarquables que constituent souvent les anciennes carrières d'extraction de latérite et de roches dures.

En 2010, la première phase d'inventaire, conduite sur le littoral a conduit à inscrire au patrimoine **39 sites**, dont certains constituent également des points d'intérêt culturel (sites archéologiques du Mahury, polissoirs de Caïa, de Montravel, roches gravées de la Carapa, site ancien du plateau des Mines…).

Sites naturels	Sites anthropiques
Massif du Mahury (Rorota)	Carrière des Maringouins
Montjoyeux	Montagne des Chevaux
Pointe Buzaré	Carrière Laussat
Pointe de Saint Joseph	Carrière Roche Savane
Zéphyr	Ancienne carrière de Baduel
Plage et saline de Montjoly	Vidal
Mont Caïa	PK 09 Route de Petit Saut
Montravel	PK 15 Route de Petit Saut
Grand Connétable	PK 21 Route de Petit Saut
Massif de la Mirande (Grand Matoury)	Malgaches
Crique Matapiaré	Saint Maurice
Pointe des roches	Nouveau Camp
Roches gravées de la Carapa (Kourou)	
Iles du Salut	
Petit Saut (PK 25 rte de Petit Saut)	
Pripris Yiyi	
Talus crique Gargoulette, PK 182	
Saut Sabbat	
Chutes Voltaire	
Charvein	
Pointe de la roche bleue	
Plateau des Mines	
Chutes de Fourgassié	
Montagne de Kaw	
Marais de Kaw	
Savane-Roche Virginie	
Saut Maripa	

Tableau 26 – Sites du patrimoine géologique de Guyane (2010)

5. ORIENTATIONS PRIORITAIRES ET OBJECTIFS A ATTEINDRE

Ce chapitre décrit les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les conditions d'approvisionnement, de transport et d'utilisation des matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement, tout en mettant en œuvre une pratique d'utilisation économe et rationnelle des matériaux, qui corresponde à la valorisation optimale des gisements et des divers types de matériaux.

Ces actions devront être soutenues afin de pérenniser, sur les années à venir, la gestion patrimoniale de la ressource et d'éviter son gaspillage. La réussite de cette politique de soutien aux producteurs et aux utilisateurs constitue un des enjeux principaux du schéma départemental des carrières, et il devra en être tenu compte, notamment lors de l'élaboration ou de la modification des documents d'urbanisme, d'aménagement, et des PLU.

Les cahiers des charges des principaux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre publics et para-publics doivent donc prendre en compte, notamment au niveau des appels d'offre, les orientations et objectifs du schéma en matière d'utilisation rationnelle des matériaux et de non-gaspillage des matériaux de qualité, en ayant recours éventuellement aux matériaux de recyclage et de substitution. Des mesures dans ce sens pourraient également être prises par la profession qui est membre de la Commission départementale des carrières, en concertation avec les services de l'Etat et les collectivités locales ayant un rôle de maître d'ouvrage.

La Guyane présente une situation critique concernant la disponibilité en matériaux de construction. En effet, face aux fermetures prévisibles de carrières (de sable, de roche ou de latérite), et au non renouvellement de celles-ci, les matières premières, nécessaires pour les futurs aménagements, risquent de manquer. Des pénuries en latérite et en sables nobles d'un coût acceptable sont déjà identifiées à court terme.

Bien qu'il existe en Guyane de nombreux gisements de ces produits, de qualité et d'importance variables, beaucoup d'entre eux sont situés dans des zones sensibles sur le plan environnemental (SMVM, plan RAMSAR) et réglementées (restriction dans les documents d'urbanisme).

Ainsi, les carriers peuvent difficilement prétendre à une extension de leurs exploitations ou à l'ouverture de nouvelles exploitations. De ce fait, la visibilité en terme de prospective, pour les prochaines années, reste faible pour les professionnels.

Pourtant, dans le cadre du développement urbain des bassins de Cayenne, de Saint Laurent et de Kourou, il est quasiment indispensable d'exploiter de nouvelles carrières. La libération de certaines contraintes environnementales et réglementaires sur un espace prédéfini et limité (ayant un potentiel d'accueil

pour une exploitation) serait peut être à envisager sur le territoire guyanais. Certaines zones, déjà connues, offriraient des possibilités intéressantes. Le PLU de Saint Laurent étant actuellement en révision, il serait intéressant au travers de son zonage, d'identifier des sites propices à l'exploitation de carrières et de leur conférer un règlement ad hoc. De même, pour les bassins de Cayenne et de Kourou, de nombreux gisements existent (cités ci-dessus), permettant de rapprocher les lieux de production des bassins de consommation.

Si aucune politique n'est menée pour remédier à cette situation de déficit, les professionnels n'auront d'autres choix que d'importer les ressources nécessaires pour alimenter les besoins du futur.

Cette solution ultime ne peut être satisfaisante vis-à-vis de ressources existantes mais non exploitées sur le territoire guyanais.

Ce potentiel doit être pris en compte dans le cadre de procédures d'élaboration des documents d'urbanisme pour répondre aux besoins induits par la démographie guyanaise en limitant la consommation d'énergie.

Ces constats renforcent la nécessité d'anticiper et de mieux territorialiser les besoins en matériaux afin d'optimiser la relation entre les lieux de production et les lieux de consommation. En effet, les lieux de production sont souvent éloignés des bassins de consommation (ex: sable). C'est pourquoi, on note ces dernières années un impact croissant du coût du transport (le remblai d'apport latéritique est passé de 15 à 40 € du m3 en 5 ans) et la raréfaction ou la disparition de matériaux dans certains bassins de consommation (latérite et sable exploitables sur l'Ile de Cayenne).

5.1 CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT, TRANSPORT ET UTILISATION ECONOME ET RATIONNELLE DES MATERIAUX

Les matériaux de carrières étant une ressource naturelle non renouvelable, il convient de définir les orientations et objectifs mettant en œuvre une utilisation économe et rationnelle, en particulier des matériaux les plus nobles (sables purs et graviers alluvionnaires), ainsi que l'optimisation de leur transport par rapport aux lieux d'utilisation.

Au niveau des ressources, rappelons que la Guyane est caractérisée par ses gisements de latérite, matériau ubiquiste largement répandu en apparence, et donc beaucoup utilisé. En réalité il s'avère qu'il s'agit d'un matériau très hétérogène, dont seule la fraction gravillonnaire est directement utilisable en BTP, et dont l'exploitation n'est pas si aisée que peut le laisser penser sa répartition.

Les matériaux alluvionnaires « classiques », sables fins à grossiers et graviers, sont peu fréquents à terre, et ne se trouvent pratiquement que dans les lits mineurs des grands cours d'eau (où leur extraction est interdite à l'échelle nationale sous régime de « carrière » et n'a pu se développer que sous régime de « dragage »), surtout dans les parties aval et dans les estuaires. Les gisements de sables littoraux de type fluviatile à marin sont relativement abondants, mais sont également délicats à exploiter soit pour raisons environnementales car ils supportent des biotopes particuliers, soit pour des raisons techniques car ils sont de granulométrie irrégulière à dominante fine

(podzolisation), ou qu'ils forment les cordons sableux dont l'exploitation et la destruction peuvent déséquilibrer le trait de côte et faciliter l'érosion marine et les submersions.

Les roches dures d'origine plutonique ou métamorphique, qui forment le substratum des terrains affleurants, sont également abondantes, mais de compositions assez hétérogènes, de qualités géotechniques parfois moyennes, et généralement recouvertes par les altérites. Les roches dures pour pierres dimensionnelles ou pierres ornementales sont également connues, mais le potentiel et la qualité demandent à être confirmés, la demande étant couverte actuellement par des importations.

Les gisements d'argile sont par contre fréquents dans la plaine côtière, et la ressource est abondante et relativement facile à exploiter.

5.1.1 ROCHES DURES POUR GRANULATS CONCASSES

Pour l'ensemble des carrières de roches dures, dont les réserves en profondeur sont dans tous les cas de figures importantes, on peut préconiser, à l'exemple de ce qui se fait en métropole (par exemple dans les grandes carrières du Massif Armoricain, dont certaines fonctionnent depuis plus d'un siècle, avec une production annuelle dépassant 500 000 t), **d'augmenter la profondeur d'exploitation afin de minimiser l'emprise au sol, et de rallonger la durée d'exploitation** (sauf si les problèmes de nappe et d'exhaure deviennent rédhibitoires).

Dans les cas possibles ou prévisibles d'ouverture de nouvelles carrières, il conviendra **de prendre en compte la distance aux centres de consommation**, et donc en conséquence de **préserver des ressources situées à proximité raisonnable des centres urbains principaux (Cayenne, Kourou, St-Laurent) et des chantiers consommateurs**.

5.1.2 LATERITES

Les difficultés d'approvisionnement pour ce type de matériau existent déjà dans l'Ile de Cayenne.

Certains gisements existent (Mont Paramana, carrière du Petit Larivot), mais sont gelés par les documents d'urbanisme. **Il est proposé d'étudier la levée des contraintes urbanistiques relativement à ces gîtes.**

En parallèle, afin d'éviter le « mitage » du paysage par la présence de nombreux emprunts, situés le long des routes ou des pistes, il convient dans le futur :

- **d'identifier et de caractériser les différents gisements selon la qualité potentielle du matériau, établie d'après la nature du substratum, la topographie et la morphologie du terrain ;**
- **d'apprécier la géométrie des gisements et de les cuber en tenant compte des données précédentes, et en intégrant le fait que les différents niveaux ne sont pas stratifiés horizontalement mais suivent plus ou moins la pente des reliefs ;**

- **de ne pas se limiter à l'extraction des latérites gravillonnaires superficielles, mais de reconnaître la présence, l'épaisseur et la nature de la saprolite grossière de nature sableuse utilisable située sous les argiles tachetées et la saprolite fine ;**
- **de valoriser si possible les niveaux plus argileux (par mélange avec faciès sableux ou par ajout de ciment) pour des usages appropriés, ainsi que les blocs de cuirasse laissés par l'exploitation pour des enrochements ;**
- **de recenser les gisements potentiels dans des secteurs situés à l'extérieur des zones urbaines, et de les préserver d'une occupation qui les rendrait inexploitables.**

Enfin, il convient également de **sensibiliser et d'informer les exploitants et les utilisateurs, afin de mieux faire connaître les différents types de latérites**, pour les utiliser de façon la plus rationnelle et économe possible.

5.1.3 SABLES ET MATERIAUX ALLUVIONNAIRES

En raison de la faiblesse des ressources et de la pénurie prévisible à très court terme en matériaux sableux nobles (horizon 2011), il est proposé :

- un **travail sur la libération de certaines contraintes environnementales et/ou urbanistiques** actuellement en cours sur plusieurs secteurs de ressources potentielles ciblés comme les cordons fossiles anciens de la région Macouria-Kourou-Sinnamary-Iracoubo ou les polders Marianne.
  Cette proposition est conditionnée par la révision du schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) annexé au SAR.
  Il convient cependant de rappeler que certaines de ces zones sont soumises à la convention RAMSAR, ce qui nécessitera une attention particulière en matière d'analyse des impacts environnementaux.

- l'**extension de l'extraction de matériaux alluvionnaires aux granulats marins** (comme c'est déjà souvent le cas dans l'hexagone),. Le potentiel afférent doit être étudié.

5.1.4 ARGILES COMMUNES

Les argiles pour terre cuite constituent des gisements importants dans les formations sédimentaires quaternaires de la plaine côtière. Elles ne sont plus exploitées actuellement mais une reprise de la production est envisageable, ce qui permettrait de favoriser leur utilisation comme matériaux de construction.

A ce titre, il convient de :

- **mener des études de reconnaissance et de quantification des gisements situés à proximité des centres urbains** ;
- **préserver la ressource**, du moins une partie de celle-ci, car les terrains peuvent être concernés par des projets agricoles (par exemple Stoupan, savane Matiti, région St-Laurent - Mana), industriels (zones d'activité), ou par des lotissements (Macouria, Stoupan, Kourou).

5.1.5 CAS DES COMMUNES DE L'INTERIEUR

Les études menées en 2010 sur les communes de Maripasoula, Papaïchton, Grand Santi, Apatou et Camopi ont mis en évidence plusieurs gisements potentiels de matériaux.

Afin de prendre en compte ces nouvelles données et de tendre vers une gestion raisonnée des matériaux dans ces communes, il convient :

- **d'achever la certification des gisements découverts ;**
- **de rendre obligatoire l'indication de provenance des matériaux, au moins dans le cadre des marchés publics ;**
- **de favoriser toutes les filières de substitution au béton.**

Pour le cas particulier des argiles (alluviales ou latéritiques), il est préconisé de tester leurs potentialités pour une utilisation en tant que matériau de construction.

5.1.5 MATERIAUX DE RECYCLAGE ET DE SUBSTITUTION

5.1.5.1 Recyclage

Les dispositions de la loi du 13 juillet 1992, dont les prescriptions ont été transposées au code de l'environnement, donnent la priorité à toutes les filières de valorisation (recyclage, réemploi, récupération d'énergie…) Elles stipulent également que le stockage est réservé aux seuls déchets « ultimes » (dont la part valorisable a été extraite dans les conditions technico-économiques du moment ou dont le caractère polluant ne peut être réduit davantage).

Si ces filières sont encore peu développées à l'heure actuelle en Guyane, la pénurie en matériau, envisagée dès 2011 pour certains d'entre eux, conduit à suggérer la promotion active de leur développement.

D'après les estimations, le **recyclage des déchets de démolition** pourrait théoriquement couvrir environ 6 % des besoins futurs dans le BTP pour les 20 prochaines années. La filière de traitement est encore peu développée en Guyane mais ce gisement apparaît comme relativement significatif eu égard à la production totale en matériaux de construction naturels.

Le schéma de valorisation des déchets du BTP, devenu règlementaire en 2009, constitue document de référence pour l'élaboration d'une politique de traitement de ces déchets.

Concernant **le verre**, tout ce qui actuellement récupéré est recyclé. Les conditions techniques en 2010 permettent de mettre en œuvre une proportion verre/grave de 20/80 dans les projets routiers.

La **filière de traitement des pneus** récemment mise en place permet de récupérer et de stocker chaque année 60 000 pneus VL, sur 80 000 mis hors d'usage.

Ce matériau peut être utilisé broyé dans les couches de remblaiement (technique non développée en Guyane début 2010), ou entiers pour la sécurisation de talus présentant des pentes supérieures à 75%.

Ces trois sources de matériaux doivent être promues et favorisées afin de s'inscrire dans une rationalisation de l'utilisation des matières premières.

A ce titre, il est recommandé :

- **que les maîtres d'ouvrage en charge de grands chantiers de démolition prennent en compte les déchets issus de leurs opérations afin de permettre leur recyclage ;**
- **que les chantiers routiers maintiennent l'utilisation de verre dans la grave et que la filière de traitement s'optimise progressivement ;**
- **que des pneus soient systématiquement utilisés lors d'opérations de remblayage sur sols compressibles.**

5.1.5.2 Substitution

Le concassage de roches dures (sable de carrière) constitue un substitut possible au sable à béton prélevé dans les cordons dunaires ou en eau.

Cette technique est déjà utilisée pour élaborer du sable à béton sur Cayenne (Maringouins) et Kourou (Roche Corail), mais les gisements les plus intéressants sont les plus éloignés (Laussat à l'Ouest et roche Savane à l'Est) des gros bassins de consommation.

Lors de grands chantiers routiers, l'utilisation de latérite argileuse en place mélangée à de la chaux et du ciment permet d'obtenir une couche de résistance équivalente à une chaussée.

Dans le cas de la route de St Laurent Apatou, cette technique de substitution a permis d'économiser de l'ordre de 1,5 à 2 millions d'euros de grave.

Ainsi, afin d'utiliser rationnellement les dernières ressources en sables dit noble et d'économiser les gisements de roches dures, il est recommandé de leur substituer respectivement les sables de carrières et la latérite en place sur tous les chantiers où l'opération de substitution est économiquement viable.

5.1.6 CAS DES CARRIERES DE ROCHES DURES ET DES EMPRUNTS DE LATERITES ET DE SABLES DANS LE CADRE D'EVENTUELS GRANDS TRAVAUX

En dehors des carrières qui exploitent de manière permanente les gisements, il existe des carrières ouvertes pour des durées limitées et mettant en œuvre des quantités plus ou moins importantes de matériaux. Ces carrières approvisionnent des travaux et des chantiers locaux, pour lesquels les besoins immédiats sont assurés par une

ressource proche et d'accès direct. Cela a été le cas de la carrière de roche dure de Crique Crabe, qui a servi au chantier du barrage de Petit Saut et de la route d'accès.

L'approvisionnement des grands chantiers en matériaux de carrières devra donc satisfaire aux orientations suivantes :

- **la formule déblai-remblai sera privilégiée par une optimisation du profil en long,**
- **le projet devra s'insérer au mieux dans l'économie locale des ressources et suivre l'utilisation naturelle des ressources,**
- **la couverture des besoins sera assurée par les carrières existantes quand les conditions économiques, techniques et environnementales le permettent.**

5.2 REDUCTION DE L'IMPACT DES EXTRACTIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

L'arrêté du 22 septembre 1994, modifié par l'arrêté du 5 mai 2010 fixe les prescriptions applicables aux exploitations de carrières (à l'exception des opérations de dragage) et aux installations de premier traitement de matériaux de carrières. Ces exploitations peuvent être développées en tenant compte des nuisances qui les caractérisent, poussières, bruits, vibrations (tirs), transport - voie d'accès, impact paysager. Les nouvelles implantations et les extensions de carrières existantes doivent dans la mesure du possible être masquées.

La réglementation en vigueur fait ressortir une obligation de réduire l'impact des extractions sur l'environnement, tant dans les carrières en fonctionnement que pour les projets nouveaux.

Partant du fait que l'exploitation d'une carrière peut entraîner une modification profonde et en grande partie irréversible du milieu, les dispositions à prendre pour préserver l'environnement, notamment le paysage, l'atmosphère et l'eau, doivent être pour l'exploitant une préoccupation permanente dès le montage du projet, puis pendant la durée de l'exploitation, et ce jusqu'à la remise en état finale des lieux, ou mieux son réaménagement.

L'étude d'impact doit donc particulièrement prendre en compte l'ensemble de ces dispositions. Une analyse du paysage, avec tous les aspects relatifs à l'hydrographie, la topographie, la géomorphologie, l'orographie, les flux sédimentaires, la biologie…. sera nécessaire afin d'apprécier l'incidence du projet et de choisir une méthode d'exploitation et un phasage adaptés.

5.2.1 REDUCTION DES IMPACTS SUR L'ATMOSPHERE

5.2.1.1 Généralités

La réduction des bruits et des vibrations est conditionnée par le choix des matériels (engins de chantiers), le revêtement ou le capotage des parties sensibles (installations

de traitement), leur bon entretien, et une organisation optimale de l'exploitation. Une disposition des installations appropriée, et l'utilisation d'obstacles, naturels ou créés, pour faire office d'écrans, permettent souvent une bonne atténuation du bruit.

On peut également minimiser les bruits par la réduction de la vitesse des véhicules, la réalisation de pistes réservées et de carrefours aménagés en sortie de carrières.

A l'intérieur des carrières, où les projections peuvent être dangereuses pour le personnel, on peut les éviter en répartissant et en positionnant les charges explosives en fonction des zones de moindre résistance d'après la structure du front de taille, la fracturation naturelle ou provoquée dans la roche par les tirs précédents, la nature et de la texture de celle-ci (homogénéité, présence de dykes ou de filons de roches dures, cas fréquent en Guyane), ainsi qu'en dosant au minimum la puissance des charges.

Les projections ne semblent pas devoir affecter les populations riveraines dans la plupart des cas en Guyane, où les carrières de roches dures sont en zones isolées.

5.2.1.2 Emissions de poussières

Concernant les émissions de poussières, les exploitations de carrières sont soumises, depuis le 8 septembre 1995 (date d'entrée en vigueur du décret n° 94-784 introduisant le titre « Empoussiérage » dans le Règlement Général des Industries Extractives), à un contrôle suivi et régulier des poussières alvéolaires siliceuses (taux de quartz supérieur à 1 %), compte tenu des risques de silicose professionnelle encourus par les personnels.

Les moyens de lutte pour réduire ou minimiser l'effet des émissions de poussières consistent à prendre les mesures suivantes :

- arroser et entretenir les pistes d'accès et intérieures à la carrière pendant les périodes sèches,
- arroser les stocks de matériaux concassés et le chargement des camions avant leur départ,
- mettre le personnel conduisant les engins dans des cabines hermétiques,
- mettre sous abri ou capoter les installations de broyage, concassage, criblage et transport,
- enfin à installer éventuellement des systèmes dépoussiéreurs.

5.2.1.3 Rejets atmosphériques des camions

Les émissions de polluants des poids lourds d'un poids total autorisé en charge (PTAC) de plus de 3,5 tonnes sont encadrées par la Directive européenne 1999/96/CE, pour les véhicules neufs.

La norme euro IV en vigueur depuis 2006 sera remplacée par la norme EURO V à compter du 1er octobre 2009.

Une réglementation EURO VI entrera en vigueur au 1er janvier 2014. Basée sur la réduction d'émission du volume d'oxydes d'azote et des particules, elle concernera tous les véhicules lourds de plus de 2,510 tonnes.

5.2.2 REDUCTION DES IMPACTS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

Les milieux aquatiques sont particulièrement nombreux et vulnérables en Guyane. Plusieurs mesures peuvent être préconisées, afin de limiter et de minimiser au mieux les impacts des exploitations et des carrières sur ces milieux.

S'il n'est pas fait directement allusion à l'activité de carrières dans le SDAGE de Guyane (dont la révision a été approuvée par arrêté préfectoral du 23 novembre 2009), plusieurs orientations sont à prendre en compte dans la mesure où ce document s'impose aux autorisations de carrière pour la partie traitant du domaine de l'eau.

Les orientations suivantes peuvent concerner l'activité de carrières :

Orientation 2 Pollution et déchets

Disposition 2.1 Prévenir et lutter contre les pollutions des milieux aquatiques

2.1.1 Définir les milieux aquatiques dégradés et promouvoir leur restauration
2.1.3 Mesurer l'impact de la mise en œuvre du suivi réglementaire des ICPE et des activités minières
2.1.4 Promouvoir les meilleures techniques en matière d'extraction et de traitement du minerai pour prévenir et limiter les impacts directs et indirects sur les milieux aquatiques

Orientation 3 Connaissance et gestion des milieux aquatiques

Disposition 3.3 Économiser l'eau

3.3.2 Poursuivre et améliorer l'équipement des réseaux AEP, industriels et d'irrigation en outils de gestion et régulation
3.3.3 Développer une exploitation concertée des ressources en eau, tenant compte de l'ensemble des usages possibles, et prioritairement de l'alimentation humaine

Disposition 3.4 Prendre des mesures conservatoires

3.4.1 Maintenir la continuité écologique des cours d'eau
3.4.2 Identifier les zones à préserver en vue de leur utilisation future pour des captages d'eau destinée à la consommation humaine
3.4.5 Développer les opérations de conservation et de préservation du littoral
3.4.6 Assurer la préservation des zones humides

Orientation 4 Gestion des risques liés à l'eau

Disposition 4.1 Améliorer la connaissance et la préservation des risques naturels

4.2.3 Lutter contre l'érosion des sols

En dehors des préconisations du SDAGE, d'autres mesures peuvent être envisagées, comme par exemple, celles de **conserver les bandes de ripisylves le long des cours d'eau impactés par le projet** ou de **privilégier les ponts aux passages busés** dans le cadre de la réalisation de franchissements.

5.2.3 REDUCTION DES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL

Les atteintes au paysage (topographie, hydrologie, végétation, biotope) avec modification du milieu et de l'état initial du site, peuvent être diminuées en masquant les parties les plus visibles de l'exploitation à partir des voies de communication ou des zones d'habitation. Il faut pour cela tirer parti de la morphologie naturelle du terrain, maintenir ou créer des cordons ou des buttes de terre, planter des rideaux d'arbres appartenant à des espèces locales, pratiquer une remise en état progressive des lieux par remodelage et végétalisation des gradins et des berges de plan d'eau.

L'effet de « mitage » du paysage, lié à la présence de plusieurs petites carrières dans une même zone, doit par ailleurs être évité, afin de limiter les dommages paysagers.
Il faut à ce titre favoriser la prolongation des carrières existantes et la réouverture d'anciennes carrières.

Pour le cas des nombreux emprunts de latérite situés le long des routes, il convient de regrouper les exploitations et de prévoir leur réaménagement progressif.

Il existe par ailleurs depuis 2009 un atlas des paysages de Guyane. Il s'agit d'un outil de connaissance et de reconnaissance des paysages et des enjeux associés qui doit servir de base pour les documents de planification.

En ce qui concerne le patrimoine culturel, les extractions peuvent être à l'origine de la destruction de sites archéologiques (mais aussi de leur découverte). Aucun cas de ce type n'est signalé actuellement en Guyane, mais il conviendra de suivre l'activité des carrières et des emprunts liées aux grands travaux routiers, ou d'infrastructures et d'urbanisation.

Le code pénal sanctionnant les atteintes au patrimoine archéologique (art. 322-1 et 2) et afin d'éviter d'éventuels blocages, il convient d'intégrer la problématique archéologique le plus en amont possible du projet.

Par ailleurs, dans le contexte pluriculturel de la Guyane, il faut donner une importance toute particulière au volet humain. A ce titre, **l'étude d'impact doit veiller à traiter des effets sociologiques et économiques que peut générer l'ouverture d'une carrière**.

5.3 REMISE EN ETAT DES LIEUX ET REAMENAGEMENT DES CARRIERES

5.3.1 LEGISLATION

Le décret du 21 septembre 1977, modifié le 9 juin 1994, donne une place importante aux réaménagements des carrières dans son article 34-1 qui pose le principe de la remise en état obligatoire du site en fin d'exploitation selon des modalités fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation, qui fixe également le montant des garanties financières exigées dans le cadre de la remise en état du site.

La circulaire ministérielle du 9 juin 1994 précise que six mois au moins avant l'expiration de l'autorisation, l'exploitant doit remettre à l'administration un mémoire décrivant l'état du site et précisant les mesures envisagées pour da remise en état. Un nouvel arrêté préfectoral pourra sur cette base modifier les conditions initiales prévues.

5.3.2 GENERALITES

L'exploitation d'une carrière constitue une occupation temporaire du sol, et à son issue cet espace doit retrouver si possible sa vocation d'origine, ou encore une utilisation autre, précisée dans le projet.

La Commission départementale des carrières émet un avis sur le projet d'arrêté fixant entre autres, les prescriptions de la remise en état.

L'arrêté d'autorisation de la carrière fixe quant à lui les modalités de remise en état de la carrière, sur la base du dossier et des propositions du pétitionnaire.

La ***remise en état*** est constituée de l'ensemble des travaux destinés à remettre en état le site tel qu'il ne s'y manifeste aucun des dangers et inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit également pour l'agriculture ou encore pour la protection de l'environnement, soit enfin pour la conservation des sites et des monuments. La remise en état est à la seule charge du pétitionnaire.

La remise en état des lieux après l'exploitation vise tout d'abord :

- à mettre en sécurité le front de taille et le site en limitant les risques de chutes de blocs, d'éboulements, d'après leurs caractéristiques géologiques, structurales et géotechniques ;
- à prévenir les risques d'accidents, de chutes et de noyade, par création de paliers sur les berges ;
- à faire un calcul de stabilité en cas de mise en œuvre de remblais ;
- à enlever les traces des installations inutiles (bâtiments, concasseurs, bascules etc.), les engins qui ne sont plus en état de marche, les produits stockés (carburants, huiles…) afin de ne pas provoquer de pollutions ou de désordres et de pouvoir éventuellement réaménager les sites dans de bonnes conditions ;
- à limiter l'érosion naturelle des sols ;
- à redonner une vocation au site pour qu'il ne devienne pas une friche ;

- à assurer en règle générale un environnement satisfaisant au site dans le milieu où il se trouve pour une meilleure insertion.

Le ***réaménagement*** est une opération qui suppose la mise en place d'un processus complémentaire à la remise en état, dépassant le cadre de l'exploitation de la carrière et relevant de la seule volonté du propriétaire ou du futur gestionnaire du foncier. Il apporte à la zone exploitée une vocation nouvelle créatrice d'avantages d'ordre économique ou écologique.

Dès la conception du projet d'exploitation, il est donc important de savoir si un projet de réaménagement particulier du site est prévu, avec par la suite une utilisation déterminée : retour du terrain à sa vocation antérieure (choix à privilégier, surtout en milieu rural) centre de loisir, plan d'eau, lotissement, zone d'activité industrielle ou agricole...

Le réaménagement visant à trouver une destination pérenne à l'ancienne exploitation, il convient d'appliquer les recommandations suivantes :

- pas de réaménagements trop typés, par exemple avec gradins, banquettes… rappelant l'ancienne exploitation, ou provoquant un impact visuel trop important ;
- pas de profondeur de fosse trop importante : préférer les plates-formes larges et les remblayages avec inertes et stériles ;
- éviter les stocks aériens de stériles définitifs ;
- mise en place de décharges de déchets non totalement inertes.

Le tableau 27 indique des exemples de réaménagement possibles dans le cas de la Guyane en fonction du type de carrière, de son environnement humain, et de son état en fin d'exploitation.

ETAT DE L'EXPLOITATION	CONDITIONS	MILIEU	AMENAGEMENT (REMISE EN ETAT OU REAMENAGEMENT)	OBSERVATIONS
Carrière en eau	faible profondeur d'eau	rural ou forestier	mise hors d'eau et utilisation agricole ou sylvicole	remblai non polluant
			réserve ornithologique	petites dimensions
			bassin de lagunage	carrière étendue, fond étanchée
			bassin d'infiltration	relation avec nappe
		urbain ou périurbain	intégration dans l'urbanisation	nappe stable
			remblayage pour zone de loisir ou constructible	remblai de bonne qualité
	profondeur d'eau importante	rural ou forestier	loisir (pêche, baignade, nautisme)	
			bassin de stockage ou d'infiltration	selon étanchéité
		urbain ou périurbain	loisir, intégration dans l'urbanisation	aménagement des berges
	en creux	rural ou forestier	mise hors d'eau et utilisation agricole ou sylvicole	remblai non polluant, bon drainage
			bassin d'infiltration	substratum perméable
			intégration dans l'urbanisation	

Carrière hors d'eau		urbain ou périurbain	remblayage pour zone de loisir, industrielle ou constructible	remblai de bonne qualité
	à flanc de relief	rural ou forestier	talutage et mise en végétation	talus stables
		urbain ou périurbain	loisir (parc), intégration dans l'urbanisation	confortement ou talutage

Tableau 27 – Possibilités de réaménagement de carrières en Guyane

Quelques préconisations pour le réaménagement des sites d'extraction :

- Le remodelage de la topographie est facile à mener dans les emprunts de petites dimensions, surtout s'il est fait au fur et à mesure de l'exploitation. On peut reprendre pour cela les stériles d'exploitation ou des matériaux situés à proximité immédiate du site.

- Les actions favorisant la revégétalisation naturelle des sites, ou du moins l'étalage de sols permettant une repousse naturelle et évitant la création de « bad lands » ravinés sont l'autre clé d'un réaménagement correct des sites. Dans le cas des grandes carrières à flanc de relief, le réaménagement par gradin peut être adouci pour retrouver une pente régulière et éviter les désordres ultérieurs (glissements ou éboulements de tête de talus, ravinements). Dans certains cas les sites peuvent être aménagés pour une utilisation nouvelle : projets de lotissements, d'installations sportives ou ludiques, zones d'activité etc.

- La revégétalisation assistée (plantations, semis, bouturage …) doit avoir pour objectif de limiter l'érosion naturelles des sols, de réintégrer le site dans son environnement paysager et doit être effectuée dans l'esprit de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, axe prioritaire de la stratégie nationale pour la biodiversité, réaffirmé dans l'art. 23 du Grenelle de l'Environnement. Une étude sur « les invasions biologiques en Guyane », en cours de finalisation en 2010, permettra notamment de définir une liste d'espèces à préconiser dans ce cadre ;

- Afin d'optimiser les capacités naturelles de revégétalisation, il convient d'éviter le brulâge des zones déforestées et de conserver en périphérie du site la terre végétale et si possible les andains ;

- Le mélange des terres végétales décapées avec des argiles est à éviter et les zones ne doivent pas subir de tassement jusqu'à leur réutilisation.

- Le réaménagement doit faire l'objet d'un protocole de suivi sur plusieurs années en cours d'exploitation dans le cadre de réaménagement coordonné à l'exploitation ou en post exploitation, pour confirmer les méthodes mises en place et permettre des propositions de substitution en cas de non atteinte des objectifs prioritaire en terme de sécurité, protection de l'environnement et intégration paysagère.

Dans les paragraphes suivants, on examine au cas par cas les types de réaménagement selon les carrières et les matériaux extraits.

5.3.3 CARRIERES DE SABLES

En Guyane, les carrières de sables sont placées dans des contextes variés compte tenu de la diversité des ressources et formations correspondantes. Peu d'entre elles sont totalement arrêtées et définitivement réaménagées, et dans ce cas la poursuite des extractions occasionnelles ne permettent pas d'envisager une remise en état ou un réaménagement prochain.

On peut néanmoins faire les observations suivantes et citer des cas de réaménagements bien menés :

- en milieu urbain, les trois anciennes carrières de Kourou (Bois Diable, Marie-Claire et Bois Chaudat) ont été entièrement réaménagées et sont parfaitement intégrées comme zones de loisir dans l'urbanisation, avec une partie restée proche de la nature à Bois Diable, et servant de réserve ornithologique. Ces réaménagements constituent une référence pour le reste de la Guyane ;

- en milieu périurbain, seules les deux carrières concernées, situées à l'entrée de St-Laurent du Maroni pourraient être réaménagées aussi bien pour l'urbanisation que reboisées, selon les besoins futurs ;

- les carrières de sable positionnées sur des reliefs sont limitées aux exploitations de sable blanc de l'Ouest guyanais, et à celles des sables de la région de Nancibo près de Cayenne, dans un environnement forestier particulier adapté à ces sols très pauvres. Le meilleur type de réaménagement doit consister à remodeler les carrières pour éviter le ravinement et permettre à la végétation de se réimplanter ;

- dans les zones basses littorales, on trouve les carrières exploitants les sables de cordon et dans certains cas, des sables blancs. Les carrières situées dans les zones les plus basses sont généralement ennoyées en fin d'exploitation, et peuvent servir de réserve ornithologique, ou de lieu de pêche (mais elles sont généralement isolées), celles situées en dehors du niveau de la nappe doivent être réaménagées afin de ne pas servir de décharges sauvages comme c'est souvent le cas.

5.3.4 CARRIERES DE ROCHES MASSIVES

En Guyane ces carrières sont positionnées le plus souvent dans des situations mixtes, en fosse et à flanc de relief, avec une partie sous le niveau statique de la nappe, une autre hors d'eau. Ceci laissera en fin d'activité des fronts de taille et des carreaux à réhabiliter, et / ou un plan d'eau à valoriser si possible.

Chaque fois que cela sera possible, l'exploitation en "dent creuse" ou le maintien d'écran naturel seront recherchés pour éviter l'impact visuel et limiter l'extension en surface de la carrière.

Le réaménagement de ces carrières doit concilier la sécurité et l'intégration paysagère, sans attendre la fin de l'exploitation. Cela nécessite :

- d'assurer la stabilité des fronts sur le long terme ;
- d'assurer l'intégration des fronts de taille de grande hauteur dans le cadre de l'entité paysagère locale ;
- de limiter la hauteur des fronts en créant éventuellement des gradins intermédiaires ;
- de casser la monotonie des gradins horizontaux qui soulignent le front de la carrière par une alternance d'éboulis ;
- de revégétaliser les banquettes et fronts de taille par la plantation d'espèces locales et adaptées.

La stabilisation et l'aménagement des fronts sont particulièrement importants. En effet, la cause première de l'instabilité d'une paroi rocheuse se trouve dans les discontinuités et les hétérogénéités affectant la roche. Au moment de la remise en état il est préférable de sécuriser le front de manière à éviter tous risques d'accidents.

Pour cela il existe différentes techniques :

- les parades mécaniques : grillage, béton projeté, ... ;
- les purges manuelles ;
- les reprises de terrassement : talutages, ... ;
- les purges à l'explosif dont le dernier tir peut être laissé en place pour interdire l'accès ;
- le balisage en sommet ou la clôture.

Ces solutions peuvent être combinées entre elles. Après la stabilisation du front une phase de revégétalisation assistée peut être envisagée.

A cette fin, la hauteur du front doit se présenter subdivisée en banquettes. Les plantations se feront sur un sol reconstitué.

Pour réduire encore l'impact visuel, un merlon végétalisé peut être créé à l'avant du front, l'idéal étant de le mettre en place au début de l'exploitation.
En fin de travaux ce merlon peut :

- soit être conservé pour continuer à jouer son rôle d'écran. C'est le cas des carrières dont l'impact visuel est fort ;
- soit être retiré si sa fonction était essentiellement de réduire les nuisances temporaires de l'exploitation (bruit, poussière, installations, ...).

5.3.5 CARRIERES DE LATERITE

Les carrières de latérites constituent en Guyane un cas à traiter de façon particulière car :

- étant de petites dimensions en général, leur réaménagement est facile à envisager,
- il existe de nombreux emprunts qui sont exploités au coup par coup selon les besoins immédiats, puis abandonnés sans être réaménagés.

Le remodelage de la topographie est facile à mener dans les emprunts de petites dimensions, surtout s'il est fait au fur et à mesure de l'exploitation. On peut reprendre pour cela les stériles d'exploitation ou des matériaux situés à proximité immédiate du site. La revégétalisation, ou du moins l'étalage de sols permettant une repousse naturelle et évitant la création de « bad lands » ravinés sont l'autre clé d'un réaménagement correct des sites.

Dans le cas des grandes carrières à flanc de relief, le réaménagement par gradin peut être adouci pour retrouver une pente régulière et éviter les désordres ultérieurs (glissements ou éboulements de tête de talus, ravinements). Dans certains cas les sites peuvent être aménagés pour une utilisation nouvelle : projets de lotissements, d'installations sportives ou ludiques, zones d'activité etc.

5.4 INSTAURATION DE MESURES COMPENSATOIRES

5.4.1 DEFINITION, ASPECTS REGLEMENTAIRES ET FONDEMENTS

La notion de compensation intervient pour contrebalancer les effets négatifs d'un projet par une action positive lorsque toutes les mesures envisageables ont été mises en œuvre pour éviter d'abord, puis réduire ensuite, les impacts négatifs sur l'environnement.

Portant ainsi sur l'impact « résiduel » éventuel d'un projet, les mesures compensatoires visent un bilan écologique neutre voire une amélioration de la valeur écologique d'un site et de ses environs.

Les mesures compensatoires sont exigées principalement dans deux textes qui instaurent «la compensation» : la loi de protection de la nature (l'étude d'impact) et la Loi sur l'Eau.

Ces textes sont codifiés dans le code de l'Environnement sous les articles L.122-1 à 6 et R122-.3 pour les études d'impact, et L.214-1 à 11 et R214-6 (autorisation) et R214-32 (déclaration) pour les études d'incidences loi sur l'eau : « *… les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement…* ».

La notion de compensation repose sur quatre fondements :

- pas de perte nette de biodiversité ;
- l'additionnalité (effets positifs au-delà de ceux qui auraient pu être obtenus dans les conditions – y compris de gestion- actuelles) ;
- la faisabilité technique et foncière de la mesure ;
- la pérennité de la mesure, dont 3 critères communément admis sont la maîtrise du foncier, la protection règlementaire et la gestion.

5.4.2 GRANDS PRINCIPES D'ELABORATION D'UNE MESURE COMPENSATOIRE

Les mesures compensatoires peuvent être élaborées en s'appuyant sur les principes généraux suivants :

- favoriser prioritairement la compensation sur les mêmes habitats et espèces que ceux impactés par le projet ;
- prioriser les mesures *in situ*, dont le rayon d'action se situe à proximité immédiate ou dans la continuité du site affecté par les travaux du projet (choix à justifier scientifiquement et à accompagner de garanties foncières et/ou de gestion) ;
- prévoir un dispositif de suivi et d'évaluation des mesures.

Le pétitionnaire assume par ailleurs la responsabilité financière des mesures mises en place et veille à l'application de ses engagements.

Il convient enfin de distinguer les mesures compensatoires qui doivent être mises en place avant le projet de celles qui peuvent être engagées en même temps que les travaux d'exploitation.

5.4.3 TYPES DE MESURES ENVISAGEABLES

5.4.3.1 Mesures techniques écologiques

Les mesures techniques font appel à de l'ingénierie écologique, dont le résultat ne peut être garanti. Elles s'appuient souvent sur des méthodes expérimentales non éprouvées, la complexité des processus naturels étant difficilement reproductible à l'équivalent.

Elles peuvent consister en des opérations de :

- restauration ou de réhabilitation d'habitats (détruits pour d'autres raisons que le projet) ;
- préservation et mise en valeur (amélioration de la performance écologique des milieux afin de leur permettre une meilleure résilience en cas d'agressions diverses) ;
- création d'un ou plusieurs habitats.

Les mesures techniques écologiques doivent généralement être accompagnées de mesures foncières, règlementaires et de gestion adéquates pour être valides.

5.4.3.2 Mesures foncières

La maîtrise foncière fait partie des entrants nécessaires pour assurer la pérennité de la mesure technique.

La meilleure des garanties à ce titre consiste à rétrocéder à un organisme public les parcelles ayant fait l'objet d'une compensation. Elles seront ensuite identifiées dans le cadre d'une stratégie de préservation de la biodiversité.

L'acquisition d'opportunités foncières ou la constitution de réserves foncières peuvent être effectuées par la voie amiable, le droit de préemption ou l'expropriation pour cause d'utilité publique.

5.4.3.3 Mesures de protection

La pérennisation des mesures compensatoires doit s'appuyer sur les outils existants en matière de protection : réserves naturelles nationales ou régionales, arrêtés de protection du biotope...

5.4.3.4 Mesures de gestion

Une mesure compensatoire effective nécessite généralement des mesures de gestion adéquates, qui doivent être regroupées dans un plan de gestion.

Le plan de gestion doit comporter principalement :

- les objectifs de gestion pour les espèces et milieux concernés ;
- une déclinaison des travaux de restauration et d'entretien à réaliser ;
- un calendrier d'intervention ;
- des indications sur le suivi qui sera mis en œuvre.

5.4.3.5 Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement se distinguent des mesures compensatoires par leur caractère plus transversal ou global. Elles ont des objectifs multiples comme une amélioration de la connaissance des habitats et des espèces ou encore un soutien financier à des actions déjà identifiées dans le cadre de programmes spécifiques favorables à la biodiversité.

Les mesures d'accompagnement interviennent généralement en complémentarité d'une mesure compensatoire ou, dans certains cas, quand aucune mesure compensatoire n'est envisageable.

5.4.4 SITUATION ACTUELLE EN GUYANE ET EXEMPLES DE MILIEUX A PRESERVER

En Guyane, les impacts de l'activité carrière sont dans l'ensemble assez limités en raison d'une densité de population faible et d'un éloignement fréquent entre sites d'extraction et zones d'habitat. Cependant, s'il subsiste des effets « résiduels » pouvant mener à la mise en place de mesures compensatoires, ils peuvent correspondre à des impacts :

- sur l'atmosphère (bruits, vibrations, poussières, projections) ;
- sur le paysage ;
- sur les milieux aquatiques ;
- sur les écosystèmes faunistiques et floristiques.

5.4.4.1 Le cas de la Carrière « Savane Marivat »

La Carrière « Savane Marivat » (Routière Guyanaise) constitue à l'heure actuelle le seul exemple de mesure compensatoire mise en œuvre dans le cadre d'une activité d'extraction de matériaux.

Sur le site de la carrière, 137 espèces végétales ont été observées, dont 12 correspondant à des espèces remarquables : 2 espèces patrimoniales intégralement protégées, 2 espèces patrimoniales rares en Guyane et 7 espèces rares.

La mesure compensatoire élaborée dans ce cadre consiste en une opération de transplantation d'espèces sur un site proche (environ 3 km, secteur Maillard, savane Malgache), constitué de 60 ha de forêt inondable et de savanes roches et prévu à l'acquisition foncière par le Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres.

Le site sera constitué d'une zone « sanctuaire » proprement dite, correspondant à une zone de transfert prioritaire et d'une zone fortement anthropisée qui devra faire l'objet d'une restauration écologique en vue d'obtenir une savane-roche artificielle.

5.4.4.2 Exemples de milieux à préserver

Lors de la révision du schéma des carrières, des milieux ont été identifiés comme devant être préservés et donc faire l'objet, si possible, de mesures compensatoires.

Les savanes roches du littoral

Les savanes roches sont des milieux singuliers typiques de la Guyane. Témoins de phases climatiques sèches anciennes, elles abritent des espèces rares, flore et faune, inféodées à ces milieux.

Les savanes roches du littoral représentent l'un des écosystèmes les plus menacés en Guyane en raison d'une part, de leur localisation dans des secteurs à fort développement urbain et/ou économique et d'autre part, de leur surface globale très réduite.

Le DIREN a procédé en 2009 à l'inventaire et la caractérisation de l'ensemble des savanes roches du littoral guyanais.

La Montagne aux Chevaux

La Montagne aux Chevaux est un exemple d'une structure géologique peu répandue en Guyane, d'extension restreinte et souvent localisée.

On y trouve une panoplie d'espèces plus souvent connues des savanes ou des inselbergs, mais qui s'expriment ici en milieu forestier. Celles-ci présentent par ailleurs une certaine affinité avec les forêts sur sables blancs de l'Ouest guyanais, tout en coexistant avec des plantes d'affinité plutôt brésilienne.

La Montagne aux Chevaux marque donc un carrefour biogéographique original et inconnu jusqu'alors.

Ce relief est en outre doté de deux savanes-roches, seules connues en Guyane sur ce substratum géologique (avec celles du massif des Trois-Pitons).

Encore peu connue il y a seulement 2 ou 3 ans, la Montagne des Chevaux s'affirme comme un site d'une grande valeur patrimoniale au sein des écosystèmes guyanais, par ailleurs en cours d'inscription au patrimoine géologique régional.

Ce relief est un milieu sensible, notamment en raison de l'existence de plusieurs activités extractives non contigües. Ainsi, il conviendrait de diminuer les pressions sur ce site, notamment en évitant son mitage par un éclatement géographique de nouvelles activités.

5.5 RECOMMANDATIONS GENERALES AUX PRESCRIPTEURS

Ce paragraphe est destiné aux maîtres d'ouvrage (collectivités, services déconcentrés de l'Etat et tout organisme intervenant dans le cadre de marchés publics). Il résume l'ensemble des préconisations à suivre dans le cadre du lancement d'offres de marchés.

5.5.1 CONCERNANT LES RESSOURCES ET LES MODES D'APPROVISIONNEMENT

Le projet devra s'insérer au mieux dans l'économie locale des ressources et suivre l'utilisation naturelle des ressources.

Dans toutes les opérations où les conditions technico-économiques et environnementales le permettent, il faudra veiller à l'utilisation économe des matières premières en :

- **couvrant les besoins par les carrières existantes ;**
- **en privilégiant les matériaux de substitution:**
  - **substituer du sable de carrière (roches dures concassées) au sable noble ;**
  - **substituer de la latérite argileuse en place (avec ajout de chaux et ciment) à la grave.**

Les filières de recyclage devront être favorisées :

- **traitement des déchets issus des opérations de démolition ;**
- **utilisation de verre dans la grave pour les projets routiers ;**
- **remblayage sur sols compressibles exclusivement par pneus.**

L'indication de provenance des matériaux devra être exigée, afin de minimiser les risques d'approvisionnements illégaux.

Pour le cas particulier des sites isolés :

- **les matériaux autres qu'alluvionnaires et l'usage des ressources disponibles comme le bois doivent être favorisés ;**

- **lorsque la substitution de techniques entraîne un recours à des matériaux non disponibles, le projet devra intégrer aux coûts l'ouverture d'une carrière et le transport associé.**

5.5.2 CONCERNANT LA REDUCTION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Il faudra veiller à privilégier les projets impliquant la **prolongation de carrières existantes ou la réouverture d'anciennes carrières afin de minimiser l'impact écologique et paysager de l'activité extractive par effet de mitage**.

La mise en place de mesures compensatoires sera exigée pour tout impact « résiduel » potentiel identifié lors de l'étude d'impact menée par le maître d'œuvre.

Lors de l'ouverture ou de la réouverture d'une carrière, une **analyse des effets sociologiques et économiques du projet sera demandée en étude d'impact et le réaménagement du site d'extraction fortement suggéré**.

5.5.3 CONCERNANT LE LANCEMENT D'OPERATIONS EN SITES ISOLES

Les préconisations concernent la commune de Camopi.

- Dans le cadre de l'opération de bétonnage de la piste d'atterrissage, il convient **d'étudier les conditions technico-économiques requises pour l'exploitation du gisement de sable et graviers de Kwachitam** (15 km en aval du bourg).
- La forte extension d'argiles dans la région conduit à envisager une **étude de viabilité de briqueterie**, à développer avec les partenaires locaux (Parc Amazonien de Guyane).

6. BIBLIOGRAPHIE

Allard J.F., avec la collaboration de Noël J.N. et Joseph B. (1996) - Schéma départemental des carrières de la Guyane. Etat des connaissances acquises. Rapport BRGM R39180 SGN/GUY/96.

Allard J.-F., Noël J.-P. (1997) – Etudes géotechniques de fondations : carbets de passage et marché couvert, 20 logements sociaux. Grand Santi (Guyane). Notes techniques BRGM N2416 et N2418.

Allard J.-F., Noël J.-P. (1997) – Etude géotechnique de fondations. Château d'eau du bourg d'Apatou. Commune d'Apatou (Guyane). Rapport BRGM/RN-02419-FR.

Baltassat J.-M., Weng P., Joseph B. (2007) - Campagne de mesures de résistivités électriques. Commune de Camopi (Guyane). Rapport BRGM/RC-55731-FR.

BRGM - (1984) - Les substances utiles en Guyane. Bilan au 01 janvier 1984. Note technique N° 14/84.

BRGM - LBTP de Guyane Française (1980) - Etude de l'approvisionnement en granulats de la Guyane. Rapport de synthèse. Comité de Gestion de la Taxe Parafiscale sur les Granulats.

BRGM - LBTP de Guyane Française (1982) - Etude de l'approvisionnement en sable de la Guyane. Rapport de synthèse. Comité de Gestion de la Taxe Parafiscale sur les Granulats. Rapport BRGM 83 GNE 001.

Cautru J.P., Pointet T., Langevin C., Chalivat P., Alamy Z., Pasquet R. (1993) - Aménagement de la région Guyane. Feuille Cayenne nord-ouest à 1/50 000. Rapport BRGM R37819

Cautru J.P., Grua B., Pointet T., Langevin C., Tournery H., Pasquet R. (1994) - Aménagement de la région Guyane. Feuille Mana - St-Laurent-du-Maroni sud-ouest à 1/50 000. Rapport BRGM R37866

Cautru J.P., Pointet T., Tournery H. Pasquet R. (1995) - Aménagement de la région Guyane. Feuille Kourou sud-est à 1/50 000. Rapport BRGM R38111

Cautru J.P., Pointet T., Tournery H. Pasquet R., Denis L. (1997) - Aménagement de la région Guyane. Feuille Kourou nord-ouest à 1/50 000. Rapport BRGM R38353

CERC Guyane – Les grands chantiers de Guyane. Edition 2010

Chalivat P., Revel A.-M. (1996) – Recherche d'un site de décharge à Camopi (Guyane). Rapport BRGM N 2363 SGN/GUY.

Chalivat P., Revel A.M. (1991) - Inventaire de sites potentiels pour l'implantation d'une exploitation de pierres ornementales. Rapport BRGM R33753 GUY 4S 91

Delor C., Lahondère D., Egal E., Marteau P., 2001. Carte géologique de la France à 1/500 000 ème – Département de la Guyane. Editions du BRGM.

DIREN Guyane – Profil environnemental de la Guyane. 2006

DIREN PACA – Les mesures compensatoires pour la biodiversité, principes et projet de mise en oeuvre en Région PACA. Février 2009.

Gandolfi J.-M., Mougin B., Laporte P., Joseph B. (2000) - Reconnaissances hydrogéologiques pour l'alimentation en eau potable du bourg de Papaïchton. Rapport BRGM/RC-50160-FR.

Henou B., Barat A. (1988) - Syndicat Intercommunal à vocation multiple du canton de Maripasoula. Recherche en eau souterraine pour l'AEP des villages Maiman et Patience (Commune d'Apatou) - Note Technique BRGM/88/GUY/014, 35 p. 4 cartes.

IEDOM – Rapport annuel 2010. Paris.

IEDOM – La lettre de l'IEDOM. Juin 2009 à Juin 2010. Paris.

IEDOM – Bulletin trimestriel de conjoncture économique. 2009 et 1er trimestre 2010. Paris.

Institut d'Enseignement Supérieur de la Guyane, Atlas illustré de la Guyane (2001) – direction J. Barret.

Lasserre J.-L. (2006) - Expertise sur l'érosion des berges sur le fleuve Maroni à Loka. Commune de Papaïchton (Guyane). Rapport BRGM/RP-54923-FR, 21 p. 9 ill.. Lallier S., avec la collaboration de Richard J.P., Joseph B., Degay E. (1996) - Méthodologie de suivi des impacts de dragages de matériaux dans les fleuves guyanais : cas du fleuve Mahury. Rapport BRGM R39197

LBTP de Guyane Fançaise (1982) - Etude de l'approvisionnement en sable de Guyane. Inventaire des besoins. Comité de Gestion de la Taxe Parafiscale sur les Granulats. Dossier 82 GN 07 MT 03.

Marteau P. (1993) – Bilan des extractions de granulats en lits mineurs. Rapport BRGM R37872.

Marteau P., Nguyen D., Grava C. (1998) – Contribution à l'élaboration du schéma départemental des carrières de Guyane. Etude économique de l'approvisionnement en matériaux de B.T.P. Rapport BRGM N 2619, 58 p, 12 tabl., 4 fig., 2 pl., 1 ann.

Ministère de l'Industrie - Office des Matières Premières. Chiffres clés 1995. Paris

Marteau P. (1998) – Projet "Villages des fleuves". Sondages carottés M2 et M3b (Maripasoula), L2 (Loka). Lithologie et structures dans le cadre géologique régional - Note technique SGR/GUY/98/0, 6 pages.

Marteau P. avec la collaboration de Joseph B., Le Roux G., Phelut E. (2001) – Schéma départemental des carrières de la Guyane. Rapport BRGM RP-51413-FR.

Marteau P. avec la collaboration de Joseph B. (2002) – Expertise de l'état des berges du Maroni à Grand Santi - Guyane – Evaluation des moyens de protection. Rapport BRGM RP-51717-FR, 14 pages, 2 figures, 1 annexe (planches photos).

Marteau P., Joseph B., Laporte P. (2002) – Reconnaissance préliminaire de gisements de sables et de roches dures dans les environs de Maripasoula (Guyane). Rapport BRGM/RP-51469-FR - 17 pages, 2 figures, 2 annexes.

Marteau P., Oliveros C., Laporte P. (2003) – Impact de l'activité extractive dans le lit mineur du fleuve Lawa et prospective en vue de nouveaux prélèvements. Région de Maripasoula (Guyane). Rapport intermédiaire BRGM/RP-52422-FR - 37 pages, 8 figures.

Marteau P., Oliveros C., avec la collaboration de Joseph B. Laporte P. et Weng P. (2003) – Impact de l'activité extractive dans le lit mineur du fleuve Lawa et prospective. Région de Maripasoula (Guyane). Rapport final BRGM/RP-52717-FR - 49 pages, 9 figures, 14 tableaux, 2 annexes.

Marteau P. (coordination), Audibert M., Bichot F., Blum A., Bourdon E., Colin S., Conil P., Dessandier D., Deverly F., Elsass P., Lansiart M., Lebret P., Leclercq M., Le Nir M., Maldan F., Mauroux B., Mossmann J.R., Nedellec J.L., Palvadeau E., Pasquet J.-F., Platel J.P., Roubichou P., Rocher Ph., Saint-Martin M., Simeon Y., Vadala P., Weng P., Zornette N. (2009) – Schémas départementaux des carrières. Situation en 2009. BRGM/RP-57886-FR

Nguyen D. (1997) - Ressources en latérite de l'Ile-de-Cayenne. Rapport BRGM R39276.

Odent B.E., Lansiart M. (1999) – Remise en état des carrières : principes généraux, recommandations techniques et exemple par type d'exploitation. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Panchout. J. (2009) – Charte de l'exploitation forestière à faible impact en Guyane. ONF Guyane

Orru J.-F. (2003) - Diagnostic socio-économique et approche prospective du projet de liaison routière entre Saint-Laurent du Maroni et Apatou (Guyane française). Rapport final. Rapport BRGM/RC-52275-FR - 41 p.

Petot J. (1980) - Note relative à la présence de terre à brique dans la région de Cayenne. 17 BATM 70. Direction Interdépartementale de l'Industrie.

Plan de Prévention des risques d'Inondation de Macouria. Règlement. 20p.

Rampnoux N., Lachassagne P., Laporte P., Mercier F. (1995) – Recherche d'eau souterraine pour l'alimentation en Eau Potable du village de Camopi (Guyane). Rapport BRGM N 2139 SGN/GUY 95.

Rampnoux N., Laporte P., Lachassagne P., Besse A. (1996) - Alimentation en eau potable de la ville de Maripasoula (Guyane). Recherche d'eau souterraine. Propositions d'implantation de sondages de reconnaissance. Rapport BRGM/RR-39192-FR . 48 p. 9 pht.

Rampnoux N., Laporte P., Noël J.-P. (1996) - Alimentation en eau potable de la commune. Pompages par paliers et longue durée sur les forages CR1 ET CR2. Camopi (Guyane). Compte rendu du suivi des pompages. BRGM/RR-39010-FR.

Rampnoux N., Laporte P., Lachassagne P., Besse A. (1996) - Alimentation en eau potable du bourg de Grand Santi (Guyane). Recherche d'eau souterraine. Propositions d'implantation de sondages de reconnaissance. Rapport BRGM/RR-39012-FR 42 p. 8 pht.

SDAGE de GUYANE 2010-2015 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux en Guyane. Comité de Bassin de Guyane, DIREN Guyane, Préfecture de la Région Guyane. 2009.

Theveniaut H., Delor C., Roig J.-Y.; (2004) -Cartographie géologique transfrontalière sur l'Oyapock - Bilan des actions menées de 2001 à 2003. BRGM/RP-53145-FR / 71 p.: 2 vol.

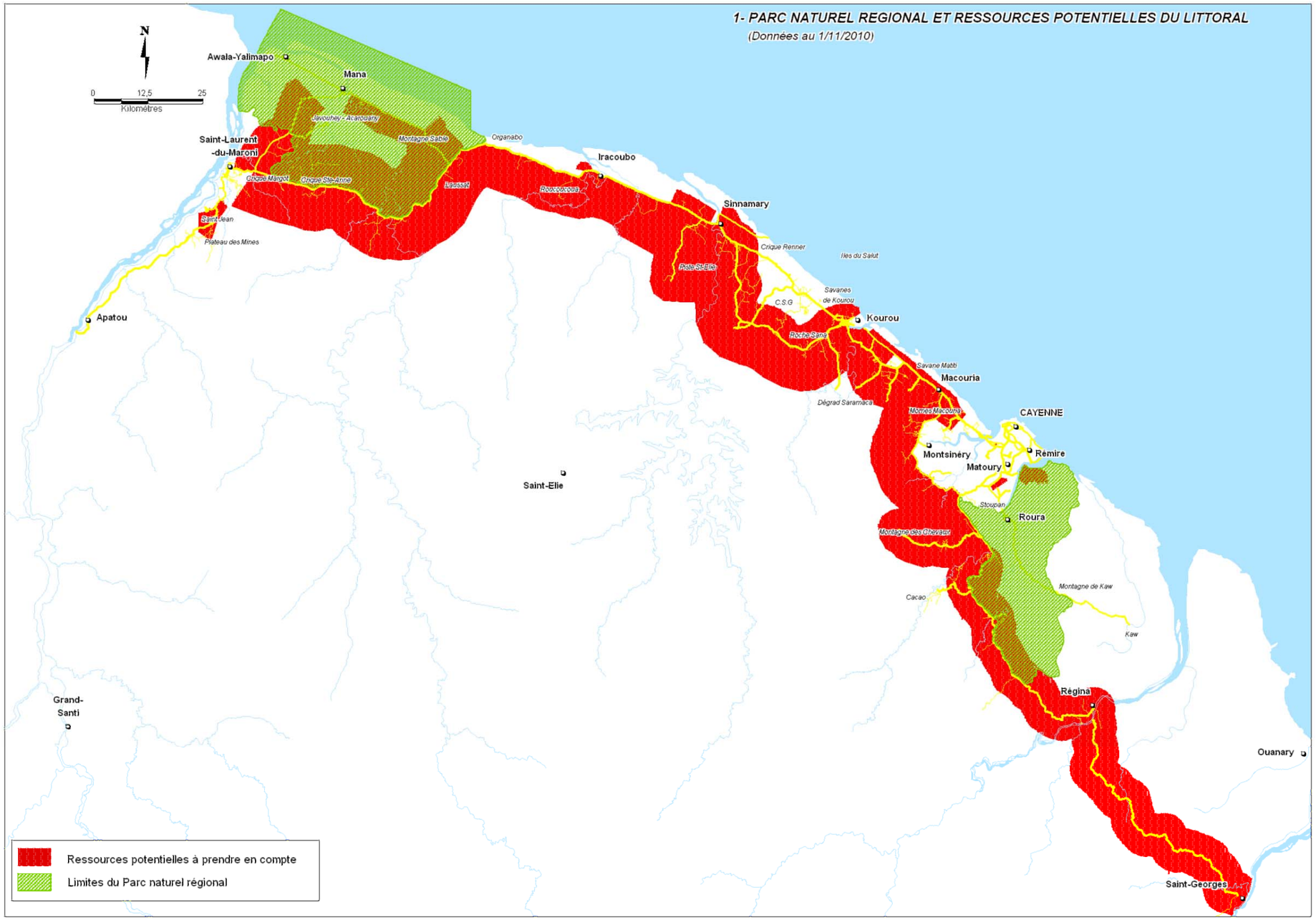
Thibaut P.M. (1991) - Argiles communes pour produits de terre cuite. Mémento roches et minéraux industriels. Rap. BRGM R 33266.

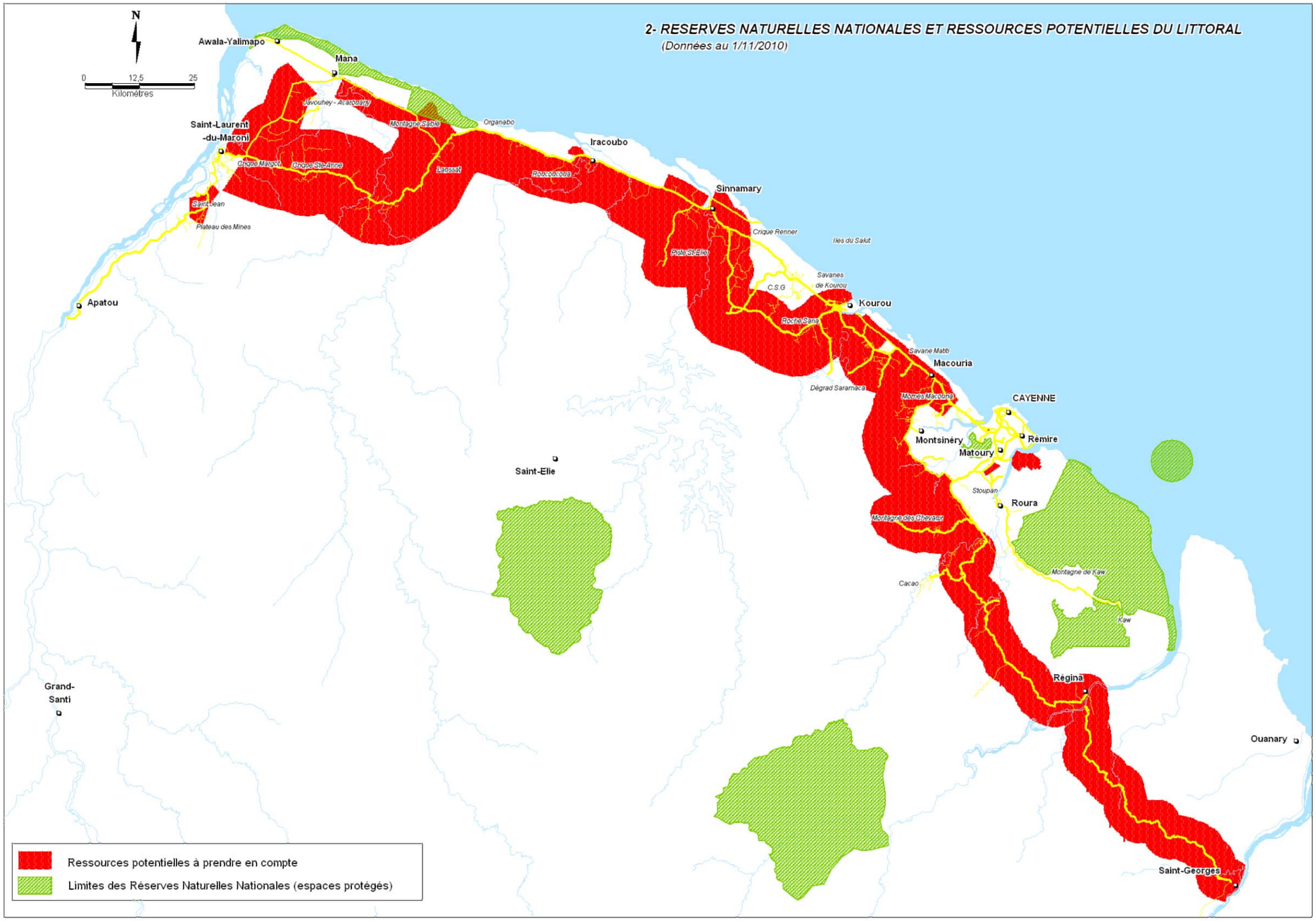
Urbain D. (1980) - Etude de rentabilité des kaolins de Guyane. Rapport BRGM 80 RDM 017 DEM.

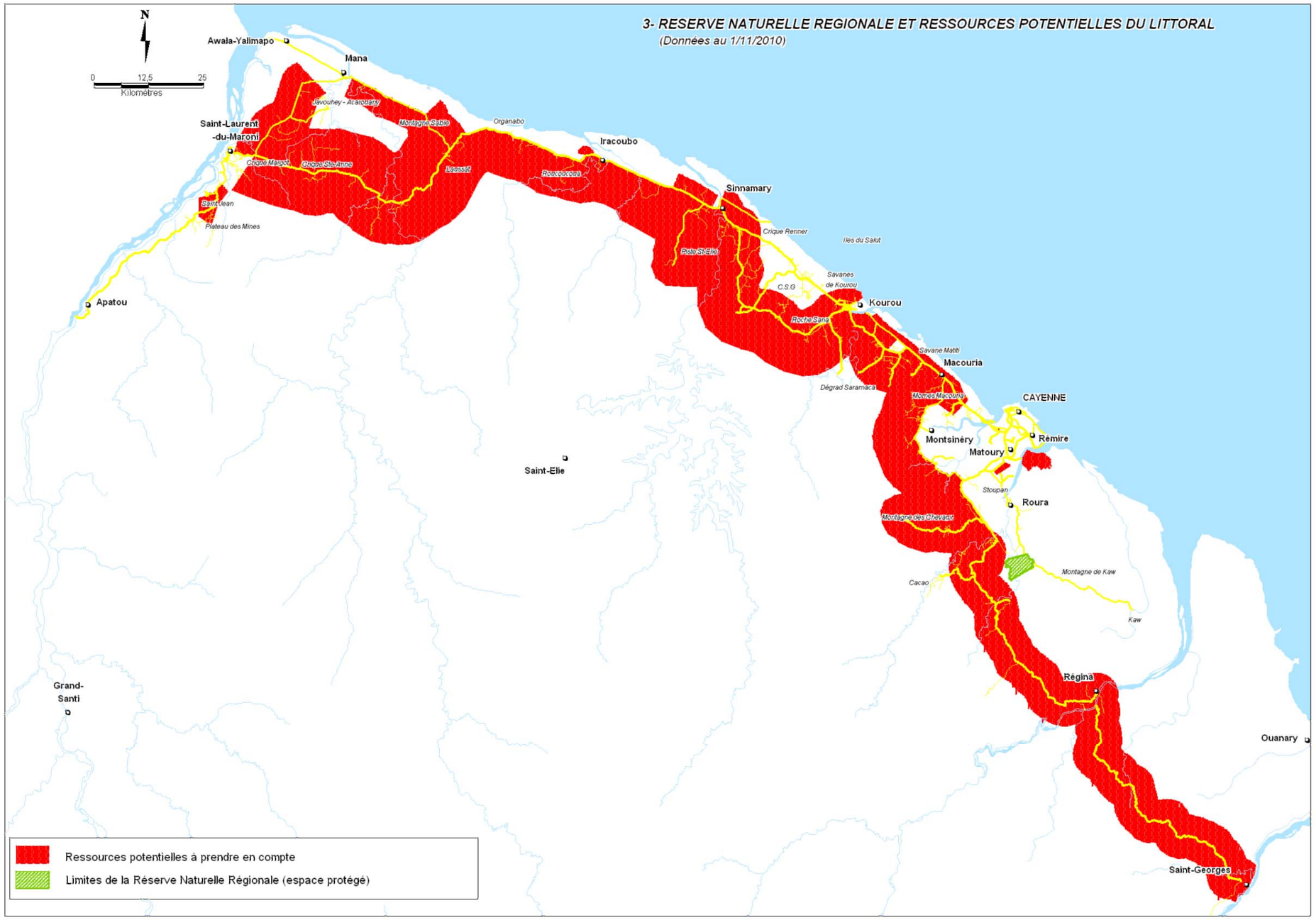
Vazquez Lopez R., Marteau P., Mirlocca J., Laporte P., Joseph B., Haas H., Phelut E., Gandolfi J.-M. (2003) - Certification de gisements de sables et graviers dans les environs de Maripasoula (Guyane). Rapport BRGM/RP-52186-FR, 140 p. 2 vol., 12 ph.

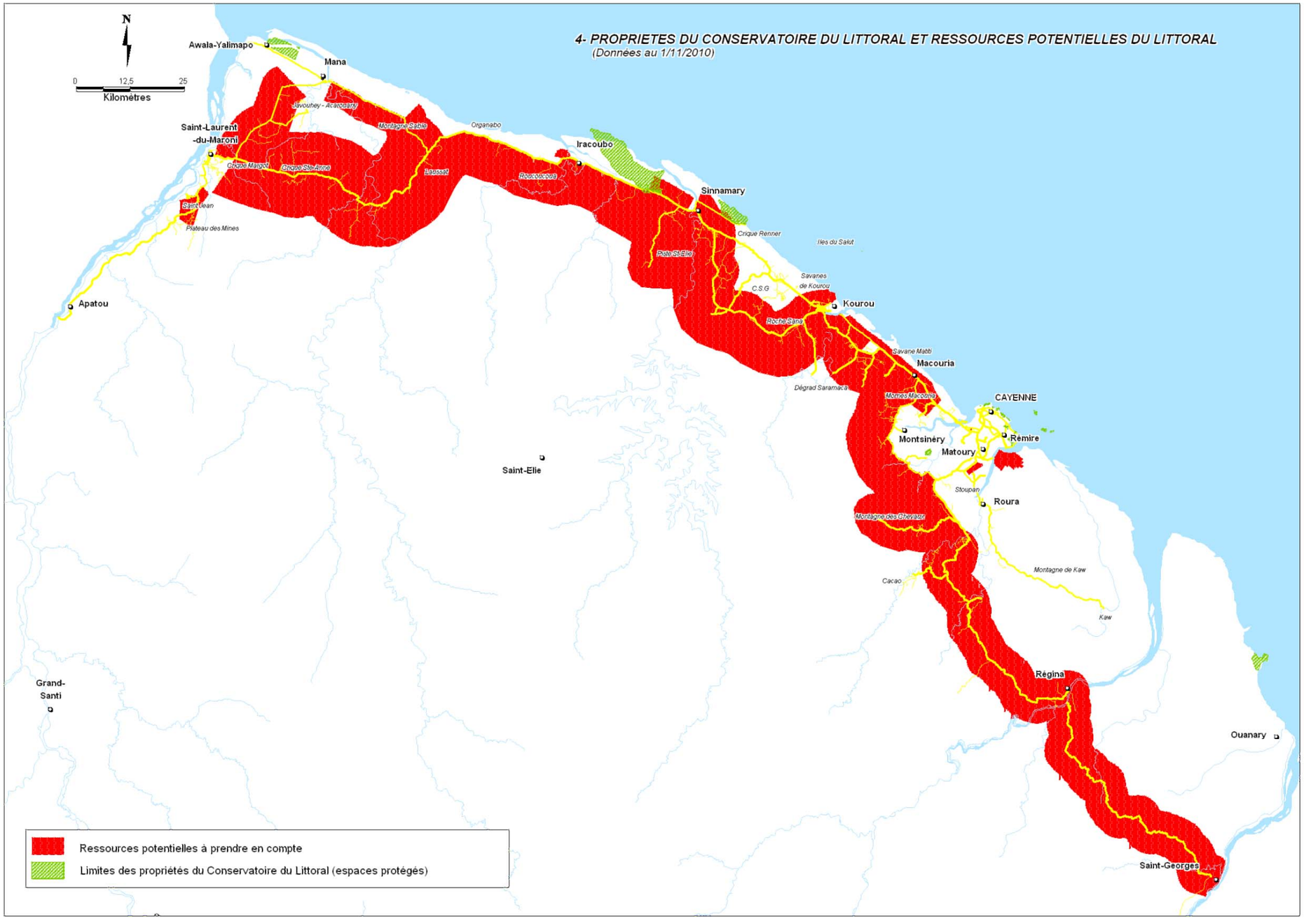
ANNEXE

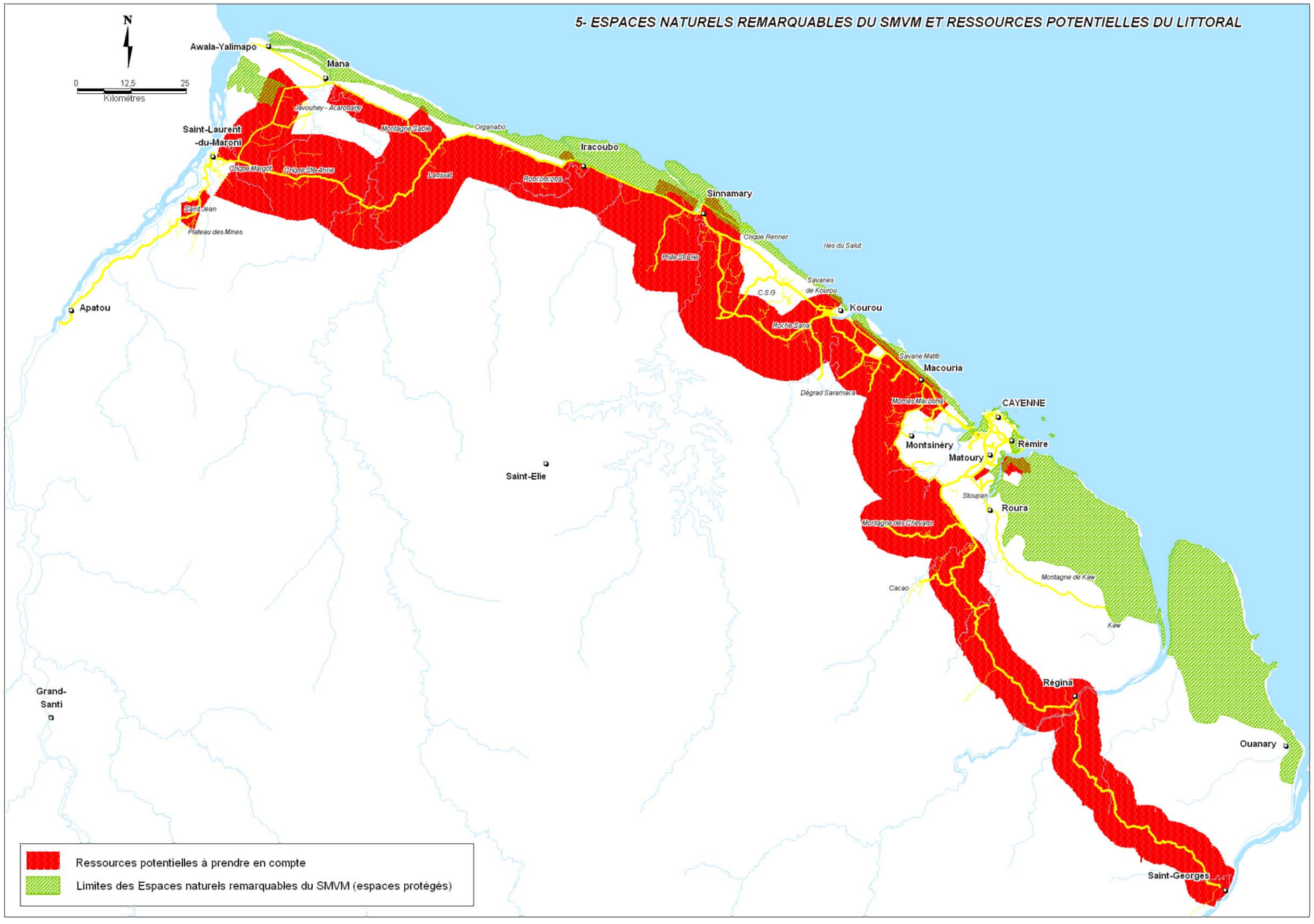
Cette annexe présente une cartographie des ressources potentielles du littoral superposées aux contraintes environnementales individualisées.

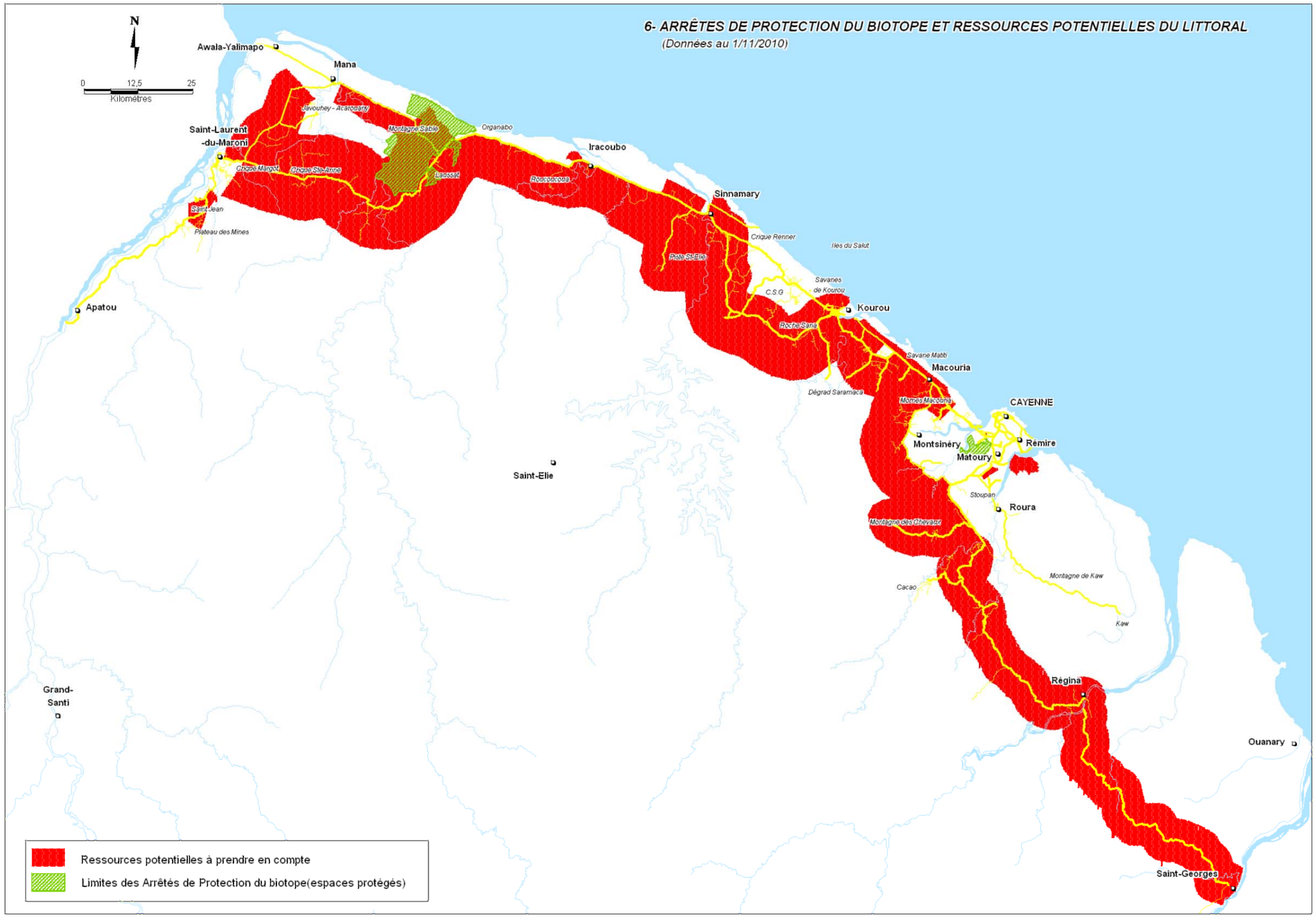

1- PARC NATUREL REGIONAL ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Saint-Laurent
-du-Maroni
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Organabo
Iracoubo
Roucoucoua
Sinnamary
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Roche Sans
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Cacao
Montagne de Kaw
Kaw
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Apatou
Saint-Jean
Plateau des Mines
Saint-Elie
Grand-
Santi
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites du Parc naturel régional

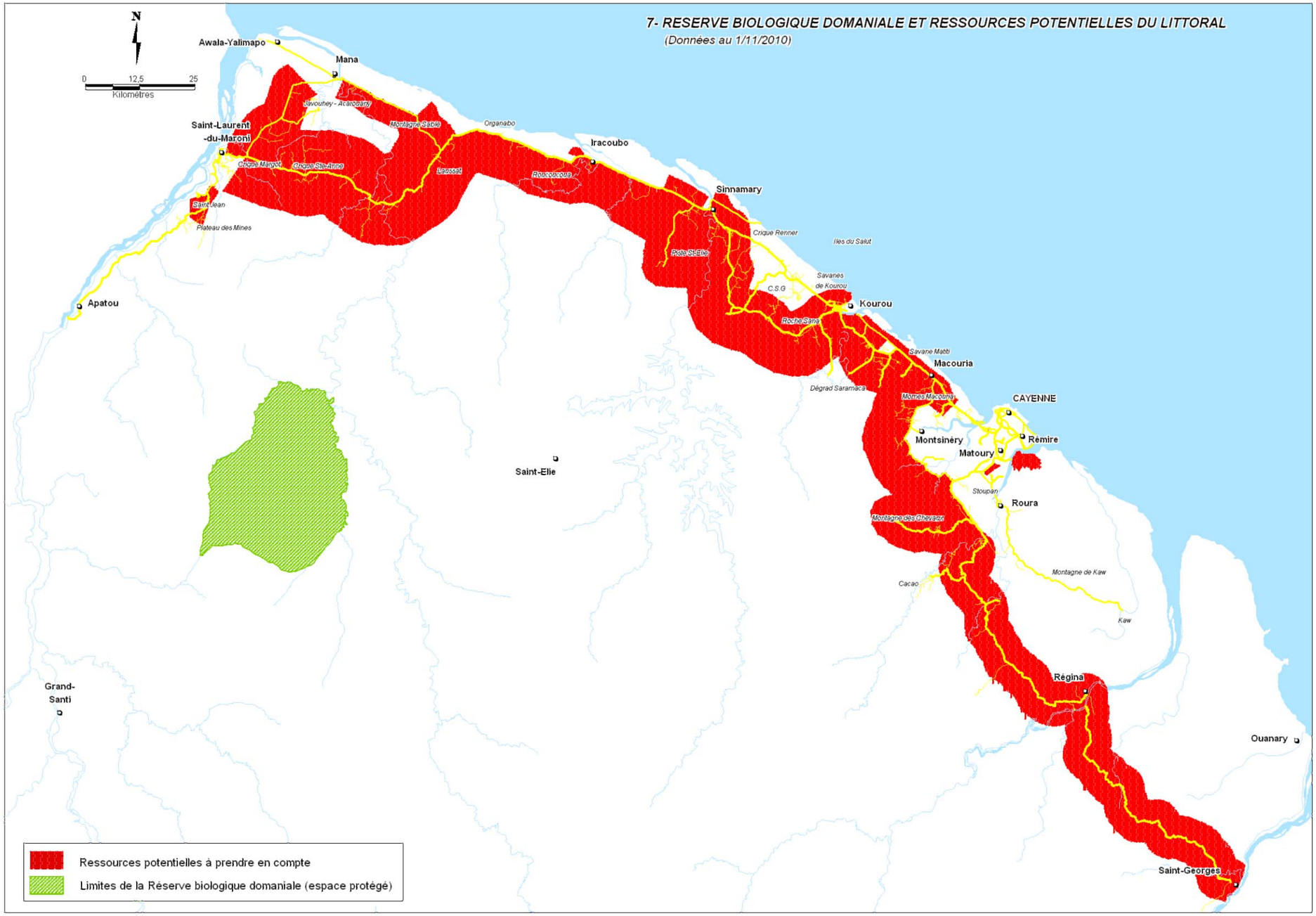

2- RESERVES NATURELLES NATIONALES ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Apatou
Roche Sana
Savane Matti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Saint-Elie
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Régina
Grand-
Santi
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des Réserves Naturelles Nationales (espaces protégés)

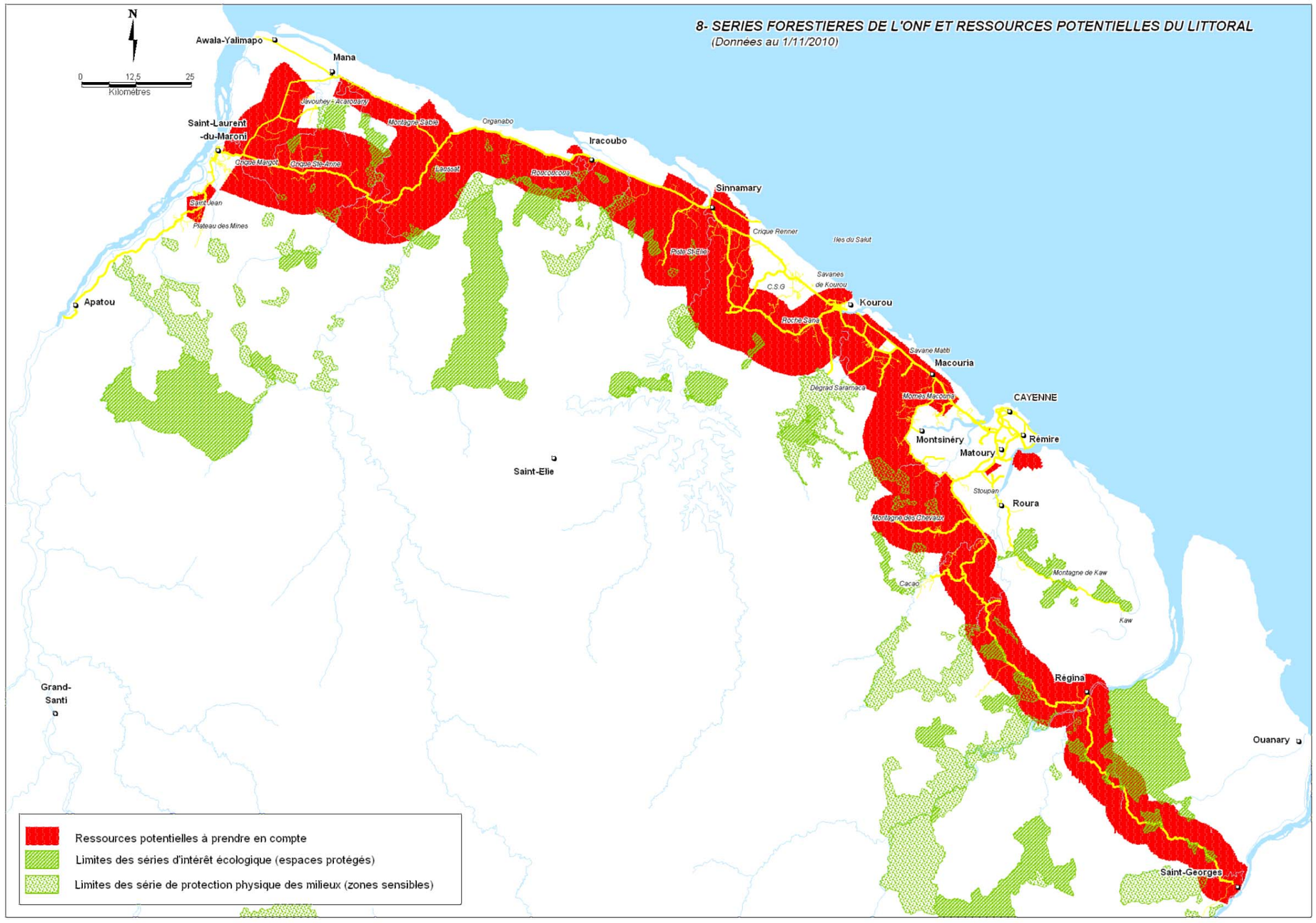

3- RESERVE NATURELLE REGIONALE ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Crique Mangot
Crique Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Iracoubo
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Apatou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Saint-Elie
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites de la Réserve Naturelle Régionale (espace protégé)

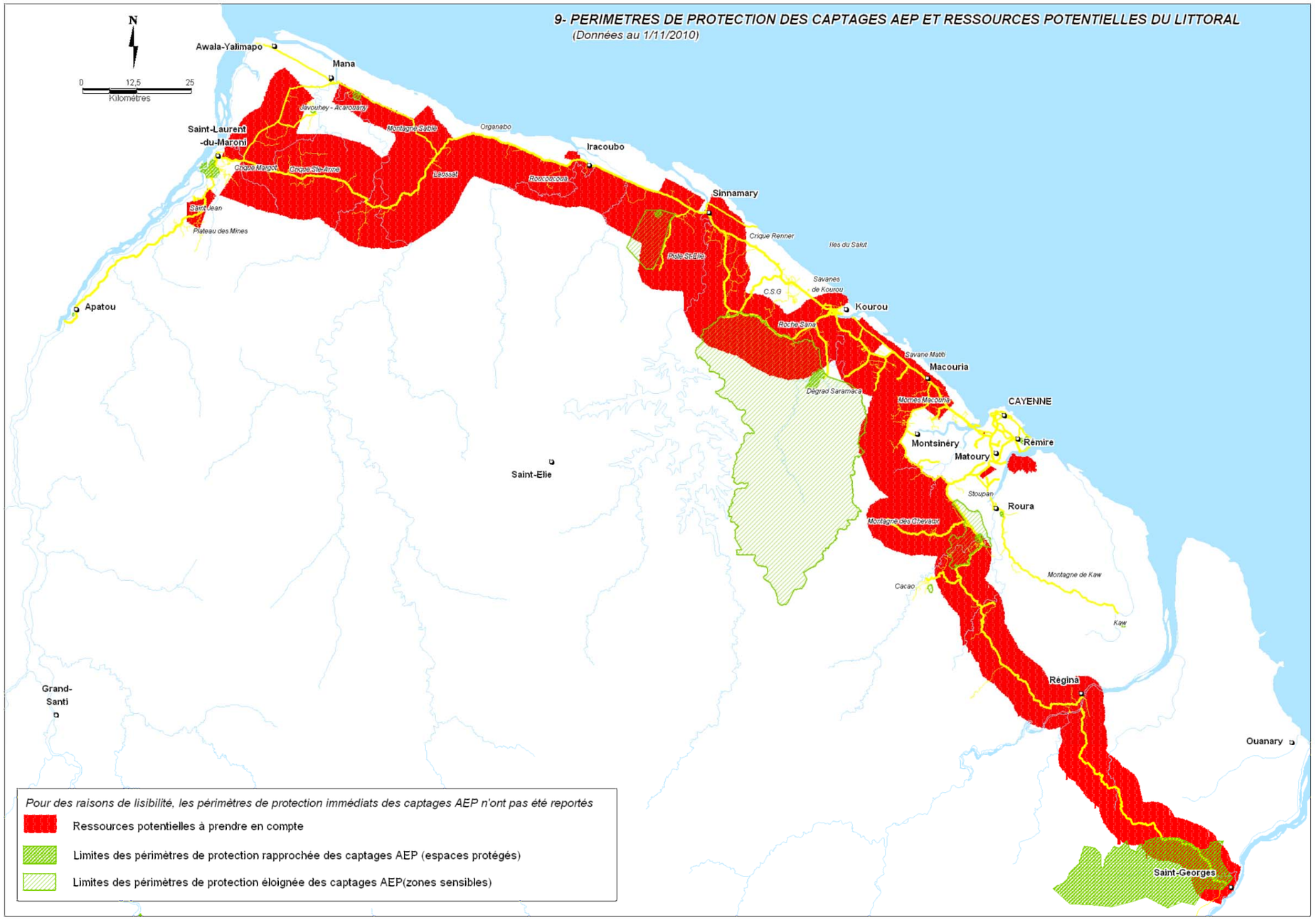

4- PROPRIETES DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Chute Margot
Crique Ste-Anne
Lapassat
Iracoubo
Robinsonne
Saint Jean
Plateau des Mines
Sinnamary
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Apatou
Kourou
Roche Sans
Savane Matti
Macouria
Dégrad Saramaca
Monnes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Saint-Elie
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des propriétés du Conservatoire du Littoral (espaces protégés)

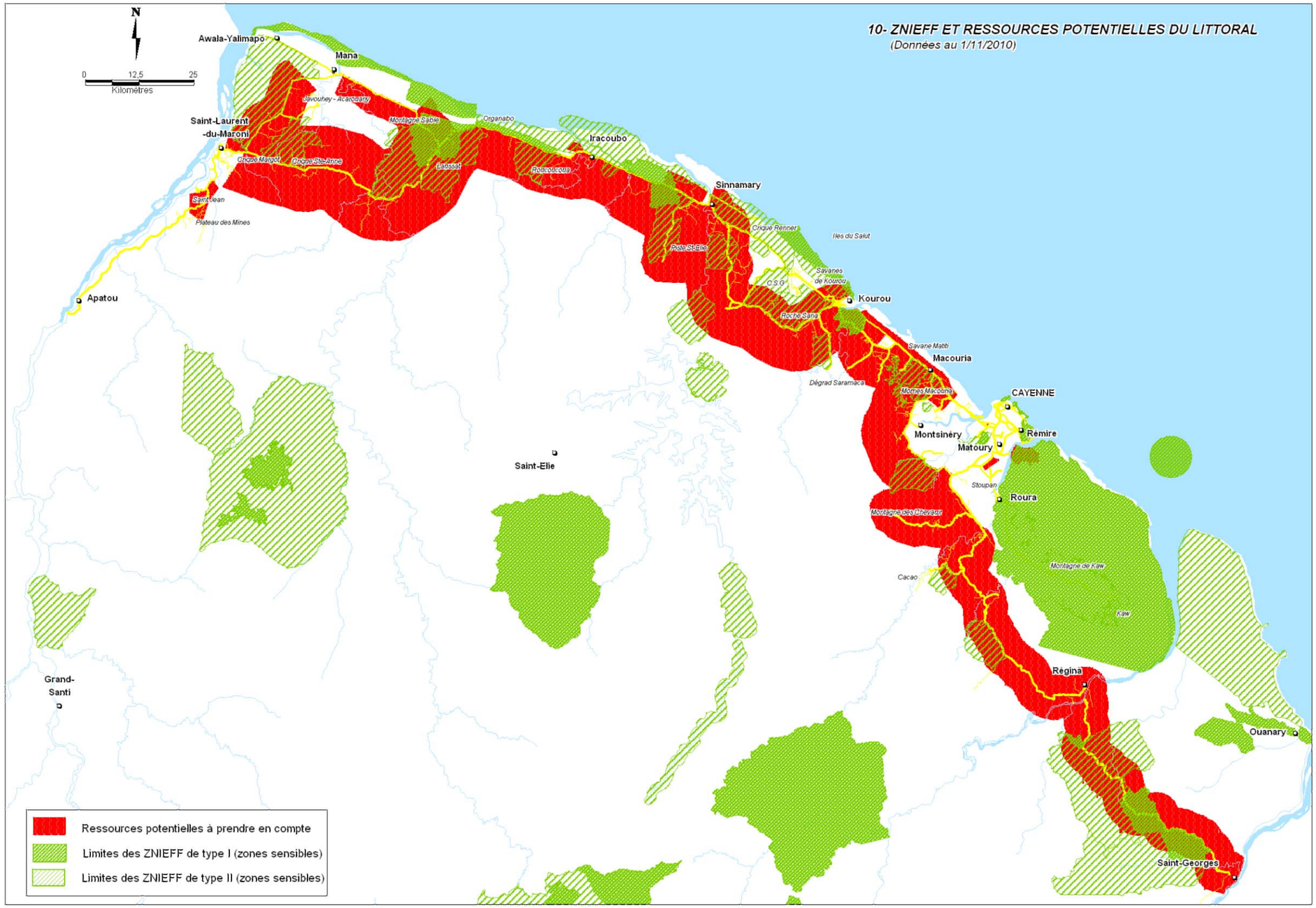

5- ESPACES NATURELS REMARQUABLES DU SMVM ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Chgne Margot
Crique Ste Anne
Lausset
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Apatou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Régina
Ouanary
Saint-Elie
Grand-
Santi
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des Espaces naturels remarquables du SMVM (espaces protégés)

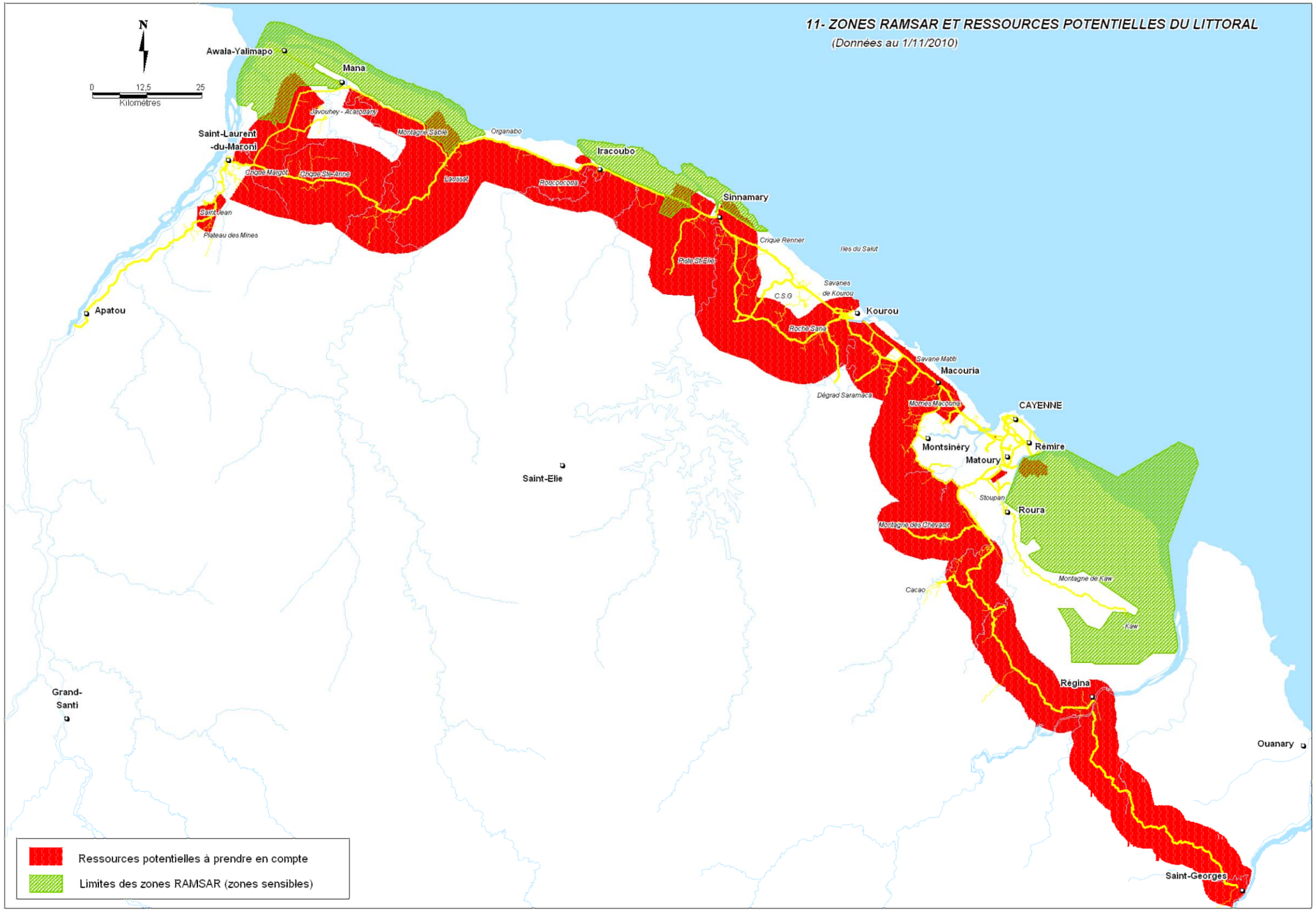

6- ARRÊTES DE PROTECTION DU BIOTOPE ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Crique Manyok
Crique Ste-Anne
Laussat
Iracoubo
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Apatou
Roche Sans
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Saint-Elie
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Régina
Grand-
Santi
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des Arrêtés de Protection du biotope(espaces protégés)

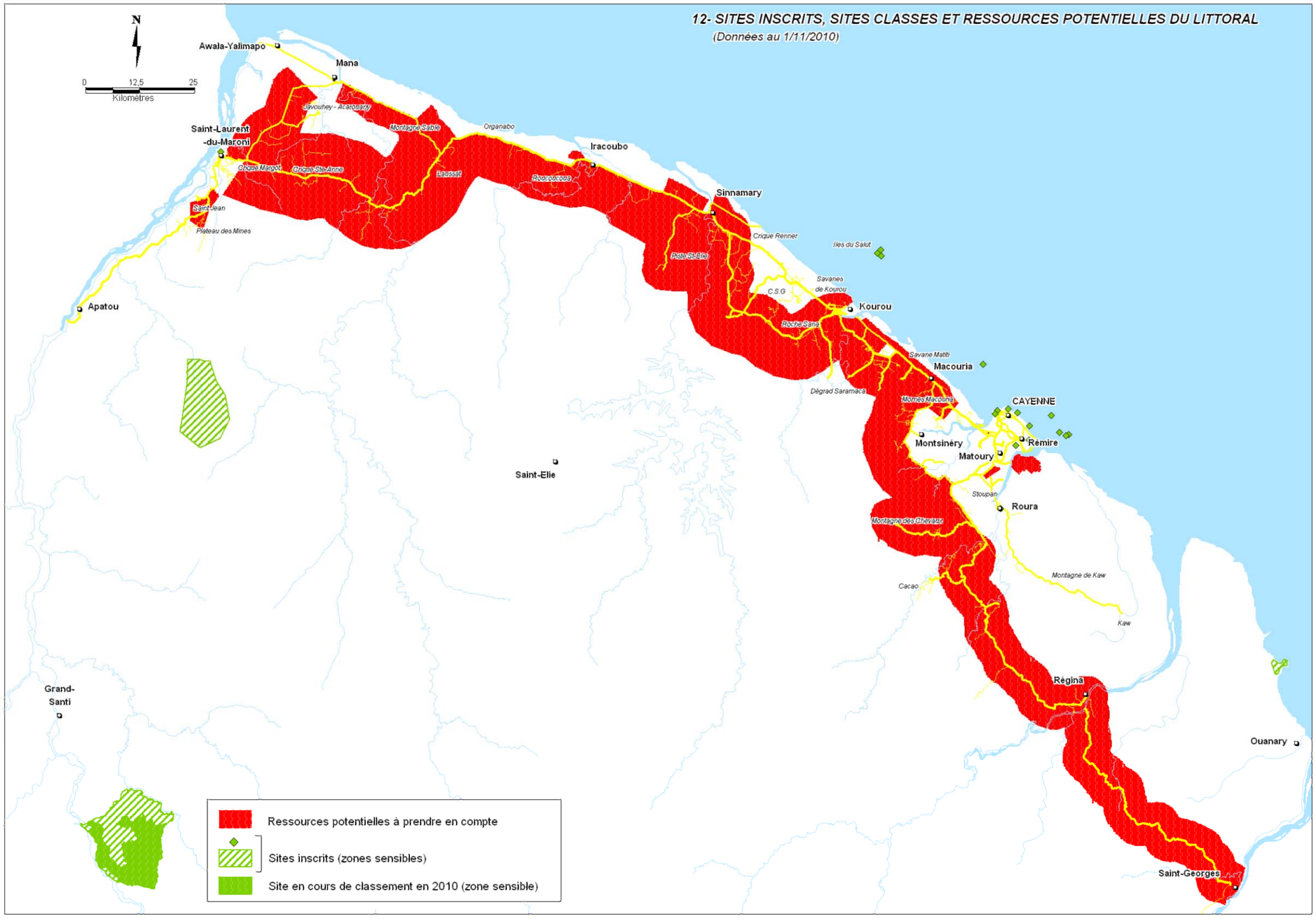

7- RESERVE BIOLOGIQUE DOMANIALE ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Sinnamary
Kourou
Macouria
CAYENNE
Rémire
Montsinéry
Matoury
Roura
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Apatou
Saint-Elie
Grand-
Santi
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites de la Réserve biologique domaniale (espace protégé)

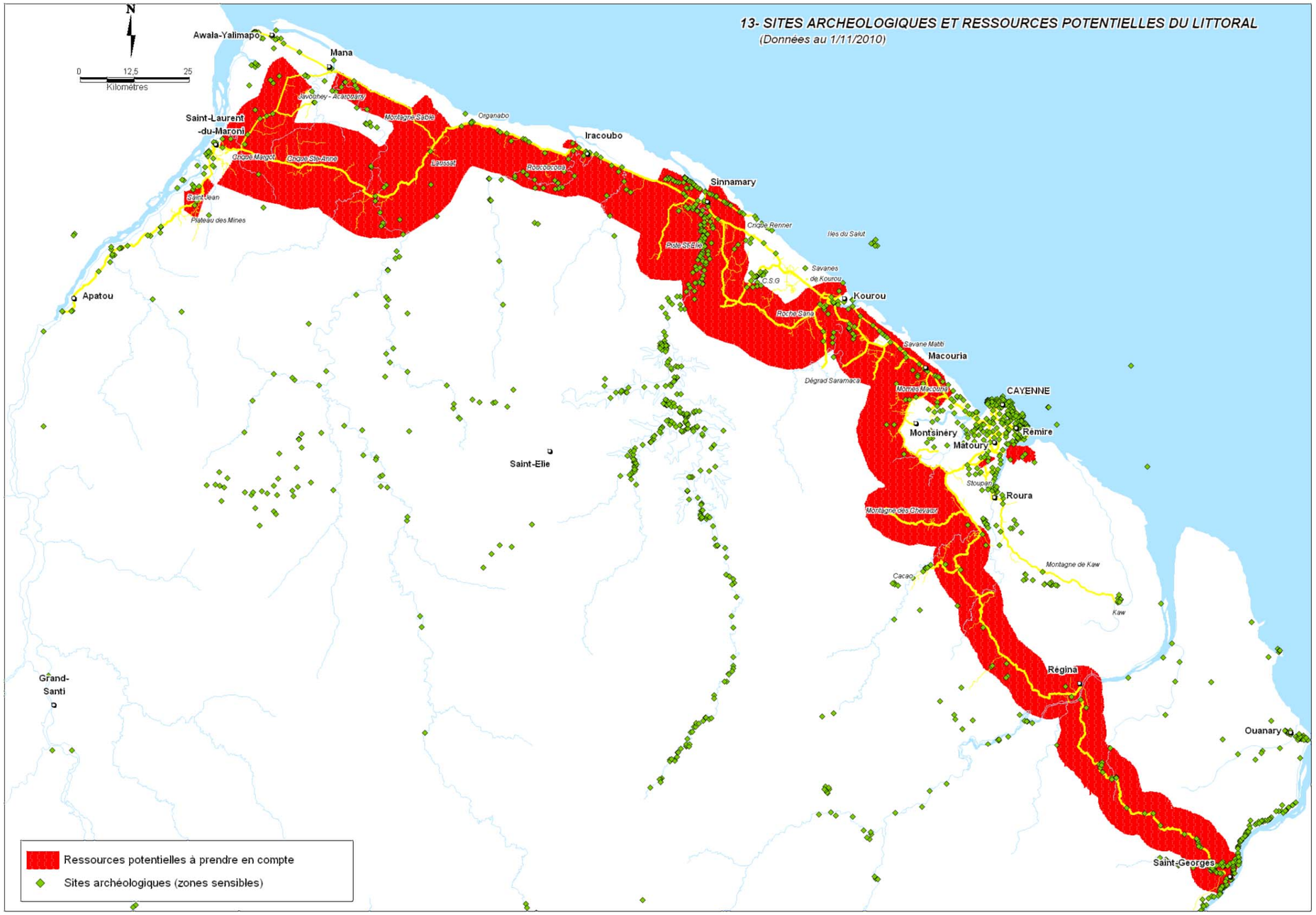

8- SERIES FORESTIERES DE L'ONF ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilometres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Apatou
Kourou
Roche Sans
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macoura
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Saint-Elie
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des séries d'intérêt écologique (espaces protégés)
Limites des série de protection physique des milieux (zones sensibles)

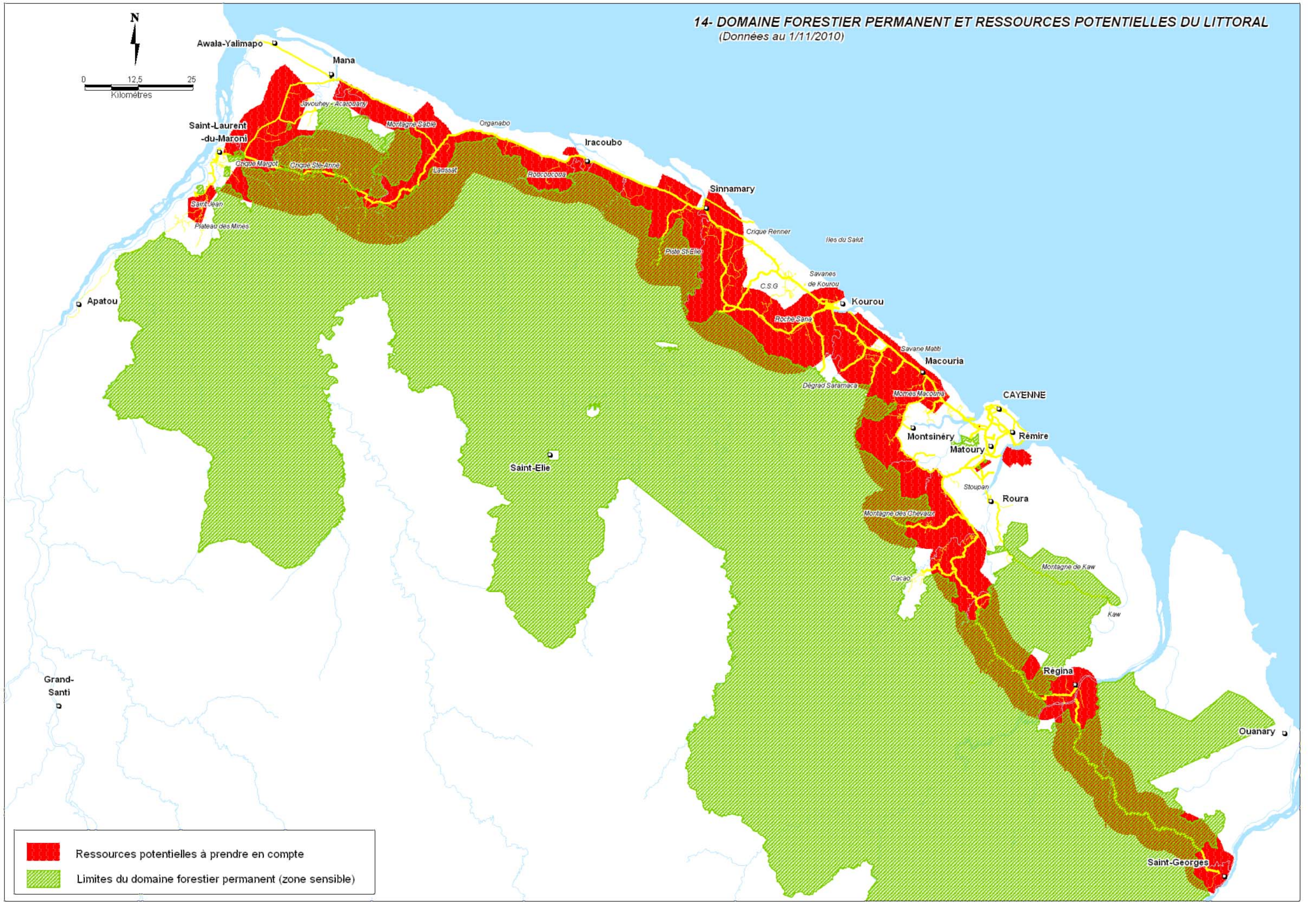

9- PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES AEP ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Sinnamary
Apatou
Saint-Elie
Grand-
Santi
Kourou
Macouria
CAYENNE
Rémire
Montsinéry
Matoury
Roura
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Pour des raisons de lisibilité, les périmètres de protection immédiats des captages AEP n'ont pas été reportés
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des périmètres de protection rapprochée des captages AEP (espaces protégés)
Limites des périmètres de protection éloignée des captages AEP(zones sensibles)

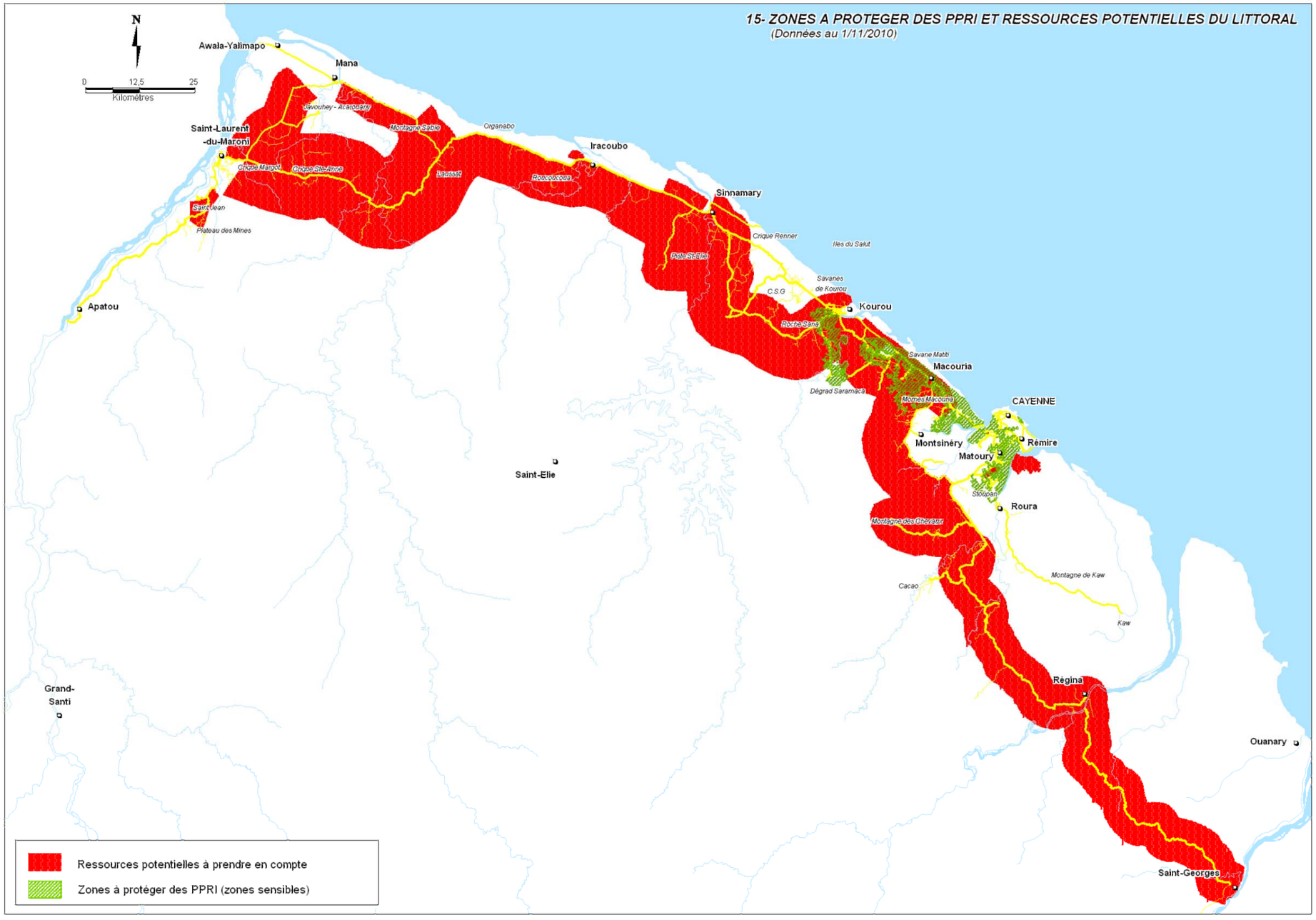

10- ZNIEFF ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G.
Kourou
Apatou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Saint-Elie
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Régina
Grand-
Santi
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des ZNIEFF de type I (zones sensibles)
Limites des ZNIEFF de type II (zones sensibles)


11- ZONES RAMSAR ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Chigre Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Petit St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Apatou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Monts Macoura
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Saint-Elie
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites des zones RAMSAR (zones sensibles)


12- SITES INSCRITS, SITES CLASSES ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Iracoubo
Roucoucoua
Saint Jean
Plateau des Mines
Sinnamary
Crique Renner
Piste St Elie
Iles du Salut
Savanes
de Kourou
C.S.G
Apatou
Kourou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Monts Macoura
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Saint-Elie
Grand-
Santi
Ressources potentielles à prendre en compte
Sites inscrits (zones sensibles)
Site en cours de classement en 2010 (zone sensible)


13- SITES ARCHEOLOGIQUES ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Chapie Mangot
Chapie Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Sinnamary
Saint-Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G.
Apatou
Kourou
Rocher Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Saint-Elie
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Sites archéologiques (zones sensibles)


14- DOMAINE FORESTIER PERMANENT ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Laussat
Roucoucoua
Iracoubo
Saint Jean
Plateau des Mines
Sinnamary
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St-Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Kourou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Apatou
Saint-Elie
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Limites du domaine forestier permanent (zone sensible)


15- ZONES A PROTEGER DES PPRI ET RESSOURCES POTENTIELLES DU LITTORAL
(Données au 1/11/2010)
N
0
12,5
25
Kilomètres
Awala-Yalimapo
Mana
Javouhey - Acarouany
Montagne Sable
Organabo
Saint-Laurent
-du-Maroni
Iracoubo
Crique Margot
Crique Ste-Anne
Lawassi
Roucoucoua
Sinnamary
Saint Jean
Plateau des Mines
Crique Renner
Iles du Salut
Piste St Elie
Savanes
de Kourou
C.S.G
Apatou
Kourou
Roche Sana
Savane Matiti
Macouria
Dégrad Saramaca
Mornes Macouria
CAYENNE
Montsinéry
Rémire
Matoury
Stoupan
Roura
Saint-Elie
Montagne des Chevaux
Montagne de Kaw
Cacao
Kaw
Grand-
Santi
Régina
Ouanary
Saint-Georges
Ressources potentielles à prendre en compte
Zones à protéger des PPRI (zones sensibles)

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Guyane
Domaine de Suzini. Route de Montabo
BP552
97333 – Cayenne - France
Tél. : 05 94 30 06 24