

# **Schéma des Carrières de la Guadeloupe**

Schéma approuvé le 17 janvier 2013  
par l'arrêté préfectoral n°2013-0061

**Rapport technique**

Ce rapport technique est indissociable des cinq cartes format A0 jointes dans la boîte de classement : ces cartes constituent les annexes 10 à 14 du présent rapport.

Rapport BRGM/RP-57157-FR, Janvier 2012

Étude réalisée dans le cadre des projets de Service public du BRGM 2008 08RESB01

**E. Bourdon**

Avec la collaboration de M. Chauvet

**Mots clés** : Carrières, Guadeloupe, Saint-Martin, granulats, graviers, sables, pouzzolanes, SIG, protections environnementales.

# Synthèse

Dans le cadre de la convention de recherche et développement partagés pour la finalisation du Schéma des Carrières de la Guadeloupe établie entre la Région Guadeloupe, le Conseil Général de la Guadeloupe, L'Association Syndicale et le Syndicat professionnel des Carriers de Guadeloupe, et le BRGM, ce rapport a pour objectif de réunir toutes les informations techniques destinées à figurer dans le Schéma des Carrière de la Guadeloupe ainsi que les recommandations qui lui sont liées.

Cette étude a été co-financée par le Conseil Régional de la Guadeloupe, le Conseil Général de la Guadeloupe, l'Association Syndicale Professionnelle des Carriers de Guadeloupe, le Syndicat Professionnel des Carriers de Guadeloupe et le BRGM (dans le cadre de ses activités de Service Public).

Elle a été co-pilotée par un comité comprenant des représentants de :

- Conseil Régional de la Guadeloupe
- Conseil Général de la Guadeloupe
- Association Syndicale Professionnelle des Carriers de Guadeloupe
- Syndicat Professionnel des Carriers de Guadeloupe
- Direction Départementale de l'Équipement (DDE Guadeloupe) <sup>1</sup>
- Direction de l'Environnement (DIREN Guadeloupe) <sup>1</sup>
- Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF Guadeloupe) <sup>1</sup>
- BRGM
- Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE Antilles-Guyane) <sup>1</sup>

Conformément aux textes en vigueur relatifs aux Schémas Départementaux des Carrières (Code de l'Environnement), le présent rapport analyse en détail la réglementation relative aux carrières, les besoins en matériaux du département à moyen terme, les ressources disponibles sur le territoire, les modes d'approvisionnement, les modalités du transport de matériaux de carrière et la protection du milieu environnemental. Le rapport contient également les objectifs et recommandations du Schéma des Carrières pour une utilisation rationnelle et économe des matériaux dans le Département pour les 10 prochaines années.

---

<sup>1</sup> Ces directions ont au 1<sup>er</sup> janvier 2011 été regroupées au sein de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ou DéAL d'une part et de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt ou DAAF d'autre part.



# Sommaire

<b>1. LA REGLEMENTATION.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. DÉFINITION DES CARRIERES.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. CADRE LÉGISLATIF.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. LE SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES.....</b>	<b>18</b>
<b>1.4. ADEQUATION AVEC LES AUTRES SCHEMAS.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>22</b>
<b>2. LES BESOINS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1. LA POPULATION DE LA GUADELOUPE ET SON EVOLUTION.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2. SPECIFICITES DU MARCHE GUADELOUPEEN DES MATERIAUX DE         CARRIERE.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3. LES MATERIAUX DANS L'ECONOMIE GUADELOUPEENNE.....</b>	<b>29</b>
<b>2.4. ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ACTUELLE DE MATERIAUX.....</b>	<b>30</b>
2.4.1. Consommation de granulats calculée à partir des chiffres de production, d'importation et d'exportation.....	30
2.4.2. Production de ciments et consommation concomitante de granulats pour les ciments et bétons.....	33
2.4.3. Consommation de granulats pour les enrobés de route.....	35
2.4.4. La consommation totale de granulats et sa répartition sur le territoire gadeloupéen.....	35
<b>2.5. EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE GRANULATS EN GUADELOUPE         À MOYEN TERME.....</b>	<b>36</b>
<b>2.6. BESOINS ET EVOLUTION DE LA CONSOMMATION EN TUFES CALCAIRES         À MOYEN TERME.....</b>	<b>38</b>
<b>3. LES RESSOURCES.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1. PRÉSENTATION GÉOLOGIQUE DE LA GUADELOUPE.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2. PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES RECENSEES.....</b>	<b>43</b>
3.2.1. Les formations volcaniques.....	43
3.2.2. Les formations volcano-sédimentaires.....	44
3.2.3. Les formations sédimentaires meubles.....	45
3.2.4. Les formations calcaires.....	46
<b>3.3. LES RESSOURCES POTENTIELLES RECENSEES.....</b>	<b>46</b>
3.3.1. Granulats volcaniques et calcaires pour le BTP.....	47
3.3.1.1. Grande-Terre.....	47
3.3.1.2. Basse-Terre.....	53
3.3.1.3. Marie-Galante.....	62
3.3.1.4. La Désirade.....	63
3.3.1.5. Les Saintes.....	64
3.3.1.6. Saint Martin.....	64
3.3.1. Synthèse sur les ressources identifiées en granulats durs.....	65
3.3.2. Autres matériaux pour le BTP.....	66

3.3.2.1. Les tufs calcaires.....	66
3.3.2.2. Les granulats marins.....	70
3.3.2.3. Les granulats alluvionnaires.....	72
3.3.2.4. Les matériaux de démolition du BTP.....	73
3.3.2.5. Les mâchefers d'incinération.....	74
<b>3.4. LES RESSOURCES EXTERNES AU TERRITOIRE GUADELOUPÉEN.....</b>	<b>75</b>
<b>4. LES MODES D'APPROVISIONNEMENT.....</b>	<b>77</b>
<b>4.1. LA NATURE DES MATERIAUX EXPLOITES – RAPPELS.....</b>	<b>77</b>
<b>4.2. LA STRUCTURATION DE LA PROFESSION DES CARRIERS.....</b>	<b>79</b>
<b>4.3. EVOLUTION DE LA PRODUCTION LOCALE.....</b>	<b>80</b>
4.3.1. Les granulats durs.....	80
4.3.2. Les tufs calcaires.....	80
<b>4.4. LES RESERVES DISPONIBLES A COURT TERME AVEC LES AUTORISATIONS D'EXTRACTIONS ACTUELLES.....</b>	<b>81</b>
4.4.1. Granulats durs.....	81
4.4.2. Tufs calcaires.....	84
<b>4.5. L'EXTRACTION ILLEGALE DE TUFES.....</b>	<b>85</b>
<b>4.6. LES SPECIFICITES DES CARRIERS DE GRANULATS EN ACTIVITE EN GUADELOUPE CONTINENTALE.....</b>	<b>87</b>
4.6.1. Nature, qualités et complémentarités des productions respectives.....	87
4.6.2. Deux productions techniquement et énergétiquement difficilement substituables.....	88
4.6.3. Deux carrières « stratégiques ».....	89
<b>5. LES MODES DE TRANSPORT.....</b>	<b>91</b>
<b>5.1. LES VOIES DE COMMUNICATION.....</b>	<b>91</b>
<b>5.2. LES FLUX TERRESTRES DE GRANULATS ET DE TUFES CALCAIRES.....</b>	<b>92</b>
5.2.1. Les granulats durs.....	92
5.2.2. Les tufs calcaires.....	95
<b>5.3. NUISANCES ET INCONVENIENTS DU TRANSPORT ROUTIER.....</b>	<b>95</b>
<b>6. LA PROTECTION DU MILIEU ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>97</b>
<b>6.1. REDUCTION DE L'IMPACT DES CARRIERS SUR L'ENVIRONNEMENT...97</b>	
6.1.1. Impacts sur l'atmosphère.....	97
6.1.2. Impacts visuels sur les paysages et le patrimoine.....	101
6.1.3. Impacts sur l'eau.....	103
6.1.4. Impacts sur les milieux naturels.....	104
<b>6.2. LA PRESERVATION DE L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>104</b>
6.2.1. Protections de classe 1.....	105
6.2.1.1. ZNIEFF de type 1.....	105
6.2.1.2. Lit mineur des cours d'eau (50 mètres des rives).....	106
6.2.1.3. Captages destinés à l'Alimentation en Eau Potable (y compris sources minérales).....	106
6.2.1.4. Le Parc National de la Guadeloupe.....	107
6.2.1.5. Arrêtés de biotopes.....	108

6.2.1.6. Réserves Naturelles.....	108
6.2.1.7. Sites Classés.....	109
6.2.1.8. Conservatoire du Littoral.....	109
6.2.1.9. Zones urbaines.....	110
6.2.1.10. Les forêts domaniales, du littoral, départementales et départementalo- domaniales.....	110
6.2.1.11. Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) et le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM).....	111
6.2.2. Protections de classe 2.....	113
6.2.2.1. ZNIEFF de type 2.....	113
6.2.2.2. Sites inscrits.....	113
6.2.2.3. Convention Ramsar.....	113
<b>6.3. REMISE EN ETAT ET REAMENAGEMENT DES CARRIERES.....</b>	<b>114</b>
6.3.1. LES CARRIERES EN EAU (pour mémoire seulement car il n'existe pas de carrières de ce type pour le moment en Guadeloupe).....	117
6.3.1.1. Remblayage.....	117
6.3.1.2. Mise en valeur écologique.....	117
6.3.1.3. Base de loisirs polyvalente.....	118
6.3.1.4. Bassin de pêche et pisciculture.....	118
6.3.2. LES CARRIERES EN ROCHES MASSIVES.....	118
6.3.2.1. Remblayage.....	120
6.3.2.2. Réaménagement agricole.....	120
6.3.2.3. Reboisement (partiel ou total) .....	121
6.3.2.4. Réaménagement industriel, résidentiel ou sportif.....	122
6.3.2.5. Témoins géologiques.....	123
6.3.3. LE CAS DES SITES ABANDONNES.....	123
<b>7. OBJECTIFS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>125</b>
<b>7.1. OBJECTIF 1 : ASSURER L'APPROVISIONNEMENT EN MATERIAUX DE CARRIERE DE LA GUADELOUPE POUR LES 15 PROCHAINES ANNÉES</b> .....	<b>125</b>
<b>7.2. OBJECTIF 2 : FAVORISER UNE UTILISATION ÉCONOME ET RATIONNELLE DES MATÉRIAUX.....</b>	<b>128</b>
<b>7.3. OBJECTIF 3 : MINIMISER LES NUISANCES DUES AU TRANSPORT DE MATÉRIAUX.....</b>	<b>130</b>
<b>7.4. OBJECTIF 4 : AMÉLIORER L'INTÉGRATION DES CARRIÈRES DANS L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>131</b>
<b>7.5. OBJECTIF 5 : ORGANISER L'ESPACE.....</b>	<b>134</b>
<b>7.6. OBJECTIF 6 : COMMUNIQUER.....</b>	<b>135</b>
<b>8. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>137</b>





## Liste des figures

Figure 1 : Répartition de la population sur le territoire guadeloupéen (Données INSEE 1999).....	25
Figure 2 : Projection démographique de la Guadeloupe selon 3 scénarios (Source INSEE).....	27
Figure 3 : Répartition de la consommation guadeloupéenne en granulats par communes.....	36
Figure 4 : Consommation en granulats de la Guadeloupe (calculée et estimée)..	37
Figure 5 : Carte bathymétrique des Petites Antilles (modifiée de Feuillet, 2000).	41
Figure 6: Schéma géologique simplifié de la Guadeloupe.....	42
Figure 7: Succession lithostratigraphique des formations calcaires de Grande-Terre.....	48
Figure 8 : Carte de formations superficielles sous-marines des Antilles (Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin), (IFREMER, 2003).....	72
Figure 9 : Production (en million de tonnes) de matériaux par les carrières de Guadeloupe entre 1999 et 2007 (source DRIRE).....	82
Figure 10 : Production autorisée en tufs calcaire de la Guadeloupe – Prévission sans nouvelles ouvertures de carrières.....	84
Figure 11 : Localisation et covisibilité des carrières recensées en 2001 (Source : Carex Environnement/DIREN/DRIRE).....	86
Figure 12 : Carte du Réseau routier de la Guadeloupe.....	92
Figure 13 : Flux de granulats en provenance des carrières de Deshaies et de Rivière-Sens entre chaque bassin (en tonnes et en « équivalent-camions »)..	94
Figure 14 : Le Schéma d'Aménagement Régional de la Guadeloupe (SAR, version 2000).....	113
Figure 15: Principe de reconstitution d'un sol (CEMAGREF, 1984).....	121
Figure 16 : Réaménagement d'un talus hétérogène impliquant la reconstitution d'un écosystème riche et complexe.....	122



## Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution de la population de la Guadeloupe (Données INSEE) depuis 1946.....	25
Tableau 2 : Importations guadeloupéennes de granulats en 2005, 2006 et 2007 (Source : Douanes).....	31
Tableau 3 : Les entrées de granulats sur le territoire guadeloupéen en 2005, 2006 et 2007 (Source : Port Autonome de Guadeloupe).....	32
Tableau 4 : Origines et tonnages des importations de clinkers (Source : Douanes).....	33
Tableau 5 : Production de ciments (d'après données Ciments Antillais) et estimation de la consommation de granulats à béton en Guadeloupe.....	33
Tableau 6 : Classification des tufs (voir texte pour explication des paramètres). D'après Fèvre et al., 1999.....	68
Tableau 7 : Principaux domaines d'utilisation des différents tufs calcaires dans le domaine routier (d'après Fèvre et al., 1999).....	68
Tableau 8 : Secteurs envisageables d'utilisation des tufs (d'après Fèvre et al., 1999).....	69
Tableau 9 : Liste des carrières actives au 1er janvier 2008 (source : DRIRE). Les carrières produisant des granulats durs sont soulignées en gris.....	78
Tableau 10 : Evolution de la production (en tonnes) des carrières de la Guadeloupe de 1999 à 2007 (Source des données : DRIRE). .....	82



## Liste des annexes

<b>Annexe 1</b>	
<b>Protection de Classe 1 : ZNIEFF de type 1.....</b>	<b>139</b>
<b>Annexe 2</b>	
<b>Captages AEP.....</b>	<b>141</b>
<b>Annexe 3</b>	
<b>Arrêtés de Biotope.....</b>	<b>145</b>
<b>Annexe 4</b>	
<b>Réserves Naturelles.....</b>	<b>149</b>
<b>Annexe 5</b>	
<b>Sites Classés.....</b>	<b>153</b>
<b>Annexe 6</b>	
<b>Espaces du Conservatoire du Littoral.....</b>	<b>157</b>
<b>Annexe 7</b>	
<b>ZNIEFF de type 2.....</b>	<b>165</b>
<b>Annexe 8</b>	
<b>Sites Inscrits.....</b>	<b>169</b>
<b>Annexe 9</b>	
<b>Carrières échues ou abandonnées.....</b>	<b>173</b>
<b>Annexe 10</b>	
<b>Cartes des ressources potentielles en granulats.....</b>	<b>177</b>
<b>Annexe 11</b>	
<b>Cartes des ressources potentielles en tufs.....</b>	<b>179</b>
<b>Annexe 12</b>	
<b>Cartes des protections environnementales de classe 1 .....</b>	<b>181</b>
<b>Annexe 13</b>	
<b>Cartes des protections environnementales de classe 2 .....</b>	<b>183</b>
<b>Annexe 14</b>	
<b>Cartes des ressources potentielles en tufs et en granulats et des protections     environnementales de classe 1.....</b>	<b>185</b>



# 1. La Réglementation

**Préambule :** Le schéma Départemental des Carrières doit s'appliquer au niveau départemental. Il décrit la situation des îles de Basse-Terre, Grande-Terre et de leurs dépendances ; Marie-Galante, La Désirade, Les Saintes. Les ex-communes de Saint-Martin et Saint-Barthélémy sont devenues Collectivités d'Outre-Mer (COM) le 15 Juillet 2007. Pour des raisons techniques (et notamment la présence d'une carrière en activité), l'analyse faite dans ce document englobe la collectivité de Saint-Martin même si le schéma ne s'y applique pas.

## 1.1. DÉFINITION DES CARRIERES

Au sens du Code Minier, sont considérées comme carrières toutes les exploitations de substances non-classées comme relevant des mines (substances énergétiques y compris géothermiques, minerais métalliques et certains sels).

Les carrières correspondent principalement aux gisements de granulats (construction et routes), d'argiles (céramiques, tuiles, briques et ciments), de calcaires (ciment, sidérurgie, agriculture, viabilité), de sables (ciment, verrerie, fonderie) et de minéraux industriels (comme le kaolin, le talc, la diatomite, etc...).

Si les mines relèvent du droit des concessions par l'Etat, les carrières sont liées au propriétaire du sol qui ne peut les exploiter (ou en céder l'exploitation à un tiers) qu'en vertu d'une autorisation de l'administration (arrêté préfectoral individuel).

## 1.2. CADRE LÉGISLATIF

L'importance croissante donnée à la protection de l'environnement, essentiellement à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, a considérablement fait évoluer les règles en matière d'ouverture et d'exploitation des carrières, impactant considérablement l'organisation de cette activité dans les économies régionales. Les grandes lignes de cette évolution sont les suivantes :

- **jusqu'en 1970.** Le Maire est le seul responsable de l'ouverture des carrières pour laquelle une simple déclaration avec récépissé en mairie suffit. Cette notion de déclaration préalable a été introduite par la loi du 21 Avril 1810 (avant cette date, les propriétaires pouvaient exploiter sans qu'il soit nécessaire d'obtenir une permission) ;

- **de 1970 à 1979.** L'ouverture des carrières est soumise à autorisation préfectorale préalable (loi du 2 janvier 1970). Le décret n°71-792 du 20 septembre 1971 complète cette loi en introduisant les premières dispositions relatives à la remise en état des lieux après exploitation ;

- **de 1979 à 1999.** Le régime des carrières fait référence au décret n°79-1108 du 20 décembre 1979. Ce décret rend obligatoire la mise à enquête publique de tous les projets de carrière d'une superficie supérieure à 5 hectares ou d'une production annuelle maximale de plus de 150 000 tonnes. De plus, la demande d'autorisation comporte une étude d'impact au-dessus de ces seuils ou d'une notice dans les autres cas ;

- à partir de 1993, **la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993** a transféré les carrières dans le champ des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Les principales clauses introduites concernent la généralisation du régime d'autorisation avec étude d'impact et enquête publique, la constitution de garanties financières, la limitation à 30 ans maximum des autorisations d'exploiter et la réalisation d'un schéma départemental des carrières. Les décrets relatifs à cette loi sont :

- le décret n° 94-484 du 9 Juin 1994 qui modifie le décret du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n°76-663 du 19 Juillet 1976 relative aux installations classées pour l'environnement ;
- le décret n°94-485 du 9 Juin 1994 qui inscrit les différents types de carrières à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- le décret n° 94-486 du 9 Juin 1994 qui traite de la Commission Départementale des Carrières
- le décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 qui précise le contenu et la procédure d'élaboration du Schéma Départemental des Carrières (les autorisations de carrières devront être compatibles avec les orientations et objectifs définis par le schéma).

- **depuis l'an 2000.** La loi n° 76.663 du 19 Juillet 1976 a été abrogée et codifiée au Code de l'Environnement Livre V, titre 1<sup>er</sup> selon l'ordonnance n° 2000-914 du 18 Septembre 2000 (JORF du 21 Septembre 2000). La loi n° 93.3 du 4 Janvier 1993 a également été abrogée et codifiée au Code de l'Environnement Livre V, titre 1<sup>er</sup>. Une partie spécifique aux carrières figure aux articles L. 515-1 à L. 515-6.

Par ailleurs, les décrets :

- n° 77.1133 du 21 Septembre 1977 pris pour l'application de la loi n°76.663 du 19 Juillet 1976, relative aux installations classées pour l'environnement ;

- n°94.603 du 11 Juillet 1994 relatif au Schéma Départemental des Carrières ;



- n° 53-578 du 20 Mai 1953 relatif à la nomenclature des établissements dangereux, insalubres et incommodes ;

- n° 96-18 du 5 janvier 1996 modifiant le décret 77-1133 du 21 septembre 1977 précisant la mise en place des garanties financières pour certaines activités dont les carrières ;

ont tous été abrogés, modifiés et codifiés dans le Code de l'Environnement, Partie Règlementaire Livre V, selon le décret n°20 07-1467 du 12 Octobre 2007 (JORF du 16 Octobre 2007). Une partie spécifique aux carrières figure aux articles R. 515-1 à R 515-8.

La rubrique n° 2510 relative aux carrières, modifiée par le décret 2006-646 du 31 Mai 2006 est annexée à l'article R. 511-9 du Code de l'Environnement, Partie Règlementaire, et définit les exploitations de carrières de la manière suivante :

1- les exploitations de carrières, à l'exception de celles visées aux points 5 et 6.

2- les opérations de dragages des cours d'eau et plans d'eau (à l'exception des opérations présentant un caractère d'urgence destinées à assurer le libre écoulement des eaux) lorsque les matériaux sont utilisés et lorsqu'elles portent sur une quantité à extraire supérieure à 2 000 tonnes.

3- les affouillements au sol (à l'exception des affouillements rendus nécessaires pour l'implantation des constructions bénéficiant d'un permis de construire et des affouillements réalisés sur l'emprise des voies de circulation), lorsque les matériaux prélevés sont utilisés à des fins autres que la réalisation de l'ouvrage sur l'emprise duquel ils ont été extraits et lorsque la superficie d'affouillement est supérieure à 1000 mètres carrés ou lorsque la quantité de matériaux à extraire est supérieure à 2 000 tonnes par an.

4- l'exploitation, en vue de leur utilisation, des masses constituées par des haldes et terrils de mines et par des déchets d'exploitation de carrières (à l'exception des cas visés à l'article 1<sup>er</sup> du décret n° 70-1109 du 20 Décembre 1979 pris pour l'application de l'article 130 du Code Minier), lorsque la superficie d'exploitation est supérieure à 1000 mètres carrés ou lorsque la quantité de matériaux à extraire est supérieure à 2 000 tonnes par an.

5- les carrières de marnes, de craie et de tout matériau destiné au marnage des sols ou d'arène granitique, à ciel ouvert, sans but commercial, distances d'au moins 500 mètres d'une exploitation de carrière soumise à autorisation ou à déclaration, lorsque la superficie d'extraction est inférieure à 500 m<sup>2</sup> et lorsque la quantité de matériaux à extraire est inférieure à 250 tonnes par an et que la quantité totale d'extraction n'excède pas 1 000 tonnes, lesdites carrières étant exploitées soit par l'exploitant agricole dans ses propres champs, soit par la commune, le groupement de commune ou le syndicat intercommunal dans un intérêt public.

6- les carrières de pierre, sable et d'argiles destinées :

- à la restauration des monuments historiques classés ou inscrits ou des immeubles figurant au plan des sauvegardes et de mise en valeur, un secteur sauvegardé en tant qu'immeuble dont la démolition, l'enlèvement ou l'altération sont interdits ;

- ou à la restauration de bâtiments anciens dont l'intérêt patrimonial ou architectural justifie que celle-ci soit effectuée avec des matériaux d'origine, lorsqu'elles sont distantes de plus de 500 mètres d'une exploitation de carrière soumise à autorisation ou à déclaration et lorsque la quantité de matériaux à extraire est inférieure à 100 m<sup>3</sup> par an et que la quantité totale d'extraction n'excède pas 500 m<sup>3</sup>.

Par ailleurs, les autres textes relatifs à l'ouverture et à l'exploitation des carrières, ainsi qu'aux Schémas des Carrières sont, de manière non exhaustive, les suivants :

-l'arrêté du 22 septembre 1994, relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.

-la circulaire du 4 Mai 1995 relatif à l'articulation entre les SDAGE, les SAGE et les Schémas des Carrières.

### 1.3. LE SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

La gestion des ressources minérales (et des matériaux de carrières en particulier) repose aujourd'hui sur une triple problématique : une augmentation des besoins, une diminution des ressources traditionnelles et un impact environnemental non totalement réversible sur l'environnement qui freinent les possibilités d'ouverture et d'exploitation des sites de carrières. L'élaboration du Schéma Départemental des Carrières est donc avant tout l'occasion d'une réflexion et d'une prospective approfondie sur ces 3 points et donc sur la politique générale des matériaux dans le département dans le cadre d'une stratégie environnementale durable. Le schéma des carrières est un instrument d'aide à la décision du Préfet pour l'autorisation de nouvelles carrières ou l'extension de celles existantes. Il doit conduire à assurer une gestion rationnelle et optimale des ressources et une meilleure protection de l'environnement.

L'article L 515.3 du Code de l'Environnement, Partie Législative, prévoit que :

***« Le schéma départemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, 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. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.***

***(...)***

***Il est approuvé, après avis du conseil général, par le préfet. Il est rendu public dans des conditions fixées par décret.***

***Les autorisations d'exploitation de carrières délivrées en application du présent titre doivent être compatibles avec ce schéma.***

***Le schéma départemental des carrières doit être compatible ou rendu compatible dans un délai de trois ans avec les dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et du schéma d'aménagement et de gestion des eaux, s'il existe. »***

Conformément à l'article R. 515-2 du Code de l'Environnement, le schéma analyse les thèmes suivants :

- les ressources,
- les besoins,
- les modes d'approvisionnements,
- les modalités de transport,
- la protection du milieu environnemental.

Le schéma 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 :
  - a) une analyse de la situation existante 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 ;
  - b) un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières qui souligne éventuellement l'intérêt particulier de certains gisements ;
  - c) une évaluation des besoins locaux en matériaux de carrière dans les années à venir, qui prend en compte éventuellement des besoins particuliers au niveau national ;
  - d) 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 ;

- e) un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine ;
- f) les zones dont la protection, compte tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée ;
- g) les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières.

- **les documents graphiques** présentent de façon simplifiée, mais explicite :

- les principaux gisements connus en matériaux de carrières ;
- les zones définies au f) ci-dessus ;
- l'implantation des carrières autorisées.

**Le SDC fixe les 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 qui peuvent avoir un impact notable sur l'eau doivent être compatibles avec les orientations et objectifs des SDAGE et des SAGE (cf. circulaire du 4 mai 1995) ;
- 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) ;
- les Plans Locaux d'Urbanisme (ex-POS): le schéma départemental des carrières n'est donc pas opposable au PLU. Toutefois, si le PLU interdit l'exploitation de carrières et autorise, sur l'emplacement d'un gisement présentant un intérêt particulier, notamment un intérêt économique national ou régional, des usages du sol qui rendent pratiquement impossible son exploitation ultérieure, il peut être réformé, au besoin à l'aide d'une procédure d'intérêt général ; cette modification peut être mise en œuvre dès la publication du Schéma Départemental des Carrières, sans attendre une demande d'exploitation de carrière ;

- Le SAR : le Schéma d'Aménagement Régional fixe les grandes orientations de la politique d'aménagement du territoire de la Région en déterminant les espaces à protéger, à mettre en valeur et à réserver en vue du développement urbain et économique. Le SAR comprend le schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) qui prévoit la protection juridique et la mise en valeur de la zone littorale et notamment celle dite des 50 pas géométriques.

Le schéma est soumis pendant deux mois à la consultation du public dans des conditions fixées par l'article R. 515-3 du Code de l'Environnement. Il est ensuite approuvé par le représentant de l'Etat dans le département après avis du Conseil Général et des Commissions Départementales de la Nature, des Paysages et des Sites, formation spécialisée dite « des Carrières » des départements voisins. La Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites, formation spécialisée dite « des Carrières », établit, au moins tous les trois ans, un rapport qui est mis à la disposition du public sur son application.

En application de l'article R. 515-7 du Code de l'Environnement, 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 (SDAGE par exemple) ;
- au terme d'un délai maximal de dix ans.

La **circulaire interministérielle du 11 janvier 1995** définit les caractéristiques du schéma quant à ses effets et son articulation avec d'autres documents de même nature, propose une méthode d'élaboration et définit des orientations et objectifs quant à son contenu.

#### **1.4. ADEQUATION AVEC LES AUTRES SCHEMAS**

##### **- Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR)**

Le SAR de la Guadeloupe est en cours de révision. Les résultats de l'analyse sur les ressources ont été consignés dans un document qui a été remis à la DRIRE le 2 Juillet 2008, et qui l'a transmis au comité d'élaboration du SAR, soit avant la fin des travaux sur le présent Schéma des Carrières. Ce document est référencé BRGM-GPE/EB/08/114.

En tenant compte de la cartographie réalisée, cette note met en exergue des zones de conflits d'usages potentiels entre la disponibilité limitée de certains matériaux et les protections environnementales qui s'y appliquent. Elle avait avant tout pour but d'éclairer les instances de révision du SAR sur les zones à enjeux.

La finalisation du SAR interviendra *a priori* avant celle du schéma des carrières. Il importe donc que le SAR prenne en compte autant que possible les principaux enjeux du Schéma.

### **- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Guadeloupe (SDAGE)**

Le SDAGE de la Guadeloupe a été approuvé par le Préfet le 25 Juillet 2003. Il contient un diagnostic, les orientations fondamentales, des mesures opérationnelles et la mise en œuvre du SDAGE. La révision du SDAGE a été rendue nécessaire par la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE du 23 octobre 2000) qui donne une nouvelle ambition pour la politique commune de l'eau. Le projet de SDAGE validé par le Comité de Bassin en Octobre 2008, est mis en consultation du public (du 15 décembre 2008 au 15 juin 2009). La version finale du SDAGE et le programme de mesures devront être adoptés par le Comité de Bassin et approuvés par le Préfet avant le 22 Décembre 2009.

### **-La charte du Parc National de la Guadeloupe**

Au titre de l'article 331-3-III du Code de l'Environnement, le schéma des carrières doit être compatible avec les objectifs de protection et les orientations de la charte du Parc National. La charte du Parc National de la Guadeloupe devrait être approuvée courant 2013. Le schéma des carrières de la Guadeloupe aura alors 3 ans pour se rendre compatible avec cette dernière, et notamment sur les objectifs de protection du cœur de parc, en cas d'impact notable de l'ouverture d'une carrière sur les cœurs marins ou terrestre du Parc.

## **1.5. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE**

Un évaluation environnementale doit faire partie intégrante du Schéma des carrières conformément aux dispositions relatives à l'évaluation environnementale des plans, schémas, programmes et autres documents de planification, applicables depuis Juillet 2006 et précisées dans la circulaire DEV-D-0650164C, publiée au bulletin officiel du MEDD n°06/09 du 15 Mai 2006.

L'évaluation comprend notamment la rédaction d'un rapport environnemental. Celui-ci a pour objet d'identifier, de décrire et d'évaluer les incidences probables de la mise en œuvre du Schéma des Carrières sur l'environnement. L'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement, précise après consultation, le degré de précision des informations à présenter. Cette autorité est consultée pour avis sur le

rapport et sur l'ensemble du schéma. Enfin l'évaluation environnementale prévoit également de consulter et d'informer le public.

L'évaluation environnementale du Schéma des Carrières de la Guadeloupe est jointe au présent document.





## 2. Les besoins

### 2.1. LA POPULATION DE LA GUADELOUPE ET SON EVOLUTION

La Guadeloupe (dépendances comprises, et COM de St-Martin inclus) s'étend sur une superficie de 1681 km<sup>2</sup> (dominée par la Basse-Terre et ses 848 km<sup>2</sup>). L'archipel regroupe 32 communes (plus Saint-Martin) : 16 sur la Basse-Terre, 10 sur la Grande-Terre, 3 à Marie-Galante, 2 aux Saintes et La Désirade. La population de l'île d'après le dernier recensement de l'INSEE était de 422 496 (COM compris) soit une densité très élevée de 250 habitants au km<sup>2</sup> (270 hab./km<sup>2</sup> avec les chiffres provisoires de 2007 ; Tableau 1). C'est actuellement le DFA (Département Français d'Amérique) le plus peuplé.

Année	Population
1946	278 464
1954	229 120
1961	283 223
1968	312 724
1975	324 530
1982	328 400
1990	386 987
1999	422 496
2007 (provis.)	450 622

Tableau 1: Evolution de la population de la Guadeloupe (Données INSEE) depuis 1946.

Les données du recensement de 1999 (Figure 1) indiquent que cette population est très mal répartie sur le territoire guadeloupéen et se concentre essentiellement dans l'agglomération pointoise (132 639 habitants soit 30% de la population : Pointe-à-Pitre, Les Abymes, Baie-Mahault, Le Gosier) et dans une moindre mesure sur le Sud Basse-Terre. Ailleurs, la pression démographique est concentrée principalement sur le littoral. Le taux de croissance annuel moyen de 1.2% est bien supérieur à la moyenne

nationale (0.2%) et essentiellement du au solde naturel (1.1%). Le solde migratoire n'est que de 0.1%.

D'après la répartition de population par commune, la Guadeloupe peut être découpée en 6 grandes zones :

- une région centrale fortement (et densément) peuplée comprenant les communes de Pointe-à-Pitre, Les Abymes, Baie-Mahault et Gosier ;
- une région Sud Basse-Terre peu (mais densément) peuplée comprenant Basse-Terre, Saint-Claude, Gourbeyre, Baillif, Trois-Rivières, Vieux-Fort et Capesterre-Belle-Eau ;
- une région Nord Basse-Terre peu (et peu densément) peuplée comprenant les autres commune de Basse Terre.
- une région Grande-Terre moyennement (et peu densément) peuplée ;
- une région périphérique regroupant les dépendances (La Désirade, Marie Galante et les Saintes) à la fois peu peuplée et peu densément peuplée ;
- l'île de St Martin qui a connu une explosion démographique au cours de cette dernière décennie.

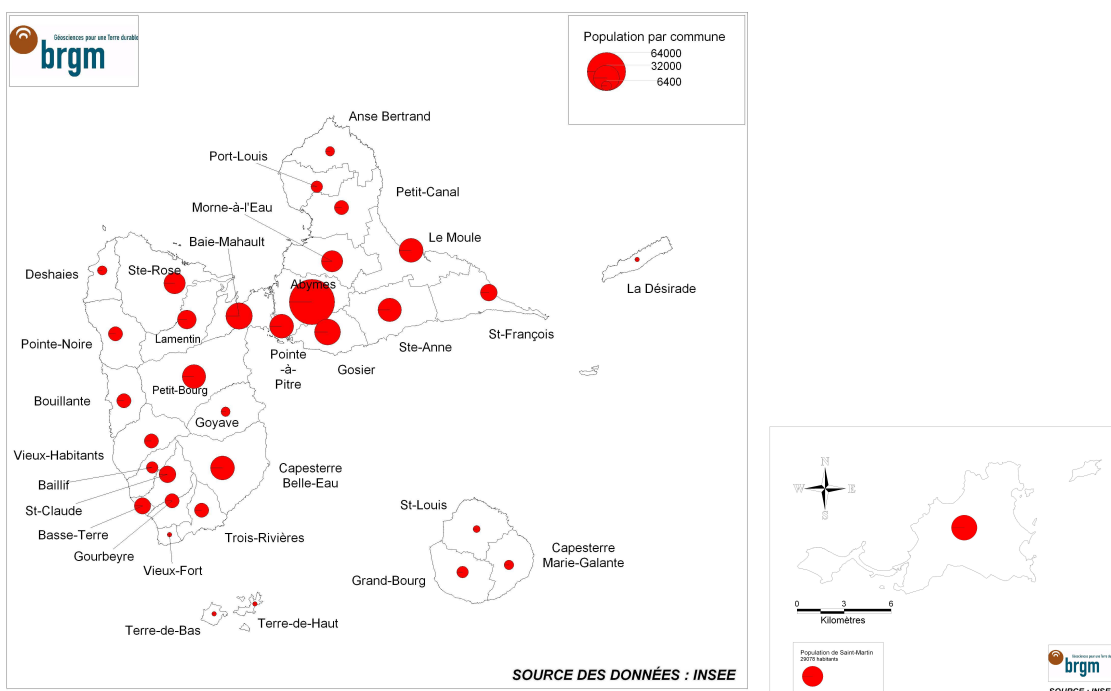
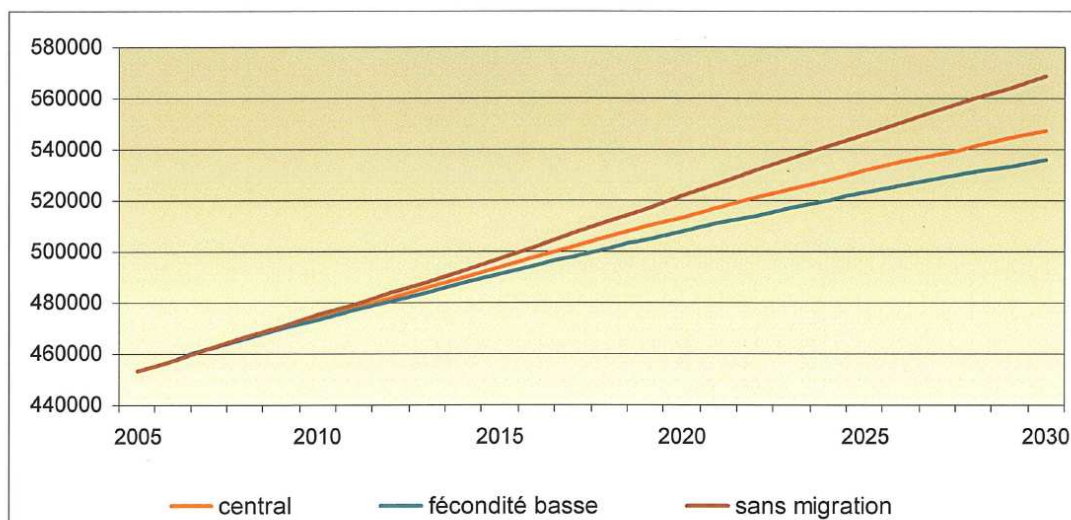


Figure 1 : Répartition de la population sur le territoire guadeloupéen (Données INSEE 1999)

En raison de sa vitalité démographique, les projections de l'INSEE à l'horizon 2030 suggèrent que la Guadeloupe restera le DFA le plus peuplé avec une population comprise entre 536 000 et 568 000 habitants. Le scénario central suggère qu'il y aura en Guadeloupe environ 550 000 habitants en 2030 (514 000 en 2020 lorsque le Schéma des carrières devra être révisé ; Figure 2). Elle aura ainsi doublé depuis 1961.



Source : Insee, projections Omphale

Figure 2 : Projection démographique de la Guadeloupe selon 3 scénarios (Source INSEE).

## 2.2. SPECIFICITES DU MARCHÉ GUADELOUPEEN DES MATERIAUX DE CARRIERE.

### 2.2.1. Les différents types de matériaux

Les besoins actuels en matériaux du marché guadeloupéen sont principalement satisfaits par :

- la production locale de granulats élaborés à partir de formations pyroclastiques indurées ou de coulées de roches volcaniques massives concassées (fournis essentiellement par la carrière de Deshaies et celle de Rivière-Sens en 2007);
- la production de ciments obtenus par broyage de clinker (importé essentiellement du Venezuela mais aussi d'Europe et du reste de la région Caraïbe) et de sables pouzzolaniques issus des Sablières de Guadeloupe à Rivière-Sens ;
- l'importation de granulats (graviers et sables) de la Dominique et probablement de la Martinique (cf.2.4.1.) ;
- la reprise de l'extraction en mer en 2008 de sables marins au large du Gosier ;

- la production locale d'un matériau calcaire appelé « tuf calcaire » (cf. partie 3.3) qui compte-tenu de ces mauvaises qualités géotechniques n'est pas considéré comme un granulat à part entière. Il sert généralement de matériel de remblais dans différents chantiers du BTP (fondations de maison ; sous-couche de route). **Pour cette raison, dans la suite du document, nous avons systématiquement différencié les granulats (sous-entendu « concassés de roche dure ou de sables ») de ces tufs calcaires tendres.**

Il est à noter qu'il n'existe actuellement pas de production de granulats durs d'origine calcaire sur le département

### **2.2.2. Géographie de la production et de la consommation des matériaux de carrières.**

En 2007, une importation de granulats en provenance de la Martinique n'est pas exclue mais n'a pu être établie clairement à partir des états fournis par les Douanes. Depuis fin 2008, l'importation de granulats routiers d'origine martiniquaise est avérée pour faire face aux difficultés d'approvisionnement local. Il faut noter qu'historiquement, les importations martiniquaises de granulats étaient importantes jusqu'à ce que des recommandations prises dans le Schéma des Carrières de la Martinique (2006) préconisent de préserver les réserves en granulats de l'île en diminuant ses exportations.

Le marché guadeloupéen, et en particulier celui des granulats, est principalement caractérisé par le fait que les zones de ressources (dépendant essentiellement de facteurs géologiques) ne coïncident pas avec les zones de besoins (régies par des facteurs d'ordre socio-économique). C'est une situation classique qui s'applique à beaucoup d'autres régions. Ces facteurs contradictoires sont une des principales raisons des désajustements du marché des granulats, surtout sur une île où les zones de ressources sont naturellement limitées en raison de l'exigüité du territoire.

**Ainsi, l'essor de l'économie guadeloupéenne s'est traduit par des besoins importants en granulats (implantations des ouvrages de bâtiment et de génie civil) très localisés géographiquement. Ils correspondent :**

- au développement considérable de l'habitat dans des zones très concentrées ; en particulier l'agglomération pointoise (et dans une moindre mesure Basse-Terre et St-Claude) et également sur le littoral sud de la Grande -Terre.

- à la création et l'extension d'un tissu industriel toujours très dynamique à proximité de Pointe-à-Pitre (Z.I. de Jarry).

- à la création et l'amélioration constante des voies de communications (ex : N1 entre Pointe-à-Pitre et Basse-Terre)

**La localisation et la disponibilité des ressources potentielles en matériaux de carrière répondent quant à elles presque uniquement à des facteurs d'ordre**

**géologique** : les gisements potentiels sont répartis géographiquement selon la géologie du sous-sol. Les techniques d'exploitation et de transformation (lavage, criblage et surtout concassage) permettent de s'adapter ponctuellement aux besoins du marché mais ne peuvent pas réduire tous les écarts qualitatifs et quantitatifs existant entre les différents granulats naturellement disponibles en un lieu donné. L'impact économique de cette forte dépendance au sous-sol est accentué par le fait que les matériaux de carrière sont des matériaux très pondéreux et de faible valeur ajoutée (ramenée à leur masse) et qu'ils ne peuvent donc être transportés que sur des distances courtes pour éviter des prix prohibitifs.

**Parallèlement à l'essor économique, sont nées des préoccupations de nature plus qualitatives concernant tout d'abord la préservation de l'environnement puis le développement durable.** Cela traduit une volonté de contrôler et réduire, si possible, les aspects négatifs d'une croissance rapide. Cette prise de conscience assez récente s'est traduite pour l'industrie dans son ensemble, et pour celle des carrières en particulier, par de nouvelles contraintes sur son implantation géographique et son interaction avec l'environnement. Ces contraintes sont particulièrement fortes sur les îles caribéennes où l'exigüité du territoire s'accompagne d'une pression démographique forte et de la volonté de protéger une flore et une faune à haut taux d'endémisme.

L'absence de concordance *a priori* entre les zones de ressources et les zones de besoins, ajoutée aux problèmes d'environnement qui peuvent provoquer le « gel » de gisements potentiels, sont les facteurs qui peuvent mener à des tensions sur le marché des granulats.

### **2.3. LES MATERIAUX DANS L'ECONOMIE GUADELOUPEENNE**

Le Bâtiment & Travaux Publics (BTP) est un secteur important de l'économie guadeloupéenne. Il génère un chiffre d'affaires moyen annuel supérieur à un milliard d'euros et contribue à hauteur de 10 % de la valeur ajoutée brute produite. Il regroupe 13 % des effectifs salariés du secteur marchand, et contribue à faire vivre de manière directe ou indirecte, plusieurs milliers de personnes. **Son poids dans l'économie du département est globalement deux fois plus important qu'en métropole.** En 2002, l'appareil de production du BTP comptait 6 770 entreprises dont 490 de travaux publics.

Ce secteur se caractérise par la très petite taille des entreprises qui le composent. En effet, les deux tiers d'entre elles ne comptent aucun salarié et seule une centaine en emploie plus de 10.

## **2.4. ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ACTUELLE DE MATERIAUX**

### **2.4.1. Consommation de granulats calculée à partir des chiffres de production, d'importation et d'exportation**

Les statistiques concernant les importations de matériaux pour les années 2005 à 2007 ont été obtenues auprès de la Direction des Douanes de la Guadeloupe (tableau 2). Par ailleurs, les exportations de l'archipel sont quasi-nulles avec seulement 8.5 tonnes de sables pour l'export recensées par les Douanes en 2007 (essentiellement vers la Métropole). Les années 2005 et 2006 présentent un solde exportateur encore plus faible (ces statistiques n'ont donc pas fait l'objet d'un tableau).

Les statistiques douanières indiquent que la Guadeloupe a importé près de 165 000 tonnes de matériaux en 2007 constitués essentiellement de sables et graviers en provenance presque exclusive de la Dominique (à 95% en 2007). Il en résulte un déficit commercial très important équivalent pratiquement à la valeur des produits importés. Ce déficit se monte à près de 2.25 millions d'euros avec une valeur des volumes exportés limitée à seulement à 3 700 euros en 2007. Ce déficit est en augmentation constante depuis au moins 2005 (où il se montait à 1.3 millions d'euros). Pour le segment « Ciments », ce déficit atteint 14.25 millions d'euros.

En 1996, les importations de granulats représentaient 290 000 tonnes (sables et graviers) importés essentiellement de la Martinique et de la Dominique. Or, au cours de cette décennie, les très volumineuses importations depuis la Martinique (331 000 tonnes en 2002) ont été stoppées. Cette pénurie n'a pas été compensée par les importations dominicaines ou autres et explique entre autres la tension actuelle existante sur l'approvisionnement en granulats de la Guadeloupe. Le relèvement des plafonds d'extraction annuelle autorisés pour les carrières guadeloupéennes existantes n'a pas complètement suffi à ajuster la production aux besoins.

Type de Matériau	2005		2006		2007	
	Valeur (k€)	tonnage	Valeur (k€)	tonnage	Valeur (k€)	tonnage
Sables siliceux et sables quartzeux, même colorés	65	293	779	74 760	1 130	106 794
Sables naturels de toute espèce, même colorés	787	34 594	733	14 263	237	231
Cailloux et graviers	442	12 246	346	21 382	841	57 078
Pierres, concassées, même traitées thermiquement,	0	0	0	0	32	3
Macadam de laitier, de scories ou de déchets industriels	0	0	2	2	0	0
Tarmacadam	8	11	0	0	0	0
Granules, éclats et poudres de marbre.	0	0	0	0	9	48
Granules, éclats et poudres.	0	0	27	6	1	4
<b>Total</b>	<b>1 302</b>	<b>47 144</b>	<b>1 887</b>	<b>110 413</b>	<b>2 250</b>	<b>164 155</b>

Tableau 2 : Importations guadeloupéennes de granulats en 2005, 2006 et 2007 (Source : Douanes)

Il faut remarquer cependant que les chiffres d'entrée de sables et graviers obtenus auprès du Port Autonome de Guadeloupe (Tableau 3) diffèrent significativement de ceux des Douanes (Tableau 2). Ainsi, d'après les chiffres du PAG, la Guadeloupe a fait entrer sur son territoire en 2007 près de 271 000 tonnes de granulats dont 22 000 tonnes de pouzzolanes, soit un écart de 110 000 tonnes. Cet écart pourrait être lié aux règles douanières spécifiques qui régissent le marché unique antillais (où les marchandises produites localement circulent librement à condition d'avoir été taxées au port de départ). Ces échanges doivent faire l'objet d'un document d'accompagnement et d'une déclaration périodique d'expédition auprès des services douaniers compétents. Il est donc très probable que les importations en provenance de la Martinique ne soient pas systématiquement enregistrées par les Douanes de Guadeloupe et que les écarts obtenus sur les chiffres d'importations correspondent aux granulats importés de l'île sœur.

Type de matériaux	2005	2006	2007
Pouzzolanes	28 400	22 000	22 000
Graviers et sables	177 794	210 924	249 035
<b>Total (tonnes)</b>	<b>206 194</b>	<b>232 924</b>	<b>271 035</b>

Tableau 3 : Les entrées de granulats sur le territoire guadeloupéen en 2005, 2006 et 2007  
(Source : Port Autonome de Guadeloupe)

La production des carrières de granulats guadeloupéennes, transmise par les services de la DRIRE est de 1.515 millions de tonnes en 2007 (cf. chapitre 4). Sans prendre en compte les volumes exportés anecdotiques (données Douanes et PAG), une simple addition (production + importation) permet de calculer **la consommation apparente de la Guadeloupe en granulats, soit 1.7 millions de tonnes**. Ce chiffre est assez proche de celui déterminé en 1996 et qui était de 1.68 millions de tonnes.

Ceci représente une consommation annuelle de granulats de 4 tonnes par Guadeloupéen, ce qui est notablement plus faible que la consommation actuelle de 7 tonnes par habitant métropolitain (Source Unicem, 2006). Ceci s'explique sans doute par plusieurs facteurs :

- l'absence de concordance d'infrastructures entre les 2 entités territoriales : pas de voies ferrées ni d'autoroutes en Guadeloupe qui nécessitent souvent des ouvrages d'art de grande dimension (ex : viaducs). Par exemple, les travaux de construction d'un tronçon d'autoroute peuvent nécessiter 1 à 2 millions de tonnes de granulats par an pendant plusieurs années ;
- l'existence en Guadeloupe d'un habitat « léger » (surtout en bois, tôles) souvent ancien et encore habité qui n'emploie aucun granulat pour sa construction ou sa rénovation ;
- L'utilisation dans le BTP guadeloupéen des tufs calcaires (notamment comme couche de fondation des maisons ou d'assise des routes) qui ne peuvent techniquement pas être considérés comme des granulats même s'ils en assurent les mêmes fonctions (pour certaines utilisations très spécifiques). **Si on ajoute au chiffre de la consommation en granulats celui de la consommation en tufs calcaires (environ 1 million de tonnes ; cf 2.6), la consommation annuelle de matériaux de carrière par habitant en Guadeloupe se monte à 6.2 t/an.**



#### 2.4.2. Production de ciments et consommation concomitante de granulats pour les ciments et bétons

La production de ciment de la Guadeloupe a été transmise par la société « Ciments Antillais » (Groupe Lafarge) qui est le seul producteur de ciment sur l'île.

Le ciment guadeloupéen est obtenu par le broyage de clinker importé et de pouzzolane en provenance des Sablières de Guadeloupe (Rivière-Sens). Il est principalement utilisé pour la production de bétons hydrauliques nécessaires à la construction des bâtiments et ouvrages d'art. Le principal pays exportateur de clinkers vers la Guadeloupe reste depuis plusieurs années le Venezuela. Cependant, on voit émerger de nouveaux acteurs de l'hémisphère ouest (République Dominicaine, Colombie, Brésil) et même européens (Turquie) pour des quantités non-négligeables en 2007. Dans le cas des clinkers, les données obtenues auprès des Douanes coïncident avec les chiffres obtenus auprès du Port Autonome de Guadeloupe.

Année	2005	2006	2007
Venezuela	171 199	124 104	135 471
Rép. Dominicaine	0	0	26 080
Turquie	0	0	20 090
Grèce	33 534	38 203	15 000
Colombie	0	0	13 958
Brésil	0	0	520
Etats-Unis	0	16 466	0
Cuba	0	11 284	0
<b>Total</b>	<b>204 733</b>	<b>190 057</b>	<b>211 121</b>

Tableau 4 : Origines et tonnages des importations de clinkers (Source : Douanes)

La production de ciment est essentiellement dédiée au marché guadeloupéen (îles du Nord comprises). En plus de la production locale, une faible importation de ciments préparés (Ciments Portland, ciments blancs ou ciments colorés) existe dans des volumes très limités (879 tonnes en 2007) et essentiellement en provenance d'Europe, plus spécifiquement de France à plus de 75 %. Une très faible activité d'exportation a été enregistrée en 2006 à destination de Tortola et Anguilla et des Iles Vierges Britanniques (2 670 tonnes soit 1 % du volume total). Aucune exportation n'a été relevée en 2007.

Année	2003	2004	2005	2006	2007
Achats de Pouzzolanes	-	51 717	49 369	46 299	55 350
Import Clinkers	-	-	204 733	190 057	211 121
Import Ciments	-	-	571	771	879
Vente de ciments	265 000	263 000	266 000	277 000	288 000
dont Iles du Nord (et exportations)	8 000	8 000	11 000	25 000**	22 000
Consommations de granulats à béton	1 325 000	1 315 000	1 330 000	1 385 000	1 440 000
Consommation totale (Ciments + Bétons)	-	1 366 717	1 379 369	1 431 299	<b>1 495 350</b>

Tableau 5 : Production de ciments (d'après données Ciments Antillais) et estimation de la consommation de granulats à béton en Guadeloupe.

Les données sont en tonnes métriques (\*\*estimations ; - chiffres non disponibles).

La quantité de granulats nécessaires à la fabrication de béton peut grandement varier en fonction du béton recherché (léger, normal ou lourd). Le béton normal, le plus courant, utilise généralement entre 4 et 5 tonnes de granulats par tonne de ciment. Pour calculer la consommation de granulats nécessaires pour la production de ciment, nous avons utilisé la proportion de 5 tonnes de granulats par tonne de ciment. Les Ciments Antillais indiquent que dans le futur, la modification de leur procédé de broyage devrait entraîner une augmentation de 10 % environ de la proportion de pouzzolane dans leurs ciments.

Il faut noter que sur la période 1992-1996, la production de ciment a été en moyenne de 275 000 tonnes par an, ce qui dénote une certaine stabilité de la production et de la consommation de ciment guadeloupéen sur le moyen terme en dehors des « accidents » comme des années cycloniques exceptionnelles. Le cyclone Hugo en 1989 aura entraîné un pic de production de ciment à 304 000 tonnes en 1991.

Au final, la consommation de granulats pour la production de ciments et de bétons peut-être estimée à 1.5 millions de tonnes en 2007.

**Il est important de souligner que de manière encore plus aigüe que suite à un cyclone majeur, un important séisme régional pourrait entraîner de fortes tensions sur le marché des granulats lors de la phase de reconstruction post-crise.**

### 2.4.3. Consommation de granulats pour les enrobés de route

Les investissements routiers et l'entretien du réseau en place font actuellement intervenir le Syndicat Mixte des Routes de Guadeloupe pour ce qui concerne les routes nationales et départementales, et les communes pour la voirie communale.

D'après une estimation effectuée en 1990, la consommation d'enrobés avait été de l'ordre de 150 000 t en 1989 ; elle correspond à un mélange de 6 % de bitume et 94 % de granulats. En 1993, cette consommation était considérée comme stable et voisine de 200 000 t/an.

Les chiffres fournis par le Port Autonome de Guadeloupe indiquent que l'archipel fait rentrer sur son territoire environ 10 000 t de bitume chaque année. Si ce bitume est exclusivement utilisé pour les enrobés routiers, il doit entraîner la consommation de 157 000 tonnes de granulats.

Quatre sociétés se partagent aujourd'hui le marché de l'enrobé routier en Guadeloupe. Parmi celles-ci, une seule a accepté de nous transmettre les chiffres de sa consommation en granulats pour enrobés et travaux routiers qui se monte à 54 552 tonnes pour l'année 2007. Si on fait l'hypothèse (très approximative) que les 4 sociétés se partagent le marché à parts égales, on peut estimer la consommation totale de granulats de la Guadeloupe pour la construction et l'entretien des routes, à environ 200 000 tonnes par an.

La carrière SADG de Deshaies est la seule de Guadeloupe continentale à produire des granulats routiers, soit 300 000 t par an en 2007 (en incluant les îles du Sud). Cependant, une source d'importation pourrait également exister d'après l'Association Syndicale des Carriers de Guadeloupe. Pour Saint-Martin, les statistiques ne sont pas connues mais l'approvisionnement se fait à partir de carrière de Hope Hill.

Compte-tenu des imprécisions entourant les chiffres de consommation de granulats pour les enrobés de route, nous retenons le chiffre conservatif de **300 000 t. de granulats par an.**

### 2.4.4. La consommation totale de granulats et sa répartition sur le territoire guadeloupéen

Le calcul de la consommation apparente de granulats en Guadeloupe en 2007 à partir des données de production/importation fait apparaître le chiffre de **1 786 035 tonnes.** L'estimation de la consommation en granulats pour bétons et enrobés routiers s'élève à **1 795 350 tonnes.** La différence minimale de 10 000 tonnes est probablement liée à 1) l'imprécision des chiffres de consommation (notamment pour les routes) et 2) l'extraction et l'utilisation de blocs pour enrochements et autres gros travaux.

**On peut donc estimer globalement les besoins en granulats actuels de la Guadeloupe à environ 1.8 millions de tonnes par an.**

En tenant compte de la répartition actuelle de la population entre les différentes communes de Guadeloupe, il est possible d'établir une carte de répartition des besoins en granulats.

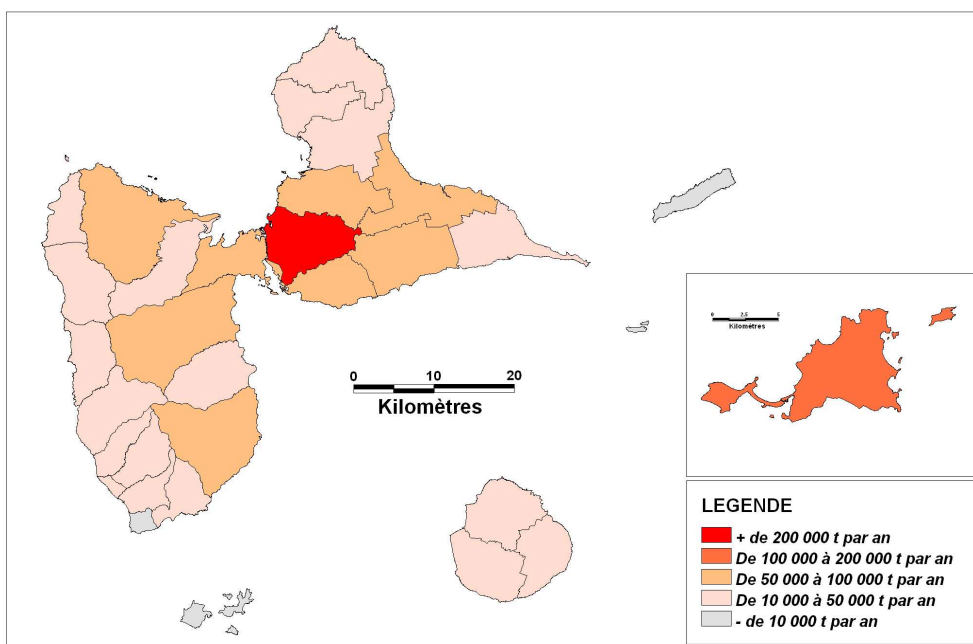


Figure 3 : Répartition de la consommation guadeloupéenne en granulats par communes

La figure 3 indique que le principal bassin de consommations de granulats, loin devant tous les autres, est la commune des Abymes. Saint-Martin, en raison de son dynamisme démographique, est le deuxième bassin de consommation en granulats. En dehors de ces 2 pôles prépondérants, la consommation en granulats se concentre essentiellement au Sud-Est de la Grande-Terre et sur la Côte-au-Vent de la Basse-Terre.

## 2.5. EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE GRANULATS EN GUADELOUPE À MOYEN TERME

D'après les chiffres du chapitre précédent, on estime globalement les besoins en granulats actuels de la Guadeloupe à environ 1.8 millions de tonnes par an.

Les estimations de la consommation future faites en 1996 (essentiellement basée sur l'évolution prévisible de la population) prévoyaient que les besoins en granulats de l'archipel seraient de 2.2 millions de tonnes par an à l'horizon 2010. Or, les consommations calculées pour les années 2005 à 2007 montrent que la consommation réelle est restée proche de celle correspondant aux années 1987-1996, soit environ 1.6 à 1.7 Mt/an (figure 4). Ceci s'explique aisément par la crise

conjoncturelle connue par le BTP entre 1998 et 2004 qui a notamment vu le nombre d'autorisation de logements neufs passer de 6 500 par an à environ 4 500 par an (Source INSEE) avant de se reprendre en 2005.

On peut cependant remarquer que la consommation en granulats de l'archipel sur la période 2005-2007 augmente et même, accélère.

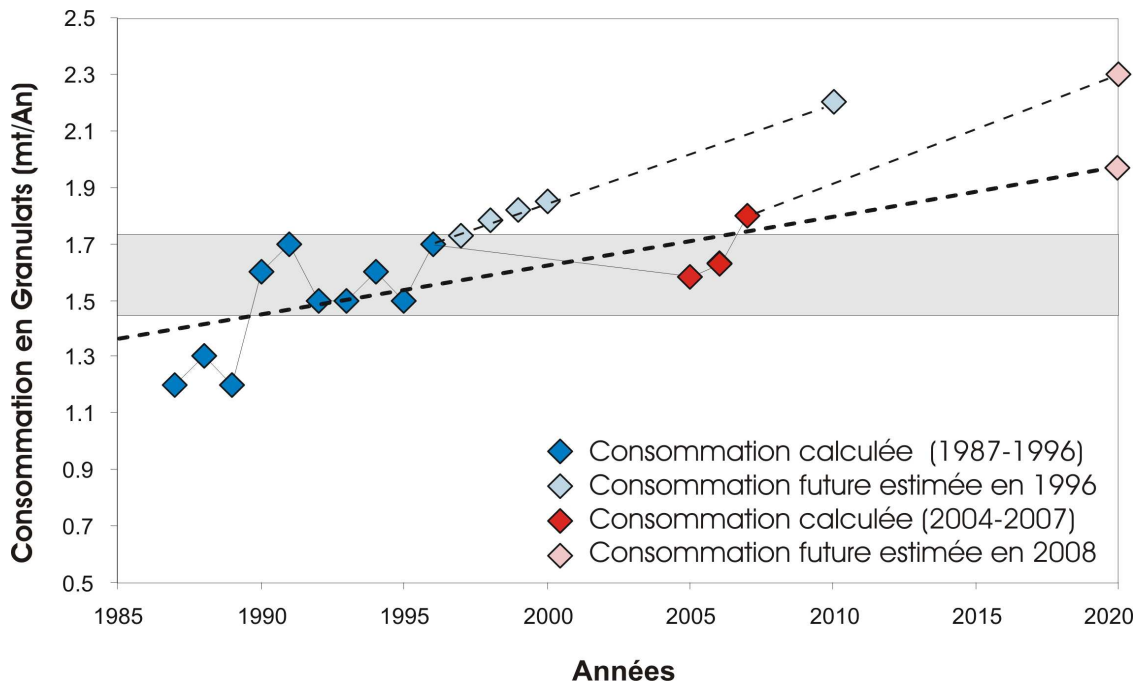


Figure 4 : Consommation en granulats de la Guadeloupe (calculée et estimée)

L'estimation de la population guadeloupéenne à l'horizon 2020 est chiffrée par l'INSEE à environ 514 000 habitants (Figure 2). Si l'on considère que la consommation actuelle de granulats par habitants (4 t/an) se maintient sur cette période, les besoins en granulats de l'archipel à l'horizon 2020 peuvent être estimés à 2,05 millions de tonnes par an. Cette évolution ne tient pas compte de l'éventuel rattrapage de la consommation en granulats par habitant dont la moyenne nationale est de 7 t/hab.

Cependant, comme l'ont montré les prévisions faites en 1996, l'évolution à moyen terme de la consommation en granulats de l'archipel ne montre pas d'augmentation régulière qui puisse être corrélée à l'augmentation de la population. Elle est relativement stable à moyen terme, même s'il nous manque les données pour la période 1997-2003, et sans que l'on puisse savoir si l'accélération de la consommation observée entre 2006 et 2007 est une tendance de fond ou simplement conjoncturelle. Elle semble liée principalement aux cycles économiques de l'archipel.

A ce titre, et malgré les grands travaux prévus sur l'archipel (rénovation du centre urbain de Pointe-à-Pitre, nouvel hôpital de Pointe-à-Pitre, reconstructions des écoles suite aux diagnostics du Plan Séisme...), on peut s'interroger sur l'effet qu'aura, sur le

BTP guadeloupéen, à la fois la crise financière actuelle et la loi de plafonnement des déductions fiscales pour investissements dans l'Outremer.

Une simple régression sur la période 1987-2007 montre une augmentation sur le long terme et permet de prédire que **les besoins en granulats de la Guadeloupe à l'horizon 2020 se monteront à environ 2 millions de tonnes par an** (Figure 4).

D'après les carriers de Guadeloupe, en raison du dynamisme à court terme du BTP, cette barre des 2 millions de tonnes devrait en réalité être franchie dans les 2 à 3 ans. Nous avons donc choisi de retenir un cône de variation de la demande prenant en compte cette évolution à très court terme et qui signifie l'augmentation de la consommation en granulats par habitants à 4.4 t./an. **Au maximum, cette consommation annuelle serait de l'ordre de 2.3 millions de tonnes à l'horizon 2020.**

Par rapport à la situation actuelle, cela représente entre 200 000 et 500 000 tonnes supplémentaires de granulats à produire ou importer. Cette prévision sur le moyen terme ne préjuge pas du fait que les besoins pourraient ponctuellement dépasser les tonnages estimés nécessaires au cours de la période concernée.

## **2.6. BESOINS ET EVOLUTION DE LA CONSOMMATION EN TUF CALCAIRES À MOYEN TERME**

L'utilisation du tuf calcaire dans le BTP est une spécificité guadeloupéenne. Cependant, en raison de ses qualités géotechniques, il convient de remarquer que l'utilisation de ce matériau est généralement limitée aux travaux de remblai (notamment dans les zones humides) pour les fondations de maison et surtout pour les couches d'assises des routes. Il n'a pas les mêmes propriétés que les granulats siliceux produits sur Basse-Terre et ne peut donc se substituer à eux pour la production de granulats pour bétons hydrauliques ou pour enrobés routiers. *A contrario*, certains matériaux siliceux produits sur Basse-Terre pourraient remplacer les tufs calcaires dans le BTP.

Les tufs calcaires utilisés en Guadeloupe sont tous produits sur les îles calcaires de Grande-Terre et Marie-Galante. Ils ne font l'objet d'aucune importation ou exportation.

Les chiffres fournis par la DRIRE indiquent que la production de tufs calcaires déclarée dans les exploitations autorisées a varié entre 160 000 et 550 000 tonnes entre 1999 et 2007. A l'inverse des granulats siliceux, il n'y a pas de tendance nette qui se dégage quant à l'évolution de cette production sur la période. Au cours des 6 dernières années, la production déclarée de tufs s'est stabilisée autour de 350 000 tonnes.

Cependant ces statistiques officielles ne prennent pas en compte les tonnages issus des travaux d'extractions illégaux de tufs commercialisables sous couvert de permis de

construire et qui est un phénomène bien connu, notamment dans la région des Grands-Fonds sur Grande-Terre.

Par ailleurs, en l'absence de dispositifs de pesée en sortie de nombre de carrières autorisées, la fiabilité de certaines déclarations en tonnage peut également être mise en cause.

**Lors d'un Comité de Pilotage de cette étude (C.R. BRGM/GPE/EB/08/224), il a été retenu l'hypothèse que la consommation en tufs calcaires de l'archipel était de l'ordre de 1 million de tonnes par an. Ces chiffres sont parfaitement officiels et ne peuvent être en l'état considérés comme fiables ou représentatifs de la consommation réelle en tufs. Ils sont teintés d'une grande incertitude elle-même difficilement chiffrable.**

On remarquera également que contrairement aux exploitations de roches dures, la capacité de production théorique des exploitations de tufs calcaires autorisées (886 000 t/an) est largement supérieure à leur production réelle déclarée (304 000 tonnes en 2007), mais qu'elle est proche de la consommation estimée.

**Globalement, on peut donc estimer les besoins de la Guadeloupe en tufs calcaires pour la période 2015-2020 à environ 1 million de tonnes par an avec pour ce chiffre les mêmes précautions d'usage que dans le paragraphe ci-dessus.**





### 3. Les ressources

#### 3.1. PRÉSENTATION GÉOLOGIQUE DE LA GUADELOUPE

L'archipel de la Guadeloupe appartient à l'arc volcanique des petites Antilles dont la formation résulte de la subduction de la plaque nord-américaine sous la plaque caraïbe (figure 5). Cette subduction se caractérise par un magmatisme de type calco-alcalin important qui s'exprime en surface par la formation d'îles volcaniques alignées le long d'un arc insulaire (de Saba au nord à Grenade au sud).

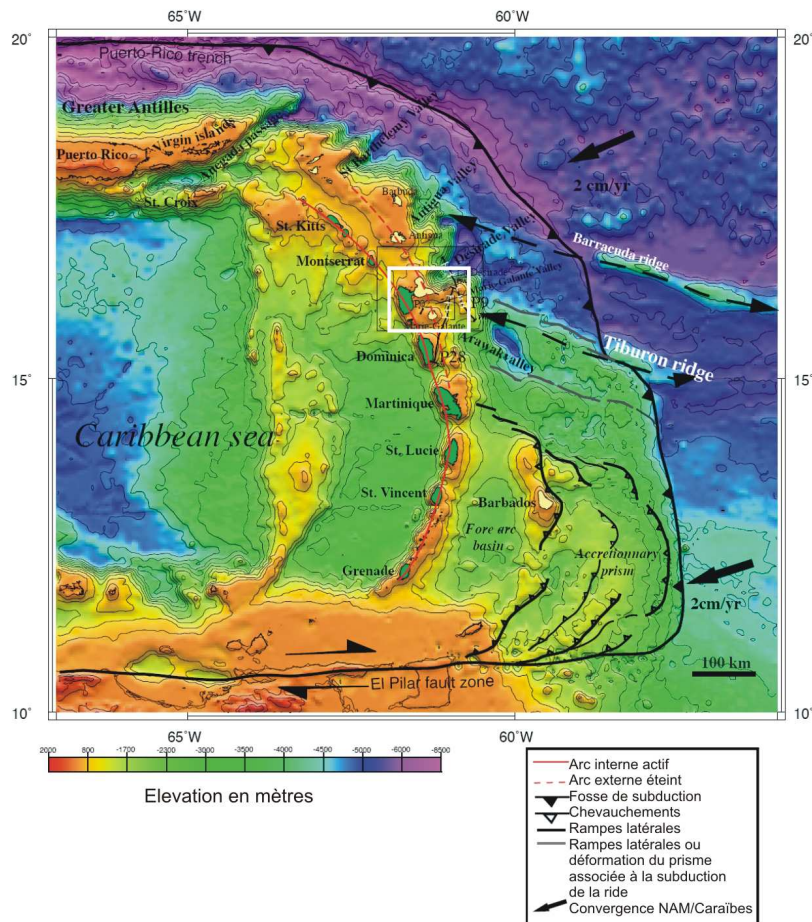


Figure 5 : Carte bathymétrique des Petites Antilles (modifiée de Feuillet, 2000).

Le cadre blanc indique la position de l'archipel guadeloupéen.

Sur ces îles, l'activité éruptive est dominée par des phénomènes effusifs (coulées de lave andésitique prédominantes et basaltique subordonnées) et surtout explosifs (éruptions pliniennes, formation et destruction de dômes, nuées ardentes, coulées de ponce dominées par des compositions andésitiques à dacitiques).

Les 2 îles principales (Basse-Terre et Grande Terre) et les dépendances (la Désirade, Marie Galante et les Saintes) peuvent être séparées en 2 ensembles géomorphologiquement bien distincts correspondant à des histoires géologiques très différentes.

Grande Terre, la Désirade et Marie Galante appartiennent à l'arc externe des Antilles ou arc éteint (ou Antilles calcaires). Elles sont essentiellement constituées de terrasses calcaires sub-horizontales d'origine marine et d'âge Pléistocène (1 à 2 Ma) qui se sont édifiées sur des socles volcaniques très anciens (probablement pré-miocènes : 30 à 50 Ma) et aujourd'hui disparus, sauf à la Désirade où du magmatisme d'âge Jurassique et Oligocène subsiste à l'affleurement sous forme de rhyolites (Westercamp et Tazieff, 1980).

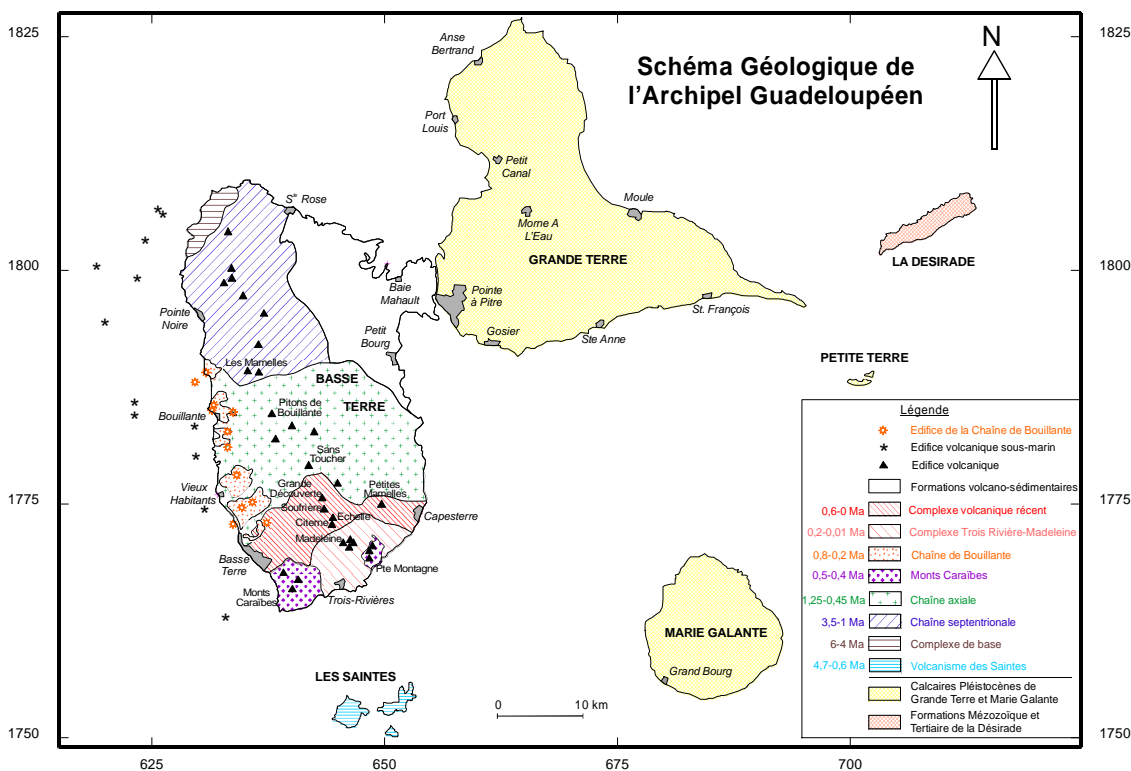


Figure 6: Schéma géologique simplifié de la Guadeloupe

Basse-Terre et les Saintes appartiennent à l'arc interne des Antilles ou arc actif, dont des îles sont essentiellement constituées de formations volcaniques récentes et de leurs produits de démantèlement. Basse-Terre et les Saintes se sont édifiées au cours des 3 à 4 derniers millions d'années. Le volcanisme actif ne se limite plus qu'au massif de la Grande Découverte-Soufrière où subsiste à ce jour une activité fumerollienne intense.

Située plus au nord de l'archipel guadeloupéen sensu stricto, l'île de St Martin appartient à l'arc externe des petites Antilles. Le volcanisme qui lui a donné naissance est daté principalement de l'Eocène inférieur à supérieur (55 à 37 Ma). Les nombreuses formations volcano-sédimentaires et les formations récifales soulevées du Miocène témoignent de l'histoire volcano-structurale complexe de cette île (Dagain *et al.*, 1989).

## **3.2. PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES RECENSEES**

De par sa longue histoire géologique, la Guadeloupe est à la fois constituée de formations volcaniques récentes (pliocènes à actuelles) et anciennes (anté-miocènes), et de formations volcano-sédimentaires récentes provenant du démantèlement et du remaniement des précédentes par l'érosion et l'altération climatique. Elle possède également de très importantes formations calcaires (sédimentaires et bio-construites) assez récentes (plio-pléistocènes).

### **3.2.1. Les formations volcaniques**

Comme sur tous les volcans d'arc insulaire, les formations volcaniques potentiellement rencontrées sur les îles de Basse-Terre et des Saintes sont :

- *les laves massives.*

Elles se retrouvent dans les coulées de lave, les dômes, les dômes-coulées, les dykes, les sills et autres intrusions. Elles peuvent être partiellement bréchifiées (auto-bréchification pendant la mise en place), avoir un débit en colonnes ou en plaquettes (acquis lors du refroidissement) mais sont le plus souvent indurées à très indurées en raison des phénomènes de soudure à chaud des fragments de lave lors de la mise en place du magma.

- *les dépôts pyroclastiques*

Ils proviennent de la fragmentation généralement explosive du magma (mais pas uniquement) lors de son émission en surface sous l'action des gaz magmatiques ou de l'eau météorique ou marine. Les dépôts pyroclastiques sont généralement de nature bréchique, c'est-à-dire constitués de blocs de tailles variables emballés dans une matrice de cendres et lapillis meuble ou peu consolidée. S'ils se sont mis en place à hautes températures, ces dépôts peuvent également être très indurés.

- s'ils proviennent de l'effondrement d'un dôme lors de sa mise en place, ces dépôts sont généralement monogéniques et forment une brèche constituée de blocs (de tailles très variables) et de cendres très peu vésiculés (*Block-and-ash flow*).
- s'ils proviennent de l'interaction d'un magma avec l'eau météorique, ces dépôts sont généralement polygéniques (magmas frais et fragments de substratum du volcan altérés) et forment une brèche très hétérogène constituée de blocs et cendres plus ou moins vésiculés.
- s'ils proviennent d'une explosion purement magmatique (décompression violente des gaz magmatiques lors de leur remontée vers la surface), ces dépôts sont généralement monogéniques et forment des dépôts lités constitués d'une lave vésiculée (cendres et scories stromboliennes) à très vésiculée (cendres et ponces pliniennes ou nuées ardentes).
- s'ils proviennent de l'interaction des magmas avec l'eau de mer (éruption surtseyenne) où le magma frais est trempé au contact de l'eau, ces dépôts sont généralement monogéniques et forment des dépôts bréchiques et lités constitués de blocs généralement de petites tailles englobés dans une matrice de cendres grossières à fines et essentiellement vitreuses (hyaloclastites).

**Ces formations volcaniques compte-tenu de leur résistance variable à l'altération météorique et l'érosion sont réparties de manière hétérogène à la surface de l'île. Les deux-tiers nord de l'île (ainsi que les Saintes), plus anciens, sont essentiellement constitués de laves massives avec quelques dépôts pyroclastiques subordonnés, notamment dans la région du volcanisme récent de Bouillante.**

**Le massif de la Grande Découverte-Soufrière, plus récent, réunit à la fois des formations de lave massive ainsi que des dépôts pyroclastiques aériens.**

**Les Monts Caraïbes à l'extrémité sud de l'île forment un stade de formation distinct de l'île (magmatisme sub-aérien à sous-marin) et regroupent aussi bien des laves massives que des hyaloclastites.**

**L'île de la Désirade recèle également des formations volcaniques (quoique nettement plus anciennes) essentiellement constituées de laves massives aériennes ou sous-marines (pillow-lavas).**

**L'île de Saint-Martin abonde également en formation volcaniques massives (granodiorite et andésite) et pyroclastiques (hyaloclastites).**

### **3.2.2. Les formations volcano-sédimentaires**

Ces formations proviennent du démantèlement et du remaniement des formations volcaniques décrites précédemment. On les regroupe sous deux catégories : les lahars

et les avalanches de débris qui désignent également 2 phénomènes péri-volcaniques de nature et d'extension très différentes.

Les **lahars** sont des coulées de boues qui remanient les dépôts de flancs du volcan à l'occasion de très fortes pluies ou la formation (et la destruction) d'un lac de barrage temporaire. Les lahars sont très fréquents durant les périodes d'activité du volcan (lorsque des couches de cendres importantes et facilement mobilisables sont déposées sur les flancs du volcan) mais aussi en dehors des périodes d'activité du volcan (remaniement de niveaux anciens lors de très fortes intempéries). Ces formations se présentent sous l'aspect de conglomérats d'épaisseur métrique. Les blocs (généralement arrondis) sont de tailles très variables et souvent altérés compte-tenu de leur âge. Ils sont incorporés dans une matrice généralement fraîche, constituée par les dépôts de cendres accumulés sur les flancs du volcan et éventuellement les sols actuels.

Les dépôts d'**avalanches de débris** correspondent à l'effondrement partiel ou total d'un flanc du volcan et au déplacement en bloc de tout ce matériel. Ils se présentent sous l'aspect de conglomérats extrêmement hétérogènes et polygéniques d'épaisseur décimétrique à hectométrique. Les blocs (généralement anguleux) sont de tailles très variables (parfois hectométriques) et souvent altérés compte-tenu de leur âge. Ils sont incorporés dans une matrice fortement argilisée, constituée par les sols anciens du volcan ou de la partie interne hydrothermalisée de ce dernier. Les avalanches de débris ont un taux de récurrence assez faible (généralement très inférieur à celui des éruptions).

Lahars ou avalanches de débris sont largement imbriqués sur le terrain.

**Ces formations sont particulièrement bien représentées dans la région des villes de Basse-Terre et Saint-Claude qui ont été presque entièrement édifiées sur ces dernières. La Soufrière a connu 8 déstabilisations de flancs au cours des 7800 dernières années (Boudon *et al.*, 2007).**

### **3.2.3. Les formations sédimentaires meubles**

Il s'agit principalement des alluvions récents et anciens qui se retrouvent au niveau des terrasses alluviales des différentes rivières de Guadeloupe. Elles proviennent du remaniement des formations volcaniques superficielles et de leur transport fluvial. Elles sont constituées de matériel polygénique très hétérogène déposé sous forme de niveaux conglomératiques plus ou moins grossiers composés de sables, de graviers, de silts et d'argiles formant souvent des lentilles superposées ou emboîtées de façon complexe (due à la dynamique fluviale). Leur cohérence est généralement faible.

Les plages constituent un autre type de formation sédimentaire meuble très abondant en Guadeloupe. Elles sont composées de sables plus ou moins grossiers provenant du démantèlement des formations volcaniques (sud Basse-Terre), calcaires (Grande-

Terre, la Désirade, Marie-Galante) ou mixte (nord Basse-Terre, Les Saintes, Saint-Martin).

#### **3.2.4. Les formations calcaires**

Elles se retrouvent essentiellement sur les îles de la Grande-Terre, Marie-Galante et la Désirade. Il existe quelques affleurements calcaires au sud de la Basse-Terre. D'extension limitée, ils pourraient représenter le soubassement récifal sur lequel se sont construits les Monts Caraïbes ou bien un récif frangeant fossile.

Improprement appelé « tuf », les formations principales de Grande-Terre et des dépendances sont constitués d'une roche calcaire généralement litée, friable à très indurée selon les unités lithologiques considérées (dépendant largement du contenu en argiles). Certaines unités extrêmement friables peuvent cependant contenir des horizons très indurés.

Les calcaires blancs des plateaux du nord et de l'est et de la bande côtière entre Pointe-à-Pitre et Saint-François sont constitués de « tuf blanc » souvent tendre et friable, peu argileux.

Les calcaires ocres des Grands Fonds ou des zones de plateau sont constitués de « tuf jaune » plus argileux et très friables. Ce sont dans ces calcaires que l'on retrouve les bancs les plus indurés qui peuvent potentiellement fournir des granulats.

Les Bas de Marie Galante et la partie méridionale du compartiment central sont essentiellement constitués de calcaires blancs, tandis que les Haut sont constitués de calcaires ocres.

La table calcaire de la Désirade est essentiellement constituée de calcaires très indurés.

### **3.3. LES RESSOURCES POTENTIELLES RECENSEES**

L'inventaire des ressources a été établi pour les matériaux destinés à la production de granulats pour le BTP (d'origine volcanique ou calcaire) par entités géographiques pour lesquels un rappel géologique est effectué (cf. cartes des ressources potentielles en granulats – Annexe 10).

Les ressources en tufs calcaires sont donc traitées à part (cf. cartes des ressources potentielles en tufs – Annexe 11). Il n'existe pas d'autre substance minérale potentiellement exploitable à l'échelle industrielle en Guadeloupe.

### 3.3.1. Granulats volcaniques et calcaires pour le BTP

#### 3.3.1.1. Grande-Terre

##### *a) Rappel géologique*

Cette île est constituée d'un plateau calcaire culminant à 136 mètres, morcelé par des failles en de nombreux compartiments basculés selon une direction générale N.NW. Trois régions principales sont distinguées : les Grands-Fonds totalement karstifiés et les Plateaux du nord et de l'est à dolines éparses. Ces trois régions se réunissent au niveau de la Plaine de Gripon (graben allongé de direction W.NW - E.SE).

La région des Grands-Fonds a été émergée la première, ce qui a entraîné une karstification très poussée ayant pour effet la création d'une mosaïque de collines (ou "mornes").

Les dernières études réalisées sur la Grande-Terre, en particulier la publication par le BRGM de la nouvelle carte géologique à 1/50 000 (Garrabé et Andreieff, 1988) ont permis de préciser l'âge de ces formations et leur succession lithostratigraphique (figure 7). Les niveaux les plus anciens connus sur la Grande-Terre, identifiés seulement par sondages, datent du Pliocène inférieur. Cette série calcaire repose elle-même probablement sur un socle volcanique plus ancien et non identifié à ce jour.

Les terrains affleurants couvrent un intervalle stratigraphique allant du Pliocène inférieur au Pléistocène inférieur et se composent de 4 unités (Figure 7) :

- **une unité P1** de 60 m d'épaisseur totale environ, constituée de calcaires bioclastiques à éléments volcaniques, et renfermant de nombreux nodules ou boules algaires (rhodolites). Cette unité renferme plusieurs petits niveaux volcano-sédimentaires interstratifiés, très rarement visibles à l'affleurement.

Ces calcaires sont généralement mouchetés ou teintés d'ocre par les éléments volcaniques qu'ils renferment. Ils sont parfois indurés en surface par des précipitations et des recristallisations de calcite (sparite) et forment alors des barres dures, de 1 m d'épaisseur environ, nettement marquées dans la topographie, alternant avec des niveaux plus tendres. A partir d'une dizaine de mètres de profondeur sous la surface, ces calcaires sont pulvérulents et facilement exploitables au bulldozer ou à la pelle hydraulique (donc inaptes à la fabrication de granulats).

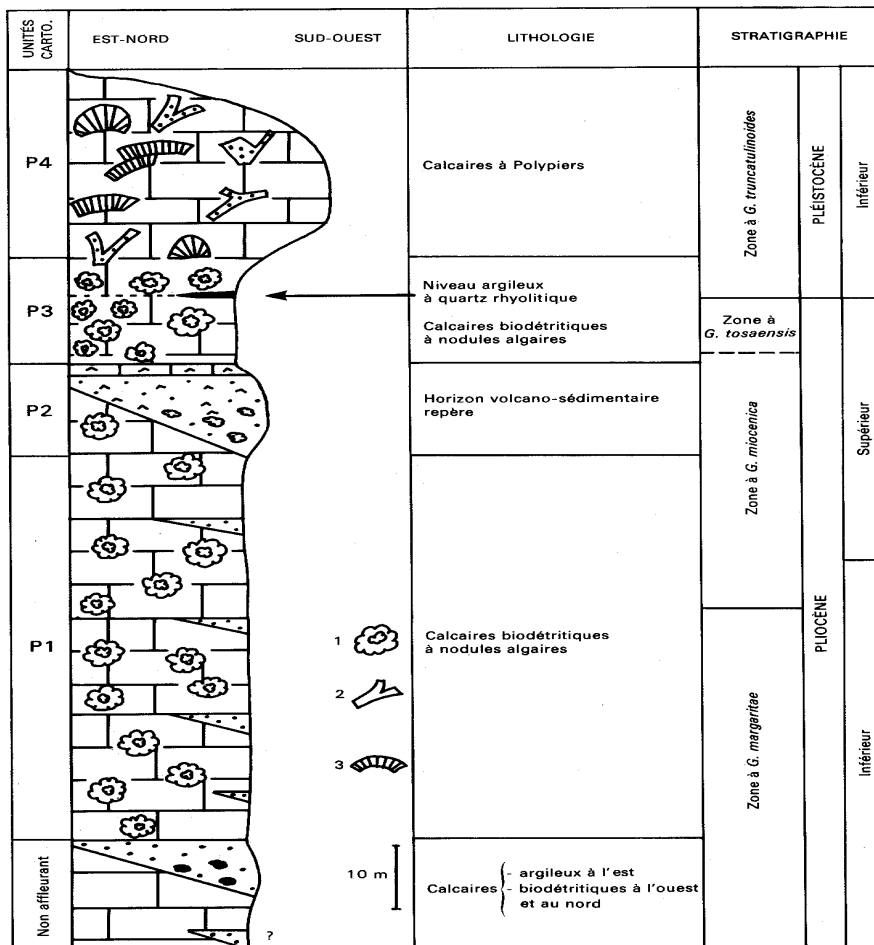


Figure 7: Succession lithostratigraphique des formations calcaires de Grande-Terre

Ces calcaires constituent l'essentiel des "Grands Fonds" où ils sont bien visibles dans les tranchées des routes et dans les nombreuses carrières où ils sont exploités pour la confection de remblais ("tuf jaune"). Les bancs indurés, repérables au sommet ou sur les flancs des mornes, ne sont généralement pas utilisés, sauf pour la réalisation d'enrochements.

- **une unité P2** rattachable à une période d'activité importante de la chaîne volcanique située au nord de l'île de Basse-Terre ayant affecté toute la Grande-Terre et dont les formations très remaniées constituent un horizon volcano-sédimentaire repère.

Dans cette unité, deux niveaux peuvent être distingués :

- **un niveau de base.** Il est composé de fragments de roches volcaniques de tailles diverses, emballés dans une matrice argileuse beige à grise.



La puissance et la taille maximum des éléments d'origine volcanique de ce niveau décroissent nettement du sud au nord et d'ouest en est. Dans la région d'Abymes, son épaisseur atteint 10 m et les blocs de plus de 1 m de diamètre sont fréquents. Au nord et à l'est des Grands Fonds, le niveau n'a plus que 1 m de puissance et les plus gros éléments mesurent 4 cm. Les affleurements les plus éloignés de la région des Abymes sont celui de l'Anse Patate sur la côte orientale des Plateaux du Nord, et ceux situés entre l'Anse Petite Savane et l'Anse à l'Eau, sur la côte septentrionale des Plateaux de l'Est. L'épaisseur du niveau n'y dépasse pas 50 cm et tous les éléments d'origine volcanique mesurent moins de 1 cm. Au-delà de ces affleurements, l'horizon volcano-sédimentaire n'est plus représenté que par sa partie supérieure, qui seule affleure sur l'ensemble de la Grande-Terre.

- **un niveau supérieur.** Dans les Grands Fonds et Plateaux du Nord, la partie supérieure de l'horizon volcano-sédimentaire est presque partout constituée de calcaires à algues et d'éléments d'origine volcanique parfois jointifs. Ces calcaires sont durs et colorés en roux par le matériel d'origine volcanique qu'ils contiennent. Ils forment une barre rousse, épaisse de 1 à 2 m, qu'il est facile de distinguer des calcaires à algues sous et sus-jacents (unités P1 et P3), et qui permet de repérer l'horizon volcano-sédimentaire lorsque son niveau argileux de base est masqué par la végétation, ce qui est fréquent.

Sur les Plateaux de l'Est, ces "calcaires roux" sont remplacés, entre l'Anse à l'Eau et l'Anse Petite Savane, par des calcaires sans nodules algaires, où les éléments d'origine volcanique sont presque exclusivement des grains d'albite (feldspath sodique) de 0,5 à 1 mm disséminés dans la roche à laquelle ils donnent un aspect moucheté.

- **une unité P3** correspondant à nouveau à des calcaires biodétriques à nombreux nodules et boules algaires, dont l'épaisseur totale peut atteindre 25 m. Ces calcaires, déposés après l'horizon volcano-sédimentaire repère, ont la même composition que les "calcaires biodétriques à nodules algaires" de la base de la série (P1), les nodules algaires y sont cependant plus abondants et sont même parfois jointifs au sommet de la formation.

Ces calcaires sont localement plus riches en argiles provenant de l'altération du matériel volcanique ce qui leur confèrent une teinte ocre à crème, en général plus soutenue que celle de l'assise P1, dont ils se distinguent également par un litage plus net. Ils ne forment cependant que des bancs discontinus aux limites floues, de 1 à 2 m de puissance.

Ces calcaires à nodules algaires sont souvent recristallisés et sont alors très résistants. Mais cette cristallisation est diffuse et très irrégulière au sein du même banc.

- **une unité P4** correspondant à l'assise des "calcaires à polypiers", dont l'épaisseur totale n'excède pas 30 m. Cette unité est formée de polypiers emballés dans une matrice carbonatée plus ou moins abondante ou dans un sable constitué de débris

très variés. En général, les fragments de polypiers branchus semblent constituer la base de l'assise et les fragments de polypiers massifs, le sommet. Mais des fragments de polypiers massifs se rencontrent parfois aussi dans les niveaux inférieurs de l'unité.

Pour toutes ces unités, des phénomènes de dissolution généralement suivis de précipitations de sparite (calcite finement cristallisée) conduisent :

- d'une part à la formation de barres indurées bien marquées sur la surface topographique ("**calcaires à ravets**") et d'une carapace résistante épousant la surface topographique (**calcaires en rognon caverneux, recristallisés, très résistants**) ;

- d'autre part, à une multitude de poches irrégulières emplies d'argile de décalcification de teinte brun-rouge, marron, parfois grisâtre, toujours très grasse. Parfois, ces poches d'argile renferment des grains de quartz entraînés depuis la surface.

D'une manière générale, ces phénomènes d'altération s'observent aussi bien dans les unités P1, P3 que P4. Les niveaux argileux particuliers à grains de quartz paraissant se cantonner au niveau P3 et à la base du niveau P4, dans la région des Grands-Fonds.

#### ***b) Ressources disponibles***

En Grande-Terre, la fabrication des granulats utilisés dans le secteur du bâtiment ainsi que dans celui des travaux publics ne peut faire appel qu'aux gisements issus des niveaux de calcaires indurés. Actuellement, ils ne sont pas exploités pour la production de granulats de bonne qualité. Une étude de gisement avait été réalisée dans la région des Abymes ; les résultats des essais de laboratoire menés dans le cadre de cette étude avaient montré que ces matériaux pouvaient convenir pour la fabrication de granulats à béton (résistance mécanique suffisante, tests d'alcali-réaction négatifs). Ces zones potentielles ont été reportées sur la carte des ressources ; elles correspondent aux zones d'affleurement de l'unité P3 avec un faible recouvrement :

- le flanc de l'escarpement limitant vers le sud et l'est le Plateau St-Jacques ;
- la zone côtière au nord du Moule, entre la Pointe Ste-Marguerite et l'Anse Patate ;
- la bordure sud de la plaine de Gripon ;
- les boutonnières d'érosion au sud du Moule ;
- des compartiments non soulevés de la région des Abymes.

## **- Escarpement sud du Plateau St-Jacques**

Le sommet du Plateau St-Jacques est constitué par le calcaire à polypiers de l'unité P4. Au niveau de la falaise situé au sud de ce plateau affleurent les autres unités et en particulier l'unité P3 recherchée pour la production de granulats. Cette falaise relie la RN6 à la Porte d'Enfer sur la côte est, sur une longueur d'environ 12 km.

L'unité P3 a pu être observée en divers endroits (anciennes carrières, affleurements) et les caractéristiques suivantes ont été déterminées :

- calcaire à algues résistant d'épaisseur de l'ordre de 10 à 12 m se débitant en petits blocs dans une matrice sablo-granuleuse d'abondance variable (entre 10 et 50 %) ;
- le recouvrement, constitué par les calcaires à polypiers de l'unité P4 est de l'ordre de 5 à 10 m suivant les endroits.

Il a été possible de réaliser quelques coupes au niveau d'affleurements :

- *au niveau de la carrière Monroc (de bas en haut) :*
  - calcaire induré, à éléments volcaniques (épaisseur de l'ordre de 1,50 m) correspondant à l'unité P2 ;
  - calcaires à algues d'abord tendres sur 2 m environ devenant résistants sur 1,50 m environ, se poursuivant ensuite sur une douzaine de mètres sous la forme d'un calcaire crème se débitant en fragments de 5 à 15 cm très résistants dans une matrice peu abondante ;
  - au sommet, calcaires à polypiers branchus, parfois massifs en blocs très résistants (base de l'unité P4) ;
- *au niveau de l'ancienne carrière du "Haut de la Montagne" (de bas en haut) :*
  - calcaires à algues constitués de petits fragments (quelques centimètres en général) résistants dans une matrice crayeuse très abondante (épaisseur : 6 m environ) correspondant à l'unité P1 ;
  - calcaires à algues à nombreuses inclusions volcaniques sur 1,50 m surmontés par un calcaire ocre, tendre, riche en cendres sur 0,60 m (unité P2) ;
  - calcaires à algues sous forme de nodules (quelques centimètres) dans une matrice calcaire, tendre, blanche et abondante (unité P3 épaisse de 4,5 m) se poursuivant sur 2 m par un calcaire à algues, résistant, passant au niveau du plateau à des calcaires à polypiers eux-mêmes résistants (base de l'unité P4, épaisseur de 2 m environ).

### **- Zone côtière au nord du Moule entre la Pointe Sainte Marguerite et l'Anse Patate**

Dans cette région côtière, de petits accidents tectoniques ont entraîné le soulèvement de petits compartiments portant les unités P2 et P3 à l'affleurement, en pied de falaise. L'unité P3 est recouverte par les calcaires à polypiers dont l'épaisseur peut localement atteindre 20 à 30 mètres.

### **- Bordure sud de la Plaine de Grippon**

Dans la région de Lasserre, plusieurs petites vallées recoupent l'unité P3 sous un recouvrement de calcaires à polypiers. Les affleurements visibles sont constitués de bancs très résistants séparés par des passées herbeuses.

### **- Boutonnères d'érosion au sud du Moule**

Au sud du Moule, les calcaires à polypiers par le jeu de l'érosion et de la dissolution sont parcourus de longues vallées sur les versants desquelles affleurent les calcaires à algues de l'unité P3.

C'est le cas des lieux-dits l'Henriette, Cocoyer, Ravine Masseline et du sud du Moulin Dupaty.

Dans ces zones, les calcaires à algues sont, à l'affleurement, très résistants, de teinte rousse localement plus blanche ; leur épaisseur semble être de l'ordre de la dizaine de mètres sous un recouvrement de calcaires à polypiers épais de quelques mètres seulement.

### **- Compartiments non soulevés de la région des Abymes**

La base des mornes constituant la zone des Grands-Fonds est composée de calcaires à algues de l'unité P1. Les formations de l'unité P3 affleurent, quant à elles, dans les parties sommitales de certains mornes, ou au niveau de certains compartiments peu ou pas affectés par le soulèvement d'ensemble des Grands-Fonds. De tels compartiments existent dans la région des Abymes (lieux-dits Deravinière, Tamarin, David, ...). L'ancienne carrière Deravinière montre la coupe lithostratigraphique suivante :

- calcaires détritiques à algues sur une vingtaine de mètres (P1) ;
- calcaire très résistant riche en débris volcaniques (ép. 1,50 m) surmonté de bancs plus ou moins épais et contenant de moins en moins de débris volcaniques (unité P2) ;

- calcaires résistants à nodules algaires (unité P3) à petits débris volcaniques à la base (on passe insensiblement de P2 à P3) de teinte blanchâtre à crème.

L'épaisseur des calcaires résistants est de l'ordre d'une quinzaine de mètres.

### 3.3.1.2. Basse-Terre

#### a) Contexte géologique

La Basse-Terre est l'une des îles les plus récentes de l'arc antillais; aucune formation antérieure au Pliocène supérieur n'y a été reconnue. Elle est de nature volcanique à l'exception de petits affleurements de calcaires coralliens récents dans les secteurs de Baie-Mahault et de Vieux-Fort.

Elle culmine à 700 m dans sa partie nord, et à 1467 m au sommet du dôme de la Soufrière dans sa partie sud (point culminant de l'archipel des Petites Antilles). La partie nord-orientale de Basse-Terre est constituée par une vaste plaine qui s'élève jusqu'au pied des reliefs situés plus à l'ouest. La zone côtière est fréquemment envahie par la mangrove.

Une très forte dissymétrie liée aux conditions climatiques existe entre le versant occidental et le versant oriental. Le versant occidental, sous le vent, moins arrosé, présente des pentes abruptes, constituées de roches volcaniques affleurantes et peu altérées. Le versant oriental, au vent, exposé continuellement aux alizés, est très arrosé, ce qui entraîne une profonde altération physico-chimique des roches aboutissant à la formation de produits argileux pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.

**A ce stade, il convient de noter que nous ne possédons une connaissance géologique satisfaisante que du sud de la Basse-Terre (autour du Massif de la Soufrière) qui a fait l'objet d'une carte géologique spécifique en 1988 . La carte géologique à 1/50 000 de la Basse-Terre disponible actuellement date de 1966. Elle est obsolète, en ce qui concerne l'âge, la description, la reconnaissance et les extensions spatiales de nombreuses formations volcaniques. La révision cette carte au cours des 4 prochaines années (Projet « Géokaruk ») devraient apporter de nouvelles connaissances sur les ressources géologiques de l'île et leur répartition sur son territoire.**

Six ensembles volcano-structuraux composent l'île de la Basse-Terre. Ce sont, du plus ancien au plus récent :

- *le complexe de base*, constitué de coulées massives altérées et de hyaloclastites (brèches volcaniques sous-marines), affleure dans le nord de l'île. Le volcan sous-marin du Directeur, situé au large de la Pointe Mahaut est rattaché à ce complexe dont l'âge serait antérieur à -3,5 millions d'années (Ma).

- *le Massif Septentrional* suit la mise en place du complexe de base avec l'empilement d'épaisses coulées d'andésite, des épisodes explosifs violents (nuées ardentes, retombées de cendres et de ponces...). Des dépôts d'avalanches de débris témoignent d'écoulements sectoriels du flanc ouest de ce massif. Les dômes dacitiques des Mamelles correspondraient au dernier épisode volcanique vers -1 Ma.

- *l'ensemble "Pitons de Bouillante, Sans-Toucher, Montagne de Capesterre"* (appelé également Chaîne Axiale), prolongeant vers le sud le Massif Septentrional, représente l'armature de l'île. Cette chaîne constituée essentiellement de coulées massives et d'hyaloclastites, se serait mise en place à partir de -1,0 Ma ; l'activité se serait poursuivie jusqu'à -0,6 Ma (volcan composite du Sans-Toucher).

- *le Massif des Monts Caraïbes*, à la pointe méridionale de l'île s'est d'abord édifié à partir d'une activité volcanique sous-marine. Celle-ci a donné naissance à l'ouest à un appareil constitué de brèches hydromagmatiques et de hyaloclastites, de nature basaltique. Sur le flanc oriental de cet appareil, se sont ensuite mises en place à partir d'un deuxième édifice, des nuées ardentes dans lesquelles s'intercalent d'épaisses retombées de ponces. Des coulées de lave andésitique et des dômes clôturent l'activité des Monts Caraïbes datée autour de -0,5 Ma. La période d'activité du volcan de la Petite Montagne (situé à l'est de Trois-Rivières) ennoyé en partie par les produits effusifs récents de la Madeleine, est réputée contemporaine de celle du massif des Monts Caraïbes.

- *la Chaîne de Bouillante*, située sur le flanc caraïbe de la Chaîne Axiale, est un ensemble de petits appareils volcaniques dont la mise en place s'est réalisée entre -0,8 et -0,6 Ma. L'activité de ce massif, de type essentiellement hydromagmatique, précède directement l'édification du massif de la Soufrière. Les laves émises couvrent une large gamme de compositions depuis les basaltes jusqu'aux rhyolites. Cependant, la chronologie précise des événements correspondant à la fin de l'activité de la Chaîne de Bouillante ou au début de celle du Massif de la Soufrière (c'est à dire de la période -0,25 à -0,14 Ma) n'a pas encore pu être établie.

- *le Massif de la Soufrière* s'est individualisé aux alentours de -0,2 Ma entre les Monts Caraïbes et la Petite Montagne au sud et le Sans-Toucher au nord. Le volcanisme s'y concentre essentiellement le long d'un axe fissural majeur de direction NW-SE et d'un axe secondaire NE-SW à partir d'une quinzaine de centres éruptifs. Le Massif de la Soufrière n'est donc pas un strato-volcan, comme la Montagne Pelée en Martinique, mais une juxtaposition d'appareils de nature et de morphologie variées. C'est un massif volcanique polygénique.

Selon les auteurs, cet ensemble volcanique récent est composé :

- soit de deux unités géographiquement distinctes, mais en partie contemporaines : le volcan composite de la Grande Découverte et l'ensemble éruptif de la Madeleine ;

- soit de trois unités distinctes dans l'espace et dans le temps, à activité effusive prédominante, le long d'un axe NNO-SSE. Ce sont : le volcan de la Grande Découverte (éteint depuis plusieurs milliers d'années au moins), la Madeleine et ses

satellites, qui flanquent le versant SE du massif précédent et à laquelle appartient le groupe effusif de Trois-Rivières, et le massif de la Soufrière, comprenant les volcans Amic, l'Echelle, la Citerne, et la Soufrière (s.s.), situé entre les deux massifs précédents.

L'édification du massif de la Soufrière commence par une phase essentiellement effusive (la Grande Découverte ou groupe de Trois-Rivières), plus volumineuse que toutes les autres. Entre -100 000 et 70 000 ans, cet appareil primitif connaît un épisode plinien qui conduit à la formation de la caldeira de la Grande Découverte, (dont il ne reste plus aujourd'hui que le rempart nord), à l'intérieur de laquelle se produit toute l'activité postérieure, à commencer par la formation du Carmichaël.

Deux autres éruptions majeures se produisent ensuite :

- l'une phréatique vers -11 500 ans BP provoque la déstabilisation et l'effondrement sectoriel de la Grande Découverte (avalanche de débris) et l'ouverture du cratère en fer à cheval du Carmichaël ;

- l'autre, magmatique et cataclysmale, de type Mont St Helens 1980, datée à -3 100 ans BP, a pour effet la mise en place d'une avalanche de débris s'étendant sur une largeur et une épaisseur importantes jusqu'à la mer et l'ouverture du cratère Amic.

A partir de -3 000 ans BP, plusieurs appareils monogéniques (cônes stromboliens de l'Echelle et de la Citerne, dôme de la Soufrière (s.s.)) s'édifient dans le cratère Amic et sur son flanc sud-est.

L'édification du dôme de la Soufrière pourrait avoir eu lieu vers 1 440, c'est-à-dire juste avant la découverte de l'île par C. Colomb.

Depuis l'installation des colons en 1635, la Soufrière n'a présenté que des éruptions phréatiques dont la dernière date de 1976-1977.

### **b) Ressources disponibles**

En Basse-Terre, la fabrication des granulats utilisés dans le secteur du BTP fait actuellement appel aux gisements issus de formations volcaniques se présentant sous forme d'ensembles laviques (dômes ou coulées) et de brèches pyroclastiques.

L'inventaire des ressources disponibles a tenu compte :

- des documents géologiques et des études de base déjà réalisées (première édition de la carte géologique à 1/50 000 de la Basse-Terre, De Reynal de Saint Michel, 1966 ; Etude de l'approvisionnement en granulats de la Guadeloupe, Bove *et al.*, 1980 ; Carte géologique du Massif de la Soufrière, Boudon *et al.*, 1988) ;

- des rapports inédits sur le Schéma des Carrières de la Guadeloupe (1993 et 2000) et incluant notamment des données inédites issues des minutes de la

seconde édition de la carte géologique de Basse-Terre à 1/50 000 (jusqu'à aujourd'hui).

- diverses études BRGM ponctuelles réalisées depuis les années 90.

Sept grandes classes de formations volcaniques susceptibles de fournir des granulats ont donc été reconnues en Basse-Terre. Elles sont énumérées ci-dessous et reportées sur la carte des ressources. **Les formations effusives sont classées selon un ordre décroissant d'aptitude à constituer de bons gisements de granulats (notamment sur la qualité des matériaux).**

**Notons qu'en dehors des ressources potentielles cartographiées susceptibles de fournir des granulats, trois autres grandes zones ont été définies :**

- à l'ouest, nous avons individualisé une zone où les indices de surfaces sont peu favorables à la présence d'une ressource facilement accessible à faible profondeur ou que la ressource elle-même est peu favorable à la production de granulats (ex : dépôts de coulées de débris ou de lahars) ;

- au nord-est, (globalement, à l'ouest de la Grande Rivière à Goyaves), il s'agit d'une zone où il y a peu d'indices superficiels favorables à la présence d'une ressource exploitable à faible profondeur et où les découvertes sont de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres. Dans cette zone, les épaisseurs de conglomérats (issus du démantèlement de la chaîne volcanique) peuvent atteindre 100 m. En règle générale, dans la même zone, le socle des laves saines se trouve à plus de 200 m de profondeur (Paulin, 1984) ;

- au nord et sud-est de Basse-Terre, nous avons défini une zone où l'information géologique disponible n'est pas suffisante pour évaluer la présence ou non d'une ressource géologique favorable à la production de granulats.

**Il convient d'insister sur le fait que dans ces 3 zones, nous ne préjugeons pas de l'opportunité d'ouvrir ou non une carrière de granulats. L'absence d'indices disponibles favorables lors de l'élaboration de ce Schéma des Carrières peut se trouver compensée par des études de gisements menées *a posteriori*. De la même manière, si une découverte importante dans l'état actuel du marché des granulats peut être un frein à la rentabilité économique d'un site d'extraction, cette situation peut fortement évoluer au cours des prochaines années, surtout dans le cas d'un renchérissement global du coût des granulats.**

### **Ressource 1 : les dômes et coulées de lave massive saine**

Ces formations constituées surtout d'andésite, bien que massives, sont fissurées (fissuration acquise lors du refroidissement de la lave sous l'effet des contraintes de rétraction thermique). Elles peuvent localement présenter un débit en plaquettes (figures de flux), ce qui ne favorise pas l'obtention de granulats de qualité. Les



gisements forment des saillies très nettes ou des buttes arrondies (dômes) dans la topographie. Certains d'entre eux ont des volumes très importants (plusieurs millions de mètres cubes). Du nord au sud, les principaux sites sont :

- le **Gros Morne de Deshaies**, dôme de lave entouré d'une ceinture de brèches d'explosion ;

- la **coulée de Dos d'Ane - Morne Bel-Air**. Dans la partie frontale de cette coulée une carrière dont les fronts de taille atteignent plusieurs dizaines de mètres de puissance est déjà ouverte (carrière SADG de Deshaies). Un débit en colonnades est visible localement. Au toit de la coulée (piste de Savane Paille) un niveau d'altération argileuse rougeâtre, d'épaisseur métrique a été observé. Le long de la rivière Mitan, affleurent également de spectaculaires laves massives (cotes 50 à 200 m NGG). Les roches en place à proximité de l'ancienne distillerie René présentent une texture en plaquettes pluricentimétriques ;

- un très important ensemble de langues de coulées émanant du relief de **Belle-Hôtesse et du Piton Guyonneau** et s'étendant jusqu'à Pointe Noire. Dans les zones d'affleurement (bord de mer, bordures de coulée) la lave apparaît massive mais prédécoupée par un réseau de fissures délimitant des blocs décimétriques à plurimétriques. Au toit des coulées, on note la présence d'un manteau peu épais d'éboulis et de colluvions et l'existence en de nombreux endroits de chaos de blocs métriques à plurimétriques démantelés "in situ". Le long de la rivière Caillou (entre les cotes 100 et 150 m NGG) des affleurements de lave massive dure, cassante, recouverts par une faible épaisseur de terre végétale ont été observés ;

- un tronçon de coulées en rive droite de la rivière **Colas, au sud-est de Mahaut**. Ce tronçon constitué d'andésite porphyrique dure, massive a été individualisé au sein d'une coulée globalement bréchifiée ;

- les deux dômes des **Mamelles** (Mamelle de Pigeon, Mamelle de Petit-Bourg) présentant généralement un débit en plaquettes ;

- la **coulée de Bois Malher - Morne Congo**. Elle présente localement (radier de la rivière Lostau) un débit en plaquettes. A l'affleurement, le gisement est composé d'une roche très saine, très cassante, homogène sur une épaisseur variant entre 5 et 20 mètres. Localement, des brèches scoriacées plus ou moins soudées forment la base de la coulée ;

- le **Morne Machette**, au sud de Pigeon ;

- la **coulée de Morne Belle-Vue, au nord-est de Marigot** à partir de laquelle se sont individualisés des blocs décimétriques à plurimétriques sains formant un important chaos. Au pied du Morne Marigot, la roche très saine, cassante, massive et plus ou moins fissurée, affleure sur 30 m de hauteur. Au niveau de cet affleurement, les laves massives sont recouvertes d'environ 30 mètres de brèches pyroclastiques diverses ;

- **la petite langue de coulée de Bois-Sergent, au sud-ouest de Petit-Bourg** sur la retombée orientale de la Chaîne Axiale ;

- **les coulées de Morne Schoelcher, Morne Montval, Savane des Mulets, Fond Bernard**, situées dans une bande s'étendant de Vieux-Habitants à la Montagne de la Capesterre. Celle de Morne Schoelcher, immédiatement à l'est de Vieux Habitants, possède localement une puissance importante (> 100 m) et montre par places un débit en plaquettes et en orgues. Le relief sud du Morne Montval est caractérisé par des affleurements pluridécimétriques de lave saine, homogène et peu fracturée avec un recouvrement peu important. Ce gisement se prolonge très vraisemblablement vers l'amont par les crêtes Ananas et Petite Négresse ;

- **la coulée de "Ma Folie" au sud de Matouba** : la roche, visible en rive droite de la ravine Roche Noire, est massive, saine, dure. Toutefois, le gisement présente localement une fracturation verticale et le recouvrement par des argiles cendreuses est important (> 10 m) ;

- **le Morne Dongo**, à 6 km à l'ouest de Capesterre, est constitué d'une lave andésitique saine, massive en ensembles pluridécimétriques séparés par des petits niveaux scoriacés ou bréchiques. Il n'y a pratiquement pas de découverte sur le gisement ;

- **les dômes du Houëlmont et du Morne Boucanier** dans le Massif des Monts Caraïbes au sud de Basse-Terre, et les étroites coulées de lave sommitales émanant des Mornes Cadet, Vent Soufflé, Gros Acajou, La Voute, ...

- **les lambeaux de coulées massives appartenant à l'ensemble effusif de la Madeleine**. Elles ont été momentanément exploitées par la carrière SECAT de Trois-Rivières entre 2002 et 2005 ; au niveau des fronts de taille la lave apparaît massive mais diaclasée. Un débit en plaquettes et en pseudo colonnades est observable dans le coeur de la coulée ;

- **un ensemble de coulées démantelées couvrant une importante superficie autour du Bourg de Trois-Rivières**. A l'exception des affleurements côtiers de la Grande Pointe, n'apparaissent en surface que des blocs, parfois plurimétriques, formant un chaos. Ces blocs sont sains, mais sont très dispersés à la surface du sol et les coulées originelles paraissent peu épaisses. Par conséquent, il ne semble pas possible d'envisager l'ouverture d'une exploitation à l'échelon industriel, dans ce type de coulées;

- **le dôme de Petite Montagne**.

## **Ressource 2 : les coulées de lave massive saine et brèches subordonnées**

Il s'agit de coulées généralement de nature andésitique avec un "coeur" massif mais avec des semelles et des toits scoriacés, d'épaisseur notable (> 2 m). Les coulées présentant des variations latérales de faciès (bréchification de certains niveaux lors de la mise en place, par libération des gaz emprisonnés dans le magma) sont également classées dans cette catégorie.

On distingue du nord au sud de la Basse-Terre :

- **le système de coulées émises à partir du Piton de Ste Rose**, formant 3 crêtes allongées de direction NE-SW (Morne Bois Cap, Morne du Grand Etang, Morne Piton). Au niveau des Mornes du Grand Etang et Piton, les variations latérales et verticales de faciès (massif/scoriacé) sont fréquentes. On note également par endroits l'existence d'un débit en plaquettes ;
- **au sud de Deshaies, au niveau de la Pointe Soldat**, une petite langue de coulée d'andésite porphyrique en bonne partie démantelée ;
- **entre Bouillante et Vieux-Habitants**, s'étend un très important empilement de coulées avec bases et toits scoriacés (quelquefois oxydés). Dans certains secteurs, des pyroclastites nappent les coulées sur plusieurs mètres d'épaisseur ;
- **la coulée du Plessis**, recoupée par la rivière du même nom, au nord de Baillif.

## **Ressource 3 : les brèches pyroclastiques soudées**

La mise en place d'écoulement de lave visqueuse, riche en phases volatiles, peut conduire à une bréchification importante et à une soudure, à chaud, des éléments de ces brèches, leur donnant une apparence massive. Toutefois la présence d'une "matrice" scoriacée liant les éléments entre eux constitue un obstacle à l'exploitation pour granulats de ces brèches soudées.

Deux ensembles de brèches soudées d'andésite claire forment d'importants reliefs entre Deshaies et Pointe Noire : le massif de Fond Heliot et les Pitons de Baille-Argent et de Grand-Fond sont en majeure partie constitués de telles brèches avec des éléments anguleux décimétriques à plurimétriques.

## **Ressource 4 : les dômes et coulées de lave fragmentée**

Ces formations correspondent à la fragmentation lors de son refroidissement d'une lave visqueuse. Les éléments bréchifiés ou scoriacés ne sont généralement pas soudés. Ils sont incorporés dans une matrice souvent altérée (dans les faciès

scoriacés, en particulier, la circulation d'eau d'infiltration favorise cette altération). Ce type de faciès est particulièrement bien représenté dans deux régions :

- **entre Pointe Noire et Mahaut**, plusieurs empilements de coulées de lave fragmentée s'étendent jusqu'en bord de mer. Le matériau scoriacé présente souvent une qualité hétérogène (variation du degré d'altération) et les éléments sont souvent de petite taille (décimétrique). De plus, le toit de ces formations est fréquemment altéré, ce qui conduit à une découverte importante ;

- dans le **Massif de la Soufrière**, un grand nombre de coulées, de dômes-coulées et de dômes sont constitués par ce type de faciès. On peut citer : le dôme des Petites Mamelles, les reliefs de la Grande Découverte, du Carmichaël, la coulée du Plateau du Palmiste, les dômes de la Madeleine et du Gros Fougas et les coulées qui en émanent vers le sud et vers l'est... On ne retient pas le dôme de la Soufrière qui est extrêmement hydrothermalisé et probablement inapte à fournir du granulat de qualité.

#### **Ressource 5 : les alternance de coulées de lave plus ou moins saine et massive et de pyroclastites**

Nous avons classé dans cette rubrique, les ensembles effusifs présentant des caractères hétérogènes (altération variable, variations de faciès) dans lesquels s'intercalent ou non des brèches pyroclastiques (coulées et retombées de ponces, lahars, brèches de nuées ardentes, ...).

Il est bien évident que ces ensembles ne constituent pas, a priori, de bons gisements en raison de leur hétérogénéité et de leur géométrie. Ils méritent toutefois d'être mentionnés et éventuellement étudiés en fonction de leur situation. En effet, l'existence de zones exploitables n'est pas à exclure au sein de ces formations.

Ce sont les édifices volcaniques du Massif Septentrional et de la Chaîne Axiale qui fournissent l'essentiel des roches de cette classe :

- **dans le Massif Septentrional, on peut distinguer**, du nord au sud, les coulées des Mornes Petit Bas-Vent et Grand Bas-Vent (présentant fréquemment un débit en plaquettes), du Morne Gadel, du Bois de la Ramée, du col de Boromé, les reliefs de la Couronne, du Morne Jeanneton et du Morne Piment, ...

- **dans la Chaîne Axiale**, presque tous les reliefs sont concernés (Pitons de Bouillante, Morne Bel-Air, Morne Moustique, Petit et Grand Sans-Toucher), de même que d'importantes unités morphologiques sur la retombée occidentale de la chaîne (crête des Icaques, Morne Soldat, Morne St Jean, ...). Sur les flancs orientaux de cette chaîne, deux ensembles ont été distingués : le site de Chasse des Belvédères, au sud-ouest de Vernou où les coulées massives ont été reconnues et la zone de confluence entre la rivière Moustique et la rivière Palmiste, au sud-ouest de Petit-Bourg, constituant également un gisement potentiel de roche massive.

## **Ressource 6 : les coulées de ponces**

Dans la perspective d'une ouverture de carrières dans des matériaux ponceux, en Basse-Terre, seules les coulées de ponces ont été retenues en tant que ressources potentielles. L'exploitation spécifique des retombées de ponces "pliniennes" n'étant quant à elle pas envisageable, en raison de l'épaisseur généralement faible de ce type de dépôt.

Les coulées de ponces se présentent sous la forme d'éléments vésiculés jointifs, de taille centimétrique à décimétrique, souvent arrondis (par abrasion mécanique en cours du transport), une matrice cendro-ponceuse occupant les vides entre ces éléments.

Ces matériaux sont généralement concassés pour obtenir différents types de sables (sables à béton et à enduit, sables "pouzzolaniques" entrant dans la fabrication du ciment). Les coulées de ponces sont aussi susceptibles de fournir, par concassage et criblage, des agrégats entrant dans la composition des bétons légers et des parpaings.

Les principales coulées de ponce sont localisées dans trois secteurs, sur les côtes ouest et sud de la Basse-Terre :

- au **niveau de Vieux-Habitants**, plusieurs lambeaux de coulées de ponces plus ou moins remaniées existent. L'un d'entre eux a été exploité au lieu dit Le Bouchu (Morne Schoelcher) : plusieurs unités sont observables sous une épaisseur d'une dizaine de mètres, les blocs, de ponce grise assez saine, sont de petite taille (1 à 10 cm) et on note l'existence d'éléments rocheux ("lithiques") de même taille, en pourcentage relativement important (20 %). Dans la vallée de la Grande Rivière de Vieux-Habitants, la route recoupe des successions de coulées de lave et de formations pyroclastiques, les niveaux de ponces (retombées en coulées) étant très remaniés et altérés ;

- **au nord de la ville de Basse-Terre**, plusieurs coulées de ponces ont déjà fourni des matériaux. Citons les carrières des "Pères Blancs" (dont l'autorisation préfectorale est échue depuis 2004) et de Calebassier (fermée et site réhabilité). Les fronts de taille montrent l'existence de plusieurs niveaux de coulées superposées sur une épaisseur variant entre 20 et 30 m. Ces éléments peuvent atteindre une taille importante (métrique) ;

- **entre Grande Anse sur Morne et Trois-Rivières**, des coulées de ponces dacitiques, à quartz, affleurent bien en bord de mer. Plusieurs unités à grosses ponces, assez denses, formant un ensemble puissant (> 20 m), sont repérables localement.

## **Ressource 7 : les retombées pyroclastiques**

Sous ce terme ont été regroupés les différents types de retombées volcaniques issues d'éruptions explosives de granulométrie et de nature différentes : cendres et lapilli lithiques, ponces pliniennes, ..., formant des ensembles épais et de grande extension.

Ces dépôts fournissent, par concassage, des sables à béton et à enduit. Les éléments vésiculés (scories, ponces) sont susceptibles, quant à eux, d'avoir des propriétés "pouzzolaniques" leur permettant d'être utilisés pour la fabrication du ciment.

Deux sites ont été retenus, en Basse-Terre :

- la **zone sommitale de la Soufrière**, avec, en particulier, les cônes de cendres et de scories de l'Echelle et de la Citerne ;

- le **secteur du massif des Monts Caraïbes**, où se sont accumulés sur plusieurs dizaines à centaines de mètres d'épaisseur, des cendres, lapilli et blocs émis par un volcan, en partie sous-marin. Les ressources sont avérées à l'ouest, où une carrière est exploitée dans ces dépôts meubles à Rivière-Sens (les Sablières de Guadeloupe). Le flanc sud présente également des indices favorables à la présence d'une ressource exploitable avec des alternances pluri-métriques à décimétriques de dépôts aériens bien visibles le long des côtes, à Vieux-Fort notamment. Cependant, la puissance exacte de ces formations n'est pas connue plus à l'intérieur des terres (dont la position vis-à-vis des vents dominants est moins favorable que le secteur ouest). Les parties nord et est du massif présentent des indices de matériel exploitable mais d'épaisseur inconnue et sous des couches de produits d'altération pluri-métriques.

### **3.3.1.3. Marie-Galante**

#### **a) Contexte géologique**

L'île de Marie-Galante fait partie des « Antilles calcaires » et appartient à l'arc volcanique éteint des Antilles. De forme grossièrement circulaire, d'un diamètre de 14 km environ, elle est divisée en deux compartiments séparés par un accident majeur : la faille de Marie-Galante/Montserrat également connue sous le nom de "la Barre de l'île": un compartiment nord effondré dit "les Bas" et un compartiment central et méridional surélevé représentant les 4/5 de la superficie de l'île dit "les Hauts".

Mis à part un dépôt volcano-sédimentaire d'âge Miocène très limité spatialement, il n'y a pas d'évidence d'activité volcanique sur l'île qui est uniquement composée de plateaux calcaires récifaux d'âge Miocène à Pléistocène surélevés reposant probablement en partie sur un substratum volcanique non-identifié. Là également, il existe des indices d'une karstification.

#### **b) Ressources disponibles**

Comme pour Grande-Terre, un horizon plus résistant susceptible de pouvoir fournir de bons granulats a été mis en évidence dans le sud-est de l'île (une unité de concassage

a fonctionné sur la carrière de Petite Anse, mais son autorisation est actuellement échue). Le reste des formations calcaires correspond à des « calcaires tendres » ou « tout venant », qui sont utilisés comme remblais ou pour la confection des couches de fondation et de base des chaussées.

### **3.3.1.4. La Désirade**

#### ***a) Contexte géologique***

La Désirade (11 km de long sur 2 km de large), jalon oriental de l'arc des Petites Antilles, appartient également à sa partie éteinte. Elle se compose essentiellement d'un plateau calcaire pliocène émergé (« Table calcaire de la Désirade »). Elle repose sur un socle volcanique très bien identifié et constitué de 2 épisodes éruptifs distincts. Le premier, d'âge Mésozoïque, est constitué :

- au centre de l'île, par une trondjhémite et des coulées rhyolitiques associées datée du Jurassique.

- au nord-est de l'île, par une série bimodale comprenant des dacites et des coulées basaltiques sous-marines (pillow-lavas) alternant avec des radiolarites, l'ensemble étant recoupé de dykes de dacites et de rhyolites.

Cet épisode magmatique correspond probablement au fonctionnement d'un proto-arc antillais.

Le deuxième épisode éruptif correspond, lui, à la fin de l'activité de l'arc externe proprement dit et se compose d'une série andésitique formée de coulées de lave et de termes hypo-volcaniques (diorite) d'âge Paléogène.

#### ***b) Ressources disponibles***

Les formations calcaires constituant la "Table de la Désirade" sont très dures dans leur faciès à Algues et à Polypiers et pourraient être utilisées pour la confection de granulats (sous réserve de la réalisation de tests de dureté).

Les formations ignées sont altérées en surface, dans la partie nord-est de l'île. Les parties saines peuvent convenir à la fabrication de granulats.

### **3.3.1.5. Les Saintes**

#### **a) Contexte géologique**

Ce groupe d'îles volcaniques (Terre de Haut et Terre de Bas) situées entre la Basse Terre et la Dominique s'est édifié entre 4,7 et 0,6 Ma (Jacques et Maury, 1988). Il est donc contemporain de la chaîne septentrionale et de la chaîne axiale de Basse Terre. Terre de Haut est la plus ancienne avec une activité volcanique datée entre 4,7 et 2 Ma. Terre de Bas est plus récente (1,9 à 0,6 Ma).

L'activité volcanique y a été variée avec l'émission de laves massives (coulées parfois partiellement bréchifiées et dômes) et essentiellement de produits pyroclastiques à la fin de l'édification des îles.

#### **b) Ressources disponibles**

Les formations bréchiques et les coulées andésitiques doivent pouvoir fournir dans certaines zones des granulats dont la qualité devra être au préalable déterminée.

### **3.3.1.6. Saint Martin**

#### **a) Contexte géologique**

Cette île, sous double tutelle administrative française et hollandaise a une superficie de 75 km<sup>2</sup> (dont les 2/3 occupée par la collectivité d'outre-mer française de St Martin). La partie française de l'île est composée de deux unités morphologiques distinctes : la partie orientale est montagneuse (point culminant au Pic du Paradis à 424 m), la partie occidentale, correspondant à la Péninsule des Terres Basses (point culminant à 50 m) et n'est rattachée à la précédente que par deux cordons littoraux sableux qui cernent le Grand Etang de Simsonbaai.

Trois types de formations géologiques sont rencontrés à Saint-Martin :

- des formations sédimentaires ou volcano-sédimentaires réparties sur l'ensemble de l'île ;
- des formations volcaniques principalement en partie centrale ;
- des formations intrusives grenues ou microgrenues ayant recoupé la plupart des séries précédentes (diorites et granodiorites).

#### **b) Ressources disponibles**

Les diorites ont été exploitées pour la production de granulats à la carrière de Hope Hill jusqu'en 2005 où elle a fourni 181 000 tonnes de granulats. Une reprise de cette



carrière est envisagée à très court terme par Blanchard SA (Groupe Colas). Elle a été fermée une année en 2007.

Les formations volcaniques de la partie centrale (coulées d'andésite massive) pourraient également être utilisées dans ce domaine.

Les formations volcano-sédimentaires éocènes réparties sur l'ensemble de l'île renferment des bancs calcaires souvent volcanoclastiques dont les caractéristiques quantitatives et qualitatives mal connues ne permettent pas de se prononcer quant à l'exploitabilité de ces matériaux.

Les formations récifales du Miocène, comportent des bancs plurimétriques de calcaire massif susceptibles d'être exploités, sous réserve de la qualité du matériau. Ces formations affleurent dans la péninsule des Terres Basses et dans le nord de Saint-Martin, sur l'île Tintamarre et l'îlet Pinel.

### **3.3.1. Synthèse sur les ressources identifiées en granulats durs**

#### **Les îles calcaires (Grande-Terre, Marie-Galante, La Désirade)**

Les îles calcaires de Guadeloupe présentent potentiellement des ressources en granulats durs exploitables dans certains bancs calcaires indurés (de puissances variables) présents dans les tufs friables qui constituent l'essentiel du soubassement de ces îles (sauf à la Désirade où existe un soubassement volcano-intrusif). Dans les faits, une telle production de granulats calcaires n'a été réalisée qu'à Marie-Galante (dans des faibles volumes) et l'exploitation des ressources potentielles des autres îles devra être précédée par des tests géotechniques soigneux pour confronter la qualité du gisement à son utilisation industrielle potentielle.

#### **Les autres dépendances (Saint-Martin, Les Saintes, La Désirade)**

Les Saintes et la Désirade présentent potentiellement des ressources en granulats durs siliceux. Cependant, la taille des territoires concernés et leur situation excentrée par rapport au principaux centres de consommation suggère que leur exploitation ne pourrait éventuellement satisfaire que les besoins locaux.

En ce qui concerne Saint-Martin, la reprise d'activité de la carrière de Hope Hill et l'augmentation sensible de la capacité de production pourrait permettre des exportations vers la Guadeloupe continentale (cf. 4.4.1)

#### **La Basse-Terre**

La Basse-Terre fournit actuellement l'essentiel des granulats durs consommés en Guadeloupe (mis à part une importation de l'ordre de 200 000 tonnes par an).

On peut classer les ressources potentielles de Basse-Terre en 2 grandes classes : les gisements de roches massives à fragmentées et les gisements de « sables » constitués par des dépôts pyroclastiques (cendres, lapillis, clastes...).

Concernant les gisements potentiels de roches massives, la majorité d'entre eux sont concentrés sur les secteurs est et sud de l'île. Ils englobent le gisement de Deshaies actuellement en exploitation, et les massifs volcaniques récents autour de la Soufrière (essentiellement constitués de dômes de laves). Ces gisements potentiels sont nombreux mais situés sur un territoire peu accessible (la côte-sous-le-vent) et qui est partiellement contenu dans le périmètre du Parc National de la Guadeloupe.

Les gisements potentiels de « sables volcaniques » connus et exploitables ne sont que deux. Il s'agit du massif de la Soufrière qui est entièrement contenu dans le périmètre du Parc National, et celui des Monts Caraïbes (dont une faible partie est exploitée par les Sablières de Guadeloupe) qui fait l'objet d'une protection environnementale à la fois au titre des ZNIEFF (de types 1 et 2) pour certains secteurs et du Code de l'urbanisme (L146-6) dans sa globalité.

### **3.3.2. Autres matériaux pour le BTP**

#### **3.3.2.1. Les tufs calcaires**

##### **a) Définition**

En dehors des niveaux volcano-sédimentaires intercalés, les formations géologiques reconnues en Grande-Terre et Marie Galante sont constituées de calcaires à algues ou à polypiers assez tendres et friables dans leur ensemble ; on parle de « **tuf calcaire** ». Au sens strict, les tufs calcaires (synonyme de « travertins ») sont des « roches sédimentaires continentales, à aspect concrétionné, plus ou moins vacuolaires, grises à jaunâtres, grossièrement litées. Les travertins se déposent aux émergences de certaines sources, et dans des cours d'eau peu profonds à petites cascades (précipitation des carbonates activée par les turbulences et la perte de CO<sub>2</sub>). Les travertins actuels sont riches en aragonite, mais ce minéral recristallise ensuite en calcite. L'aspect caverneux est dû en partie à la disparition, par fermentation, de débris végétaux encroûtés de carbonates d'origine biochimique. » d'après Foucault et Raoult (1995).

Localement, en Guadeloupe, le nom générique de « tuf calcaire » englobe tout matériau provenant de l'exploitation des niveaux calcaires relativement friables de la Grande-Terre et des dépendances, destinés à être utilisés pour les travaux de construction (remblai, chaussées routières, etc.), et ce, quelle que soit la formation calcaire exploitée. La majorité de ces formations calcaires en Grande Terre sont en fait d'origine marine.

***Par la suite, le terme « tuf calcaire » sera donc considéré dans son utilisation courante en Guadeloupe.***

Leur nature lithologique ainsi que leurs caractéristiques géotechniques nous conduisent à distinguer les niveaux intéressants pour la production de « calcaires tendres », dits « tout venant », des niveaux intéressants pour la production de « calcaires durs » sous forme de granulats (déjà discutés dans le paragraphe 3.3.1).

## **b) Classification**

Une classification géotechnique des tufs a été rédigée par le CETE Normandie Centre (Fevre et al., 1999) à la demande de la DDE de Guadeloupe. Les informations qui suivent sont essentiellement tirées de cette étude.

Cette classification se base sur :

- les caractéristiques physiques et chimiques des tufs :
  - teneur en carbonate de calcium : rend compte du degré de pureté du tuf ;
  - masse volumique ( $\rho_d$ ) : rend compte de la dureté de la roche.
- les propriétés géotechniques des matériaux produits :
  - fragmentabilité (FR) : permet de préciser le caractère évolutif du matériau ;
  - valeur de bleu du sol (VBS) : permet de caractériser le contenu en argiles du matériau.

Elle aboutit à la définition de cinq classes de tuf exposées dans le tableau 6.

Dénomination	Caractères principaux	Paramètres et valeurs seuils		Sous classe
Tuf et calcaire dense	Matériaux non évolutifs nécessitant une extraction à l'explosif et un concassage	pd bloc > 2,3 t/m <sup>3</sup>		T <sub>1</sub>
Tuf peu fragmentable, pas à peu argileux	Matériau nécessitant un fractionnement poussé, peu argileux et peu sensible à l'eau	pd bloc ≤ 2,3 t/m <sup>3</sup>	FR ≤ 5 VBS ≤ 0,2	T <sub>2</sub>
Tuf peu fragmentable, argileux	Matériau nécessitant un fractionnement poussé, sensible à l'eau		FR ≤ 5 VBS > 0,2	T <sub>3</sub>
Tuf fragmentable, pas à peu argileux	Matériau évolutif peu argileux mais sensible à l'eau		FR > 5 VBS ≤ 0,2	T <sub>4</sub>
Tuf fragmentable, argileux	Matériau évolutif très sensible à l'eau		FR > 5 VBS > 0,2	T <sub>5</sub>

Tableau 6 : Classification des tufs (voir texte pour explication des paramètres). D'après Fèvre et al., 1999.

### c) Domaines d'utilisation

Les principaux domaines d'utilisation des classes de tuf définies précédemment sont exposés dans le tableau 7.

Type d'ouvrage Classe de tuf	Remblai	Couche de forme	Assise de chaussée
T1	oui	oui	oui
T2	oui	oui	oui
T3	oui	oui	non
T4	oui	oui	non
T5	oui	non	non

Tableau 7 : Principaux domaines d'utilisation des différents tufs calcaires dans le domaine routier (d'après Fèvre et al., 1999)

Le tuf peut également être utilisé sous diverses formes dans les secteurs d'activité variés présentés dans le tableau 8.

<b>Produit utilisable</b>	<b>Blocs, pierres de taille</b>	<b>Castines</b>	<b>Chaux</b>	<b>Charge</b>	<b>Filler</b>
<b>Secteur d'utilisation</b>					
Construction	Moellons, blocs, roches ornementales				
Agriculture		Amendement Amélioration de la structure des sols Augmentation du pH des sols			
Industrie		Sidérurgie, fonderies Industrie chimique Verrerie			
Routes et travaux publics			Stabilisation des sols argileux Liants		Enrobés routiers bitumineux Revêtements étanches
Environnement			Traitement des eaux Neutralisation des fumées industrielles		
Agro-alimentaire			Industrie sucrière		

tableau 8 : Secteurs envisageables d'utilisation des tufs (d'après Fevre et al., 1999)

#### **d) Gisements potentiels des tufs de Guadeloupe**

La qualité des tufs, et donc leur mode de mise en valeur, varient pour chacune des unités lithologiques définies au paragraphe 3.3.1.1 pour l'île de la Grande-Terre :

Les zones d'exploitation de matériau de type tuf calcaire correspondent aux zones d'affleurement des unités P1 et P4. Elles couvrent environ  $\frac{3}{4}$  de la superficie de Grande-Terre. Les unités P1 et P4, à cause de la grande friabilité des matériaux, sont exploitées en tant que « calcaire tendre » de type T4 ou T5, même si localement existent des bancs intercalaires indurés ("calcaires à ravets" de l'unité P4). Ces tufs de qualité moyenne sont souvent désignés par le terme « tout venant » ; ils représentent la part la plus importante de l'exploitation des calcaires en Guadeloupe. Leur zone d'exploitation potentielle a été indiquée sur les cartes en annexe 11 avec le rappel des zones où les granulats durs sont également potentiellement exploitables :

- **les tufs de l'unité P4 ou « tufs blancs »** sont peu argileux et se compactent dans de bonnes conditions. Ils sont utilisés dans la confection de remblais de bonne qualité ou de couches de base ou de fondations pour chaussées, avec ou sans stabilisation de ciment. Cette formation est la principale exploitée et elle se retrouve principalement dans le secteur des plateaux du nord et de l'est et la frange côtière entre Pointe à Pitre et Saint-François. Par certains endroits, elle est recouverte par des terrains plio-quadernaires marins ou terrestres (laissés en blanc sur la carte des ressources) qui n'indiquent pas à proprement parler un défaut de ressources mais bien une exploitabilité rendue difficile par une couverture de plusieurs mètres d'épaisseur parfois ;
- **les tufs de l'unité P1, dit « tufs jaunes »**, sont plus argileux et de moins bonne qualité que les précédents ; ils sont utilisés pour la confection de remblais routiers courants ou pour le remblaiement de zones marécageuses. Ces tufs sont également utilisés en agriculture en tant qu'amendement et correcteur de sol : ils contribuent à améliorer la structure des sols lourds, corrigent leur pH acide, et augmentent l'activité des engrais phosphatés. De plus, le calcium libéré augmente l'activité biologique et sert la minéralisation des plantes qui le consomment. Cette formation se retrouve principalement dans le secteur des collines des Grands-Fonds.

L'unité P2, de nature argilo-sableuse, tuffeuse ou conglomératique présente une épaisseur variable, et décroissante du sud au nord et d'ouest en est (de 10 m aux Abymes à 0,50 m à l'Anse Patate) ; elle est peu susceptible d'être exploitée. Enfin, l'unité P3 semble pouvoir fournir des matériaux de type T1 ou T2 et présenter un intérêt quant à la fourniture de granulats. Il s'agit d'un calcaire constitué de nodules algaires résistants, parfois jointifs. Toutefois, les zones d'affleurement de cette unité sont rares, généralement peu importantes et souvent masquées par l'unité P4 sus-jacente (cf. paragraphe 3.3.1.1 ci-dessus).

**Marie-Galante** est recouverte à 80 % d'une formation de calcaire à rhodolites d'âge pléistocène basal. Aussi bien son âge que ses caractéristiques lithostratigraphiques la rapproche des « tufs jaunes » de Grande-Terre. Leur zone d'exploitation potentielle a été indiquée sur la carte des ressources potentielles avec le rappel des zones où les granulats durs sont également potentiellement exploitables.

### 3.3.2.2. Les granulats marins

Ils sont le résultat du dépôt, sous l'effet des courants, des produits de destruction des récifs coralliens et des édifices volcaniques (essentiellement drainés par les rivières). Ce sont donc des matériaux calcaires ou siliceux dont la granulométrie dépend de

l'ancienneté du dépôt, de la distance par rapport au point d'origine des matériaux et surtout de la courantologie locale.

Au niveau national, la part des granulats marins dans les matériaux de BTP représente seulement 1.5 % (contre, par exemple 15 % au Royaume-Uni). Or l'extraction de granulats marins est un atout pour les régions côtières au regard des difficultés croissantes d'accès aux gisements terrestres.

L'IFREMER (Institut Français de Recherche et d'Exploration de la Mer) est le conseiller scientifique et technique des décideurs publics (ministères, préfetures, services déconcentrés de l'Etat) pour fournir des avis sur les demandes de permis d'exploration ou d'exploitation de matériaux marins (décret n° 71 -360 du 6 mai 1971, décret n° 85-448 du 23 avril 1985, décret n° 95-427 du 19 avril 1995, décret n° 95-696 du 9 mai 1995, décret n° 98-970 du 26 octobre 1998 et décret n° 2001-204 du 6 mars 2001 relatif aux autorisations d'exploitation de mines dans les DOM).

L'IFREMER a par ailleurs réalisé autour de la Guadeloupe (1985-1992) et de Saint-Martin un travail d'inventaire qualitatif des ressources en granulats (figure 8). Compte-tenu de la bathymétrie (défavorable à l'exploitation au-delà de -50 m), les principaux gisements de granulats marins adéquats se situent sur la côte Sud de Grande-Terre et de la Désirade, sur la côte Nord de la Basse-Terre, autour des Saintes et au Nord de St-Martin.

**Les granulats marins, indépendamment de leur nature calcaire ou siliceuse, nécessitent généralement d'être lavés (désalage) pour pouvoir être utilisés en travaux publics, notamment pour les bétons.**

Les statistiques de la DRIRE indiquent que la SAGUA extrayait de l'ordre de 300 000 tonnes de sables marins en 2000. Une petite extraction en faibles volumes a également été notée à St-Martin (Source Ifremer). La SAG a repris une activité d'extraction de sables marins au large du Gosier en Janvier 2008 (autorisation annuelle de 200 000 tonnes pour 5 ans).

Il est rappelé ici qu'une ressource potentielle en granulats très importante se trouve au niveau des nombreuses plages de Guadeloupe. Cependant, il existe des protections environnementales très fortes sur le sable de plage. L'article L. 321-8 du Code de l'Environnement précise que « *les extractions de matériaux (...) sont limitées ou interdites lorsqu'elles risquent de compromettre, directement ou indirectement, l'intégrité des plages, dunes littorales, falaises, marais, vasières, zones d'herbiers, frayères, gisements naturels de coquillages vivants et exploitations de cultures marines.* ». Nous n'avons donc pas pris en compte le sable de plage dans la carte des ressources potentielles.

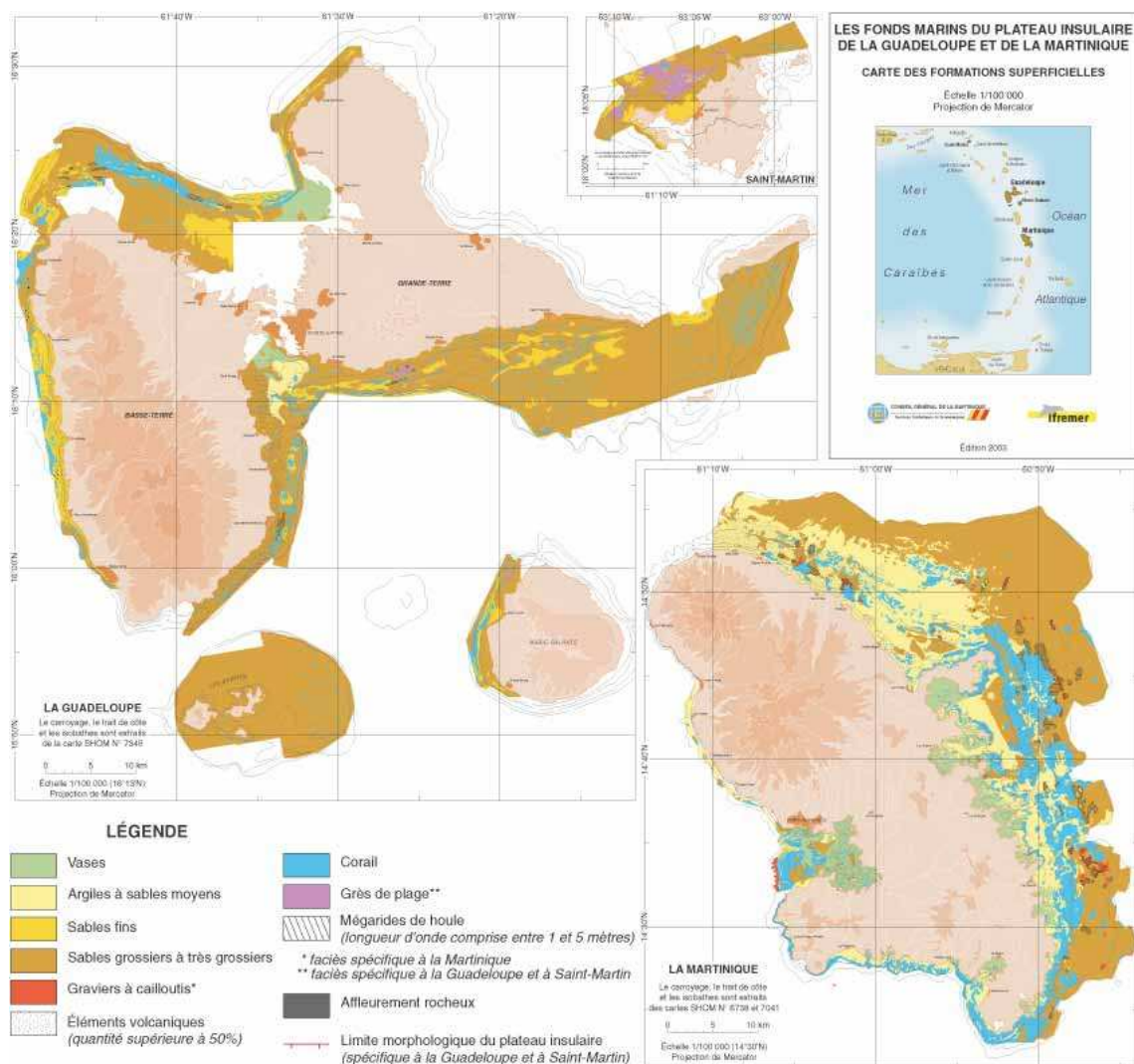


Figure 8 : Carte de formations superficielles sous-marines des Antilles (Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin), (IFREMER, 2003).

### 3.3.2.3. Les granulats alluvionnaires

Des terrasses alluvionnaires récentes se sont développées le long de la partie moyenne des rivières (notamment dans le glacis au nord-est de la Basse-Terre).

A notre connaissance, ces ressources potentielles n'ont jamais fait l'objet d'études de gisement en Guadeloupe.

La carrière Tivoli à Petit-Bourg située sur la Grande Rivière à Goyaves a exploité des alluvions récentes dans le lit mineur en ayant des incidences environnementales importantes sur la rivière (turbidité de l'eau, stabilité du pont sur la Grande Rivière et la



conduite d'eau potable alimentant Pointe-à-Pitre). Cette carrière a cessé de fonctionner en 1996. Sa production annuelle était estimée à 100 000 t de graviers et 20 000 t de sables en 1989.

Le curage de la Grande Rivière de Capesterre a permis d'extraire des roches qui ont été ensuite concassées. La production annuelle de cette exploitation a été de 60 000 t dont 10 000 t de sables en 1989 juste avant son arrêt en 1990.

Plusieurs sites ont été exploités de façon intermittente (Rivière Moreau à Goyave, Cluny à Ste-Rose, Rivière Moustique à Petit-Bourg) pour une production annuelle de 60 à 80 000 t par an.

**Il convient de rappeler que seules les extractions dans le lit majeur des rivières (ou sur d'anciennes terrasses alluvionnaires) sont autorisées et que les extractions en lit mineur ne peuvent être opérées que si elles ont un caractère d'urgence.**

Une recherche dans la base de données du sous-sol (BSS) du BRGM fait apparaître un sondage situé à environ 2 km du lit de la Grande Rivière à Goyaves sur la commune du Lamentin qui a traversé une couche d'environ 10 mètres d'épaisseur constituée de sables gris et de cailloux et galets andésitiques de taille centimétrique (à 6,5 mètres de profondeur).

Il semble donc qu'en Guadeloupe, l'exploitation des anciennes terrasses alluvionnaires du nord-est de l'île pourrait potentiellement subvenir aux besoins en granulats de l'île, sous réserve d'une étude de gisement adéquate. Cette ressource spatialement limitée et difficilement localisable avec précision n'a cependant pas été prise en compte dans la carte des ressources potentielles.

#### **3.3.2.4. Les matériaux de démolition du BTP**

Les déchets non dangereux du BTP sont générés par les travaux de construction, de réhabilitation et de démolition de bâtiments, les travaux de terrassement et les travaux routiers. On distingue les déchets inertes (qui ne brûlent pas, ne se décomposent pas et ne réagissent pas chimiquement ou physiquement) et les déchets banals qui ne sont ni dangereux ni inertes (ex : plâtres, métaux, plastiques, etc...). Parmi les déchets inertes, on compte les bétons et les fraisats d'enrobés (sans goudron) qui peuvent être ré-utilisés comme remblais par exemple. Il existe également des technique de retraitement des chaussées existantes.

Le plan de gestion départementale des déchets du BTP a été approuvé par arrêté préfectoral 2008-2033 AD/1/4 du 24 Décembre 2008.

Le Plan de Gestions des Déchets du BTP de Guadeloupe indique que le Bâtiment et travaux publics en Guadeloupe pourraient produire conjointement environ 445 000 tonnes de déchets par an **dont 92.5 % de déchets inertes, soit 412 000 t/an**. Une

partie importante de ces déchets est déjà réutilisée, la plupart du temps sous forme de remblai sur les chantiers de déconstruction/reconstruction. Le but à court terme (2010) est d'attendre 60% de réutilisation sur site. Cela implique aussi qu'une part importante de ces déchets est actuellement envoyée en décharges (la plupart du temps sauvages).

Il faut noter également qu'en raison du chantier de rénovation urbaine de l'agglomération pointoise (Pointe-à-Pitre et les Abymes), ce volume de déchets pourrait doubler sur la période 2008-2010. Il est déjà acté qu'une grande partie de ces déchets devraient être utilisés pour l'extension du Port Autonome à Jarry sous forme de remblais.

Au niveau national, la part de ces granulats de recyclage dans la production totale devient non-négligeable (environ 5 % en 2006, Source UNICEM) et ces derniers sont considérés comme un gisement potentiel à part entière. En Guadeloupe, compte-tenu de la production actuelle (tufs compris), **ces 5 % pourraient représenter environ 120 000 tonnes** de granulats de substitution.

Ces déchets inertes peuvent être broyés et concassés et le granulat obtenu servir pour les travaux routiers (sous-couche) ou de terrassement (remblais). Il n'a généralement pas les qualités nécessaires pour rentrer dans la fabrication des bétons.

**Afin de répondre aux problèmes d'approvisionnement en granulats de la Guadeloupe, ainsi qu'au problème récurrent des décharges (légal, illégal ou sauvages) où les déchets du BTP sont nombreux, une filière de recyclage des déchets inertes de construction et de déconstruction doit probablement être considérée dans les meilleurs délais.**

### 3.3.2.5. Les mâchefers d'incinération

Les mâchefers sont des scories solides résiduelles résultant de l'incinération de matériaux de diverses origines (principalement organique). Ils se présentent sous la forme de granules de couleur grise, mélange de métaux, de verre, de silice, d'alumine, de calcaire, de chaux, d'imbrûlés et d'eau. Ces mâchefers peuvent soit être mis en décharge de classe II, soit être retraités pour une valorisation ultérieure, **notamment en technique routière.**

Actuellement, la seule usine produisant des mâchefers est la Centrale Thermique du Moule qui produit de l'électricité grâce à la combustion combinée de la bagasse et de charbon. Cette usine produisait environ 12 000 tonnes de mâchefers par an en 2006 (Source : DRIRE) qui sont actuellement mis en décharge. Ces tonnages sont en diminution depuis.

A l'avenir, d'autres mâchefers pourraient être produits par la future Centrale à Charbon de Caraïbes Energie et à la centrale charbon-bagasse de Marie-Galante. Enfin, la future unité d'incinération des ordures ménagère (UIOM) de la Gabarre produira également des mâchefers.

**A titre de comparaison, cependant, on notera que l'UIOM de Fort-de-France à la Martinique ne produit qu'environ 20 000 tonnes de mâchefers par an. Ces tonnages ne permettent donc d'envisager les mâchefers que comme une source d'appoint en granulats pour l'approvisionnement du département (même si tous les projets d'usine voient le jour).**

Par ailleurs, ces mâchefers font l'objet de contraintes d'utilisation assez fortes vis-à-vis de l'environnement. Ainsi, seuls les mâchefers dits de type « V » (pour valorisation) possédant une faible fraction lixiviable peuvent être utilisés en technique routière après avoir été au préalable déferrailés et criblés pour enlever tout objet indésirable. Les mâchefers de type « S » (pour Stockage), présentant une forte fraction lixiviable, doivent être éliminés dans des centres de stockage en raison de leur caractère très polluant. Les mâchefers de type « M » (pour maturation) doivent être stockés traités et traités avant une éventuelle valorisation.

Les principales utilisations en techniques routières concernent :

- les remblais (soubassements d'ouvrages d'art ou de routes),
- les couches de forme (sous-couches de voirie ou de parking),
- la chaussée (fondations de chaussées à faible trafic).

En raison de leur sensibilité à l'eau, l'utilisation des mâchefers en technique routière répond à des contraintes assez fortes non-détaillées ici. En tout état de cause, toute valorisation des mâchefers produits en Guadeloupe devra faire l'objet :

- d'une procédure d'autorisation préfectorale ;
- d'études préalables avec essais géotechniques indispensables pour confirmer leur adéquation avec l'utilisation envisagée.

### **3.4. LES RESSOURCES EXTERNES AU TERRITOIRE GUADELOUPÉEN**

Durant de nombreuses années, l'île de la Martinique a été la principale source d'importation de granulats sur le territoire guadeloupéen. Depuis l'adoption du Schéma des Carrières de ce département et les recommandations afférentes, les importations en provenance de l'île sœur ont fortement diminué notamment pour préserver ses ressources en matériaux (par ailleurs mieux connues que celle de la Guadeloupe). Il a cependant été établi au point 2.4.1 que chaque année, environ 100 000 tonnes de matériaux en provenance de la Martinique continuent probablement à rentrer sur le territoire guadeloupéen. Fin 2008, ces importations sont avérées pour compenser le manque de granulats pour les besoins routiers.

L'île de la Dominique est maintenant devenue le premier pays exportateur de matériaux vers la Guadeloupe. Compte-tenu de la ressemblance physiographique et de son histoire géologique, on peut supposer que la Dominique possède des ressources en matériaux qualitativement (si ce n'est quantitativement) très proches de celles de la Basse-Terre. Nous manquons cependant d'informations spécifiques (il n'existe pas de carte géologique à petite échelle de la Dominique) pour pleinement évaluer à la fois la quantité, la qualité mais aussi la disponibilité de ces matériaux sur cette île qui a sanctuarisé de nombreuses portions de son territoire dans des parcs nationaux.

Des sources plus lointaines de matériaux potentiels dans les Petites Antilles pourraient se trouver sur les îles de Sainte Lucie, à la Barbade ou aux îles Vierges. Dans ces cas encore, nous n'avons cependant pas suffisamment d'informations pour évaluer les quantités, qualités et disponibilités des matériaux de carrière potentiels présents sur ces îles.

## 4. Les modes d'approvisionnement

Les données concernant l'approvisionnement en matériaux de carrières de la Guadeloupe présentées ci-après, ont été transmises par la DRIRE de Guadeloupe. Elles indiquent, au moins pour la partie « granulats » une concentration de l'activité puisqu'il n'existe plus au 1<sup>er</sup> janvier 2008 que 4 sites d'extraction au lieu de 6 la décennie précédente (dont 2 seulement totalisent la majorité de la production en 2007). Par comparaison avec le département voisin de la Martinique qui comptait encore 13 carrières de granulats en 2005, on constate même une concentration poussée à l'extrême. On décompte également 15 carrières d'extraction de tufs, mais il sera rappelé dans cette partie que l'île de Grande-Terre compte un grand nombre d'extractions illégales de tufs (anciennes et actuelles) qui alimentent ou ont alimenté le marché local.

La localisation des carrières est indiquée sur la carte des ressources en matériaux (annexes 10 et 11). Les tableaux 9 et 10 regroupent les principales informations relatives aux exploitations (de granulats et de tufs, respectivement) obtenus d'après le fichier transmis par la DRIRE. Il existe par ailleurs 9 carrières échues et 3 carrières abandonnées sur la période 1999-2007 (cf. annexe 9). Sept d'entre elles sont des carrières de tufs ou de tout venant calcaire, et 5 des carrières de granulats (de roches volcaniques ou calcaires)

### 4.1. LA NATURE DES MATERIAUX EXPLOITES – RAPPELS

Les carrières de Guadeloupe extraient principalement deux types de matériaux : des **roches volcaniques** et des **tufs calcaires**. Les granulats de roches volcaniques sont eux-mêmes principalement issus de 2 sources différentes :

-des coulées de laves andésitiques constituées de roches massives exploitées au nord de l'île (Deshaies ; Carrière SADG).

-des formations pyroclastiques très peu à très légèrement consolidées exploitées au sud de l'île (Gourbeyre ; Sablières de Rivière Sens).

Par ailleurs, une activité d'extraction de sable de mer a repris début 2008 sur une concession située au large de Gosier. De même, sur l'île de Saint Martin, la SCGC exploite des diorites dans la carrière de Hope Hill.

Exploitant	Adresse carrière (lieu-dit)	Siège social	Nature matériel exploité	N° - date arrêté préfectoral	Terme de l'AP	Capacité totale de production (m <sup>3</sup> )	Capacité ann. autorisée de production (t)	Surface autorisée (ha)
COLAS GPE	Lieu-dit Papin LES ABYMES	BAIE MAHAULT	tuf calcaire	2004-1329	23/08/2009	161 000	56 350	1,4
ESBTP	CAPESTERRE DE MARIE GALANTE	LES ABYMES	tuf calcaire	2007-797	01/06/2012	118 150	33 000	4,23
ETPL (Delisle Aloph)	Habitation Delisle PETIT CANAL	BAIE MAHAULT	tuf calcaire	2000-865	01/08/2015	328 600	42 000	3,7
ETPL Jasmin	Habitation Delisle PETIT CANAL	BAIE MAHAULT	tuf calcaire	2005-958	13/06/2020	180 000	16 800	3,54
GADDARKAN	lieu dit Kervino LE GOSIER	BAIE MAHAULT	tuf calcaire	2004-1328	23/08/2019	574000	53 500	4,39
GADDARKAN	PAPIN ABYMES	BAIE MAHAULT	tuf calcaire	2000-711	29/06/2015	630000	70 000	2,22
GADDARKHAN	"Plaisance" Sainte-Anne	BAIE MAHAULT	tuf calcaire	2003-1283	09/09/2018	1 256 000	134 000	3,5
SARL MARIE -GALANTE IND.	Ducos Grand Bourg	GRAND BOURG	tuf calcaire	2000-717	29/06/2020	40 000	3 900	3
NAGAPIN Patrick	Champvert STE ANNE	STE ANNE	tuf calcaire	2001-299	27/03/2016	420 000	39 200	2,7
SOGETRA	site de Bauzon ABYMES	LES ABYMES	tuf calcaire	2007-798	01/06/2012	207 400	62 220	2,21
SORECTA SARL	Lieu-dit "Dupré" STE ANNE	ST FRANCOIS	tuf calcaire	2003-1282	04/11/2021	390 000	64 400	5,25
STGC	(Chazeau) ABYMES	LES ABYMES	tuf calcaire	2005-959	13/06/2015	110 000	15 400	1,66
STGC	PAPIN Abymes	LES ABYMES	tuf calcaire	2001-189	22/02/2011	590 000	104 400	4,96
STGC	Pavillon PETIT CANAL	LES ABYMES	tuf calcaire	97-246	24/03/2007	950 000	150 000	2
TCAE	Loquette MORNE A L'EAU	STE ANNE	tuf calcaire	2004-1326	23/08/2015	384 000	35 840	3,59
SADG	Guyonneau Deshaies	DESHAIES	Andésite	96-331	18/04/2011	10 000 000	800 000	43
SCGC	Hope Hill Saint-Martin	ST MARTIN	diorite	2001-369	30/06/2011	1 700 000	250 000	5
SABLIERES DE GUADELOUPE	Rivière Sens Gourbeyre	GOUBEYRE	pouzzolanes	83-891	22/08/2011	6 000 000	400 000	29
SOFAGRADE SARL	Auvent Désirade	LA DESIRADE	rhyolite	2000-878	01/08/2015	13 750	5 000	4

Tableau 9 : Liste des carrières actives au 1<sup>er</sup> janvier 2008 (source : DRIRE). Les carrières qui produisent des granulats durs sont soulignées en gris.

Les matériaux exploités sont commercialisés sous plusieurs formes :

- des graviers utilisés dans la fabrication de bétons hydrauliques et les enrobés routiers ;
- des sables utilisés dans la fabrication de bétons et de ciments (pour les sables pouzzolaniques) ;
- du matériau tout-venant (essentiellement calcaire mais également volcanique) principalement utilisés en remblai, en couche de fondation d'habitations et en couche d'assise de route ;
- des blocs principalement utilisés comme enrochements.

Par ailleurs, pour compenser sa production régionale insuffisante, il est rappelé que la Guadeloupe a importé en 2007 l'équivalent de 270 000 tonnes de sables et graviers, en provenance principalement de la Dominique.

## **4.2. LA STRUCTURATION DE LA PROFESSION DES CARRIERS**

La profession des carriers s'est structurée sous la forme de 2 syndicats pour l'ensemble de la Guadeloupe :

- L'Association Syndicale Professionnelle des Carriers de Guadeloupe dont le Président est Mr Jean-Louis Pravaz, et le siège est situé à : c/o Sablières de Guadeloupe Exploitation, Rivière Sens, BP12, 97113 Gourbeyre
- Le Syndicat Professionnel des Carriers de la Guadeloupe dont le Président est Mr José Gaddarkhan, et le siège est situé à : Rue de la Chapelle, Z.I. de Jarry, 97122 Baie Mahault.

En ce qui concerne les tufs calcaires, on remarque que 2 exploitants possèdent plusieurs carrières et des capacités de production importantes puisqu'ils représentent à eux deux 60 % des capacités de production annuelle autorisée en tufs de Guadeloupe. Il s'agit de :

- Groupe Gaddarkhan qui possède des carrières au Gosier, Aymes et Sainte-Anne, pour une capacité de production annuelle autorisée de 257 000 tonnes ;
- STGC possède des carrières aux Aymes et à Petit-Canal pour une capacité de production annuelle autorisée de 305 000 tonnes ;

### 4.3. EVOLUTION DE LA PRODUCTION LOCALE

#### 4.3.1. Les granulats durs

Au cours de la période 1999-2007, la production totale de granulats en Guadeloupe a varié entre 988 500 et 1 515 000 tonnes avec un point bas de production en 2001 (Tableau 10 et figure 9). Depuis 2001, la production de granulats en Guadeloupe n'a cessé d'augmenter jusqu'à atteindre son maximum en 2007. Avec 2 carrières en fonctionnement en 2007 en Guadeloupe continentale, les granulats provenaient à parts égales des formations volcaniques meubles de Rivière Sens et des laves massives de Deshaies. C'est la Carrière de Rivière-Sens qui a connu l'évolution la plus spectaculaire puisque sa production a doublé entre 2003 et 2007, passant de 361 000 tonnes à 777 000 tonnes par an.

La carrière de Hope Hill à Saint-Martin qui produisait entre 165 000 et 250 000 tonnes de granulats entre 1999 et 2005 n'a rien produit en 2007 suite à un conflit entre l'exploitant et le propriétaire. La Sofagrade (exploitant la rhyolite de la Désirade) n'a produit des granulats durs qu'en quantité limitée jusqu'en 2006 (< 5 000 tonnes).

En 2007, l'approvisionnement local en granulats durs n'a donc été assuré que par 2 carrières, soulignant la grande fragilité du marché en cas de rupture de production sur l'un ou l'autre des sites d'extraction, ceci même si la production sur Saint-Martin a repris en 2008.

#### 4.3.2. Les tufs calcaires

Au cours de la période 1999-2007, la production totale de tuf calcaires en Guadeloupe a varié entre 548 000 et 159 800 tonnes avec là également un point bas de production en 2001 (figure 9). A l'opposé des granulats, la production de tufs n'a pas connu d'augmentation régulière au cours des dernières années et s'est stabilisée aux alentours de 300 000 à 400 000 tonnes par an. **Cependant, il convient de remarquer à nouveau que cette production légale n'est probablement pas représentative de la production totale réelle qui pourrait se situer aux alentours de 1 million de tonnes par an.**

En 2007, la production légale s'est répartie équitablement sur plusieurs sites d'extraction: 6 sites ont produit entre 22 000 et 83 500 tonnes. Certaines carrières, bien que dotées d'autorisations d'extraction importantes n'ont rien produit en 2007 (Ex : Gaddarkhan Plaisance).



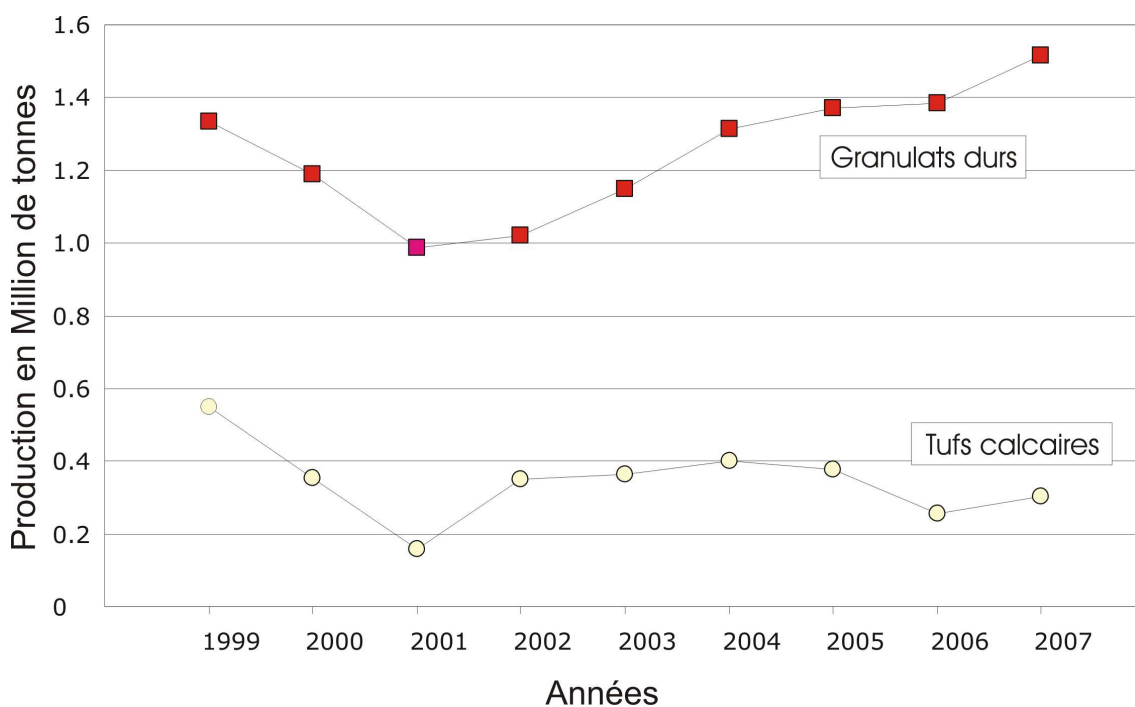


Figure 9 : Production (en million de tonnes) de matériaux par les carrières de Guadeloupe entre 1999 et 2007 (source DRIRE).

#### 4.4. LES RESERVES DISPONIBLES A COURT TERME AVEC LES AUTORISATIONS D'EXTRACTIONS ACTUELLES

##### 4.4.1. Granulats durs

En ce qui concerne les granulats durs, les réserves de production disponibles sont faibles puisque la carrière de Rivière Sens produit des tonnages très supérieurs à son autorisation annuelle maximale de production. Celle de Deshaies a bénéficié en 2008 d'une augmentation de 120 000 tonnes de sa capacité maximale de production (à 920 000 t/an). En conséquence, il n'existe pas réellement de marge de manœuvre pour répondre à la demande croissante en granulats avec les autorisations existantes. Les solutions suivantes pourraient donc être considérées:

- 1) envisager l'ouverture ou la ré-ouverture d'une ou de plusieurs carrières de granulats ;
- 2) augmenter l'autorisation de production maximale des 3 carrières en fonctionnement sous réserve de la disponibilité de matériaux en quantité et qualité suffisantes ;
- 3) envisager l'extension des carrières autorisées existantes.

Exploitant	Matériel exploité	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>COLAS GPE</b>	tuf calcaires	---	---	---	---	---	---	0	30 290	783
<b>ESBTP</b>	tuf calcaires	0	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>ETPL (Delisle Aloph)</b>	tuf calcaires	35 000	34 280	3 800	42 000	42 000	102 758	78 000	10 000	2 600
<b>ETPL Jasmin</b>	tuf calcaires	0	---	---	---	---	---	---	---	27000
<b>GADDARKAN Kervino</b>	tuf calcaires	62 000	85000	90 000	87 000	0	0	0	19 500	83 500
<b>GADDARKAN PAPIN</b>	tuf calcaires	70 000	0	1 000	70 000	65 947	78 000	45 000	44 600	0
<b>GADDARKANPlaisance</b>	tuf calcaires	71 000	76 000	0	0	134 000	131 000	105 000	35200	0
<b>Marie-Galante Industrie</b>	tuf calcaires	0	---	---	4 000	4000	39 000	37 000	19 000	22 000
<b>NAGAPIN Champvert</b>	tuf calcaires	0	0	0	0	0	5 500	30 000	22 000	51 000
<b>SOGETRA</b>	tuf calcaires	---	---	---	---	---	---	---	---	3 150
<b>SORECTA SARL</b>	tuf calcaires	75 000	75 000	65 000	65 000	64 400	***	31 000	41 000	45 000
<b>STGC (Chazeau)</b>	tuf calcaires	---	---	---	---	---	---	---	0	5 160
<b>STGC PAPIN</b>	tuf calcaires	85 000	---	---	45 000	5 000	45 000	52000	21 000	53 730
<b>STGC Pavillon</b>	tuf calcaires	150 000	***	***	39 000	50 000	0	0	5 000	0
<b>TCAE</b>	tuf calcaires	---	---	---	---	---	---	---	7 000	10 000
<b>Totaux (tonnes)</b>		548 000	355 280	159 800	352 000	365 347	401 258	378 000	254 590	303 923

<b>Sablères de Gpe</b>	pouzzolane	530 000	424 500	404 500	372 500	361 110	404 000	572 500	630 000	777 000
<b>SADG</b>	Andésite	550 000	461 500	410 000	470 000	616 000	712 400	615 000	755 000	738 000
<b>SCGC</b>	diorite	250 000	---	170 363	178 000	165 000	196 139	181 000	***	***
<b>SOFAGRADE SARL</b>	Rhyolite	5 000	3 200	3 600	1 630	5000	1267	1243	408	0
<b>Totaux (tonnes)</b>		1 335 000	1 188 200	988 463	1 022 130	1 147 110	1 313 806	1 369 743	1 385 408	1 515 000

Tableau 10 : Evolution de la production (en tonnes) des carrières de la Guadeloupe de 1999 à 2007 (Source des données : DRIRE).

--- : pas d'autorisation d'exploitation. \*\*\* : production non déclarée. 0 : pas d'extraction malgré autorisation.

Par ailleurs, il conviendrait d'examiner la possibilité en matière technique, économique et d'aménagement du territoire, d'approvisionnement de la Guadeloupe continentale depuis Saint-Martin. L'augmentation de la capacité de production demandée par le nouvel exploitant de la carrière de Hope Hill pour 2009 pourrait, le cas échéant, permettre, avec ses 450 000 tonnes annuelles, de soulager le marché des granulats. En effet, les besoins à Saint-Martin seraient de l'ordre de 120 000 t/an pour la partie française et de 140 000 t/an pour la partie néerlandaise (où il n'y a pas de carrière active). Le tonnage disponible pour l'approvisionnement de la Guadeloupe continentale pourrait ainsi être de 190 000 t/an environ.

De même la SAG possède une autorisation d'extraction du sable de mer au large du Gosier de 200 000 tonnes par an. Si ce matériel, après lavage, se révèle propre à l'utilisation dans le BTP (pour les bétons hydrauliques, notamment), la tension actuelle sur le marché des granulats pourraient s'en trouver allégée. En 2008, ce sable ne possède pas le marquage CE et ne peut être utilisé pour la fabrication du béton.

Enfin, parmi les carrières inactives (soit échues car touchées par la fin du délai d'exploitation, soit abandonnées), on note 4 carrières susceptibles de produire des granulats durs :

- la carrière des Pères Blancs à Baillif a exploité de l'andésite essentiellement sous forme de ponces. Ses capacités de production étaient cependant limitées à quelques milliers de tonnes par an. Cette carrière est actuellement fermée ;

- la carrière de Beaugendre à Vieux-Habitants exploitait de l'andésite massive dans des tonnages de l'ordre de 150 000 tonnes par an mais elle a dû fermer en raison de difficultés financières et de contraintes environnementales fortes (proximité d'habitations) ;

- la carrière de L'Hermitage à Trois-Rivières exploitait de l'andésite massive dans des tonnages proches de 150 000 tonnes par an également. Son activité a été arrêtée en 2005 suite à l'apparition de difficultés d'exploitation du gisement et elle est aujourd'hui fermée ;

- la carrière de Petite Anse à Capesterre-de-Marie-Galante exploitait des calcaires durs dans le volume limité d'une dizaine de milliers de tonnes par an.

**Il résulte de ces observations que les réserves « immédiatement » disponibles pour subvenir aux besoins du marché guadeloupéen en granulats durs sont faibles et ne permettront pas de faire face à l'augmentation de la demande sur le moyen terme.**

En terme de gisements disponibles, la carrière de Deshaies possède des réserves pour une quinzaine d'années dans son périmètre actuel autorisé d'exploitation. En cas d'extension (sur du foncier appartenant à la carrière), ce gisement pourrait fournir des

granulats pour plusieurs dizaines d'années, même en cas d'augmentation de son autorisation maximale de production.

*A contrario*, le gisement de la carrière de Rivière-Sens pourrait être épuisé d'ici 4 à 5 ans dans son périmètre actuel d'exploitation. L'extension de la carrière, à l'heure actuelle, est rendue impossible par sa position dans les Monts Caraïbes au sein de zones de protections environnementales très fortes (L.146.6 du Code de l'Urbanisme). Il convient de remarquer cependant que les gisements en sables volcaniques uniquement situés dans les Monts Caraïbes sont immenses.

Il faut également noter que les 2 carrières de Deshaies et Hope Hill ont des termes à leur autorisation d'exploitation fixés à 2011 (même si une demande d'extension pour 20 ans est en cours d'instruction pour la dernière). Celui de la carrière de Rivière-Sens est fixé à 2013. Des solutions pour la pérennité de l'approvisionnement en granulats de la Guadeloupe continentale doivent donc être trouvées de manière urgente.

#### 4.4.2. Tufs calcaires

Pour les tufs, les sites d'extractions légaux ont des autorisations de production annuelle bien supérieures à leur production effective. Cependant, comme on l'a noté plus haut la consommation réelle en tufs de la Guadeloupe pourrait être proche de 1 million de tonnes par an (chiffre non fiable).

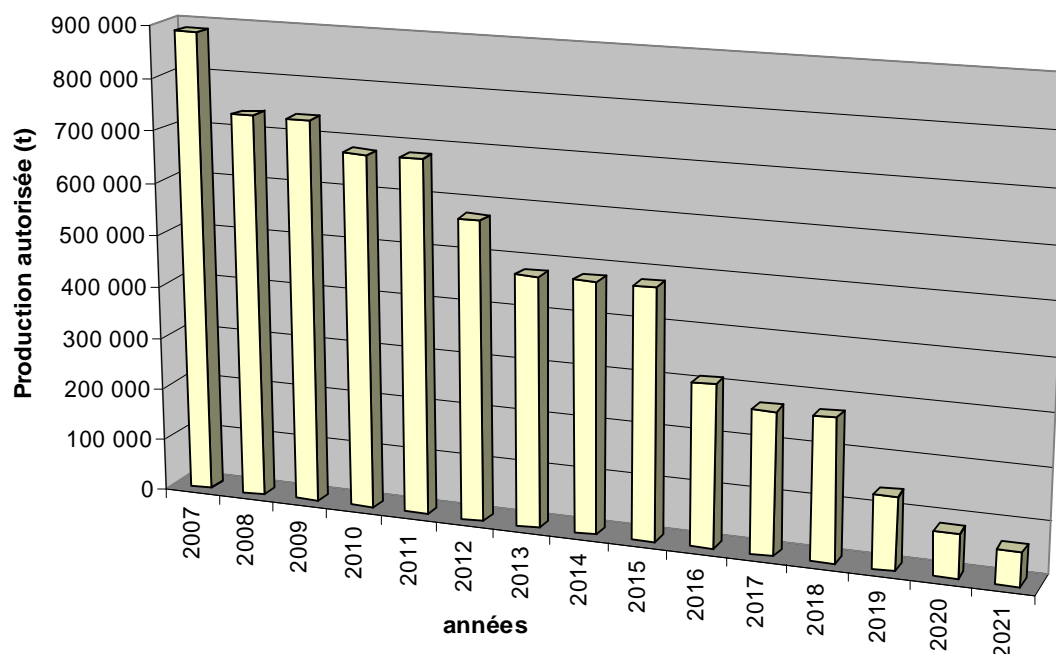


Figure 10 : Production autorisée en tufs calcaire de la Guadeloupe – Prévission sans nouvelles ouvertures de carrières.

Dans ces conditions, les autorisations d'extractions actuelles couvriraient à peine les besoins guadeloupéens et la situation se détériorerait encore plus à partir de 2010 (figure 10) sans ouverture de nouvelle carrière ou renouvellement des autorisations.

#### **4.5. L'EXTRACTION ILLEGALE DE TUF**

Le marché du tuf calcaire en Guadeloupe est caractérisé par une importante activité d'extraction illégale réalisée notamment sous le couvert de l'obtention de permis de construire, à l'occasion de la réalisation des terrassements. Il en résulte un mitage très dommageable de paysages remarquables comme celui des Grands-Fonds. Durant cette étude, le tonnage illégal extrait a été estimé par les membres du comité de pilotage à environ 700 000 tonnes (contre 300 000 tonnes extraites légalement) (cf. 2.6).

Une étude du bureau Carex Environnement réalisée pour le compte de la DRIRE et la DIREN en 2001 (cf. figure 11) avait montré qu'il existait alors 125 sites d'extractions de tufs sur Grande-Terre et Marie-Galante dont 26 étaient en activité régulière et le reste en activité intermittente ou abandonnés. Durant la même année, selon les données de la DRIRE, seules 6 carrières de tufs avaient une autorisation d'exploitation.

Ces extractions illégales faussent considérablement le marché guadeloupéen en empêchant la vente des produits légaux dont les coûts de production (prenant en compte les contraintes sociales et environnementales afférentes aux ICPE) sont bien plus élevés.

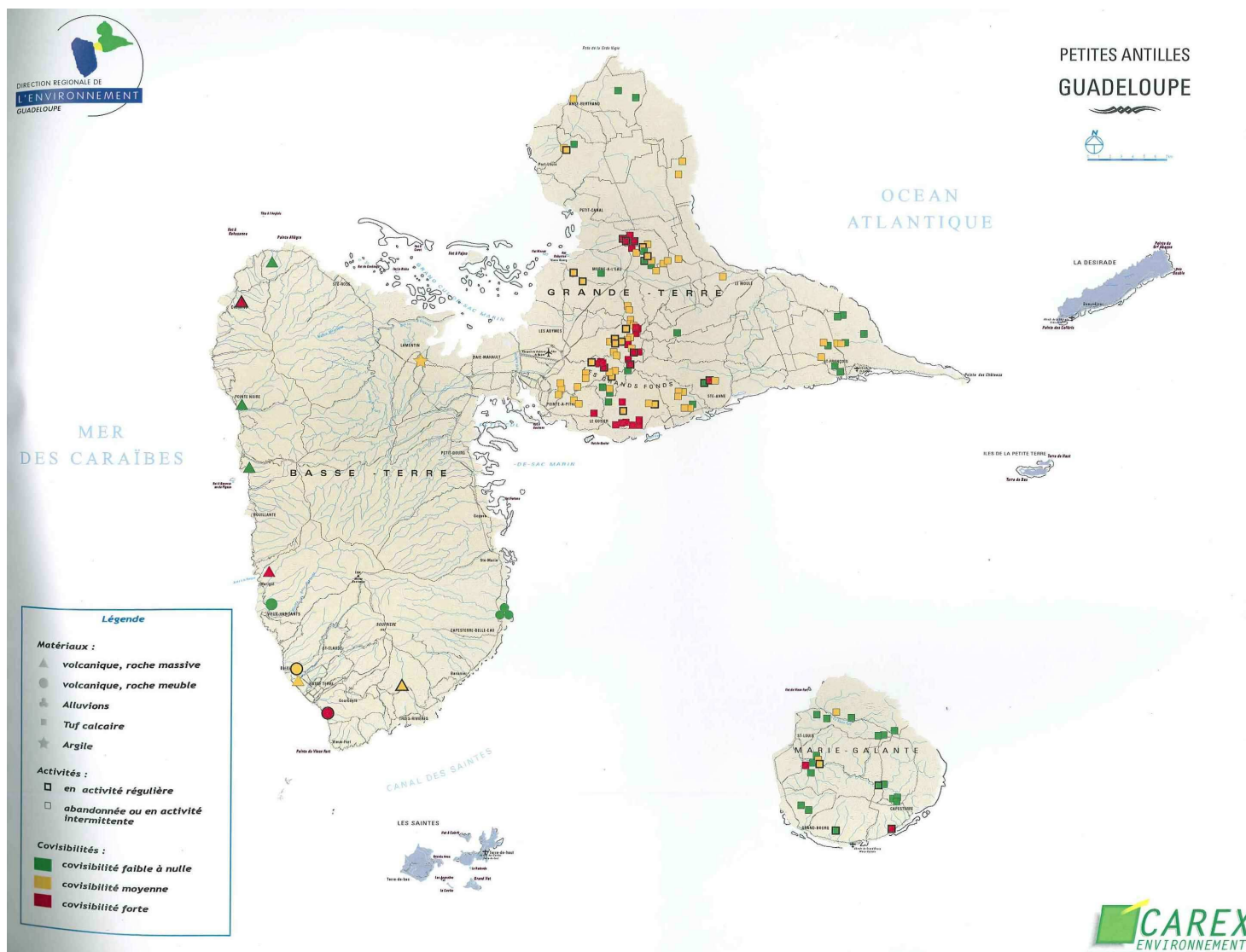


Figure 11 : Localisation et covisibilité des carrières recensées en 2001 (Source : Carex Environnement/DIREN/DRIRE)

## 4.6. LES SPECIFICITES DES CARRIERES DE GRANULATS EN ACTIVITE EN GUADELOUPE CONTINENTALE

### 4.6.1. Nature, qualités et complémentarités des productions respectives

L'approvisionnement de la Guadeloupe continentale en granulats se fait actuellement via 3 sources principales : l'importation (limitée à moins de 300 000 tonnes en 2007) et la production locale des carrières de Deshaies et de Rivières Sens (plus de 1,5 millions de tonnes en cumulé).

Les deux carrières guadeloupéennes en activité ont des types de produits et des modes de production associés assez distincts liés aux gisements très différents qu'elles exploitent.

La carrière de Deshaies exploite un gisement de roche massive (andésite) lié à l'épanchement et l'accumulation de coulées de lave. La carrière de Rivière Sens exploite un gisement de roche peu consolidée constituée principalement de dépôts pyroclastiques (essentiellement des sables dits pouzzolanniques) liés à l'activité magmatique principalement explosive des Monts Caraïbes.

Chacune des carrières utilise des procédés de concassage-criblage afin de produire des granulats constitués de graviers et sables. Cependant, la vocation première de la carrière de Deshaies est de produire des graviers issus du concassage. Les sables produits par la carrière ne sont que des sous-produits issus de ce concassage (qui n'est pas recherché en production car ayant un coût énergétique trop important : voir ci-dessous). A contrario, la carrière de Rivières-Sens produit principalement des sables, qui compte-tenu de la faible cohésion de la roche (et de sa nature déjà sableuse), nécessite un concassage réduit pour leur production. **Au final, 60 % de la production de Deshaies est constituée de graviers et 40 % de sables. Les proportions sont inversées pour la Carrière de Rivières-Sens (60 % de sables et 40 % de graviers).**

Compte-tenu de leurs productions respectives (nature et qualité), la carrière de Deshaies alimente à la fois le marché des granulats routiers et du bâtiment, alors que celle de Rivière-Sens alimente principalement celui du bâtiment, notamment pour la fabrication des ciments via l'incorporation de sables pouzzolanniques en remplacement du clinker. La faible densité des sables de Rivière-Sens, leurs propriétés d'isolant phonique et thermique, en font un matériau privilégié des fabricants de parpaings et d'agrégats destinés à la construction. Par ailleurs, il s'agit d'un produit favorisé par les entrepreneurs pour les mortiers et les bétons puisque les résistances constatées au-delà de 28 jours sont supérieures à celle constatées avec les mêmes produits fabriqués avec d'autres sables. De faibles quantités sont consommées en sous-couche de route car les principaux chantiers routiers sont localisés dans les zones où le tuf est davantage consommé pour des questions de coût de matière et de coût de transport.

Par ailleurs la différence de nature du matériau de départ (sable volcanique vs. roche massive) implique un comportement au concassage différent et au final une courbe granulométrique propre à chacun des matériaux. Chacun d'entre eux entre dans le fuseau granulaire leur conférant le libellé "marquage CE". Mais si le sable de Rivière-Sens peut être utilisé seul pour la fabrication des bétons et pour tout usage (sauf pour les enrobés), ce n'est pas le cas du sable de Deshaies. Ce dernier nécessite d'être mélangé avec le sable de Rivière-Sens afin de lui conférer de plus nombreuses utilisations.

**Les matériaux des deux carrières ont donc des propriétés géophysiques et géochimiques différentes et leurs propriétés intrinsèques les rendent chacun indispensables ou complémentaires mais difficilement substituables.**

#### **4.6.2. Deux productions techniquement et énergétiquement difficilement substituables**

L'arrêt de la production de sables à Rivière-Sens aurait comme conséquence immédiate d'entraîner soit une importation massive de matériaux sableux en provenance de l'extérieur soit une augmentation significative de la production de Deshaies.

Comme les sables sont uniquement un produit secondaire de la carrière de Deshaies, pour compenser la « disparition » des 450 000 tonnes de sables de Rivière-Sens, la carrière de Deshaies devrait produire de manière concomitante 675 000 tonnes de graviers supplémentaires. **Au final, la production de Deshaies devrait donc passer de 750 000 tonnes (sables et graviers en 2007) à 1 875 000 tonnes, soit une augmentation de la production de la carrière de 150 %.** Il faut noter que cette production de sable de concassage ne permettra pas d'obtenir les mêmes qualités géotechniques que le sable de Rivière-Sens, notamment concernant les sables pouzzolanniques nécessaires dans la fabrication des ciments (cf. ci-dessus). Enfin, cette production de sable de concassage entraînerait une surproduction de graviers de l'ordre de 375 000 tonnes par an.

Mais au-delà de l'aspect technique, c'est le coût énergétique du transfert de production d'une carrière vers l'autre qui serait très important. Si les techniques de production dans les 2 carrières sont les mêmes (concassages – criblage), le fait que le gisement de Rivière-Sens soit constitué de matériel peu induré (sables compactés) justifie une puissance installée équivalente au tiers de celle de Deshaies.

100 tonnes de sable produites dans une carrière de roche massive comme Deshaies nécessite une puissance installée de 1 kW là où une carrière de pouzzolanes comme Rivière-Sens nécessite seulement 0,33 kW.

**En résumé, une carrière de roches dures consomme 3 fois plus d'énergie électrique qu'une carrière de sable pour produire une tonne de sable.**



La carrière de Deshaies consomme 1 million de litres de carburant par an contre 150.000 litres à Rivière Sens soit 3,33 litres par tonne de sables à SADG et 0,27 litres par tonne aux Sablières de Guadeloupe.

**En résumé, la carrière de Deshaies consomme 12 fois plus de carburant que la carrière de Rivière-Sens pour produire une tonne de sable.**

**Par ailleurs, la sablière de Rivière-Sens ne consomme pas d'explosifs alors que la carrière de Deshaies en consomme 70 tonnes par an.**

Face à ces chiffres, il faut se souvenir que les deux carrières ont deux activités bien distinctes et n'ont pas la vocation à produire exactement les mêmes matériaux.

Située un peu plus loin des principaux centres de consommation que la carrière de Deshaies, la carrière de Rivière-Sens vend cependant plus de sables car l'aspect qualitatif de ses sables prime sur le coût de transport plus élevé. Par ailleurs, un éventuel transport des sables *via* la mer vers le centre pointois pourrait faire baisser ce coût de transport à moyen terme.

#### **4.6.3. Deux carrières « stratégiques »**

La situation actuelle du marché des granulats en Guadeloupe continentale, relativement tendue, octroie aux deux seules carrières en activité un statut « stratégique » souligné par :

- leur faible nombre ; l'arrivée sur le marché de la nouvelle autorisation de la carrière de Hope Hill à Saint-Martin pourrait toutefois améliorer l'approvisionnement du territoire de la Guadeloupe continentale pour les granulats durs si les conditions politiques, techniques et économiques sont réunies ;
- leur complémentarité et l'impossibilité de complètement substituer les matériaux issus des Sablières de Guadeloupe par ceux de SADG ou d'une autre carrière ;
- l'impossibilité à court et moyen terme d'une substitution des matériaux des Sablières de Guadeloupe par une source d'approvisionnement externe fiable, à un coût économiquement acceptable, tant en qualité qu'en quantité.



## 5. Les modes de transport

Le transport de granulats et de tufs calcaires dans le département se fait essentiellement par la route. Le transport maritime dans le domaine des matériaux n'est utilisé que pour les importations de graviers et de sables en provenance de la Dominique, essentiellement, via des barges (transport en vrac). Il existe enfin une activité de cabotage pour l'approvisionnement des îles du Sud (Désirade, Marie Galante, les Saintes) dans des volumes assez réduits. L'essentiel de ce trafic maritime se fait au départ du site du Port Autonome de Guadeloupe à Jarry.

### 5.1. LES VOIES DE COMMUNICATION

La Guadeloupe dispose d'un réseau routier important bien qu'inégalement réparti sur l'ensemble de l'archipel en raison d'une géographie bien distincte des 2 îles principales (figure 12).

Le réseau routier (état année 2004) se compose de la manière suivante :

- un réseau national de 517 km de long ;
- un réseau départemental de 365 km de long ;
- un réseau communal d'environ 1500 km de long et des voies privées.

Depuis 2008, le **Syndicat mixte de gestion, d'entretien et d'exploitation des Routes de Guadeloupe** (« Routes de Guadeloupe ») est responsable de l'ensemble du réseau routier principal guadeloupéen. La compétence des routes départementales lui a été transférée par le Conseil Général (qui la possédait depuis 1993) et celle des routes nationales par le Conseil Régional qui en était devenu propriétaire le 1<sup>er</sup> Janvier 2006.

La situation des îles de la Basse-Terre et de Grande-Terre est particulièrement contrastée en raison de leurs topographies bien distinctes. Le relief très accidenté de Basse-Terre a conduit à l'édification d'un réseau routier essentiellement périphérique. La seule voie traversante de l'île est la Route de la Traversée qui relie Petit-Bourg à Pointe-Noire et qui permet le désenclavement de la Côte Sous le Vent. Il faut cependant remarquer qu'en raison de son caractère dangereux (il s'agit d'une route de montagne sur une bonne partie de sa longueur), son utilisation est interdite aux véhicules de plus de 19 t, et donc, en théorie, à la plupart des véhicules transportant des granulats.

A l'inverse, Grande-Terre, servie par un relief très peu accentué, a pu développer un réseau routier assez dense et bien réparti sur l'ensemble du territoire. Il en est de

même pour Marie-Galante. De plus petite taille, la Désirade, les Saintes et Saint-Martin possèdent des réseaux routiers de type secondaire.

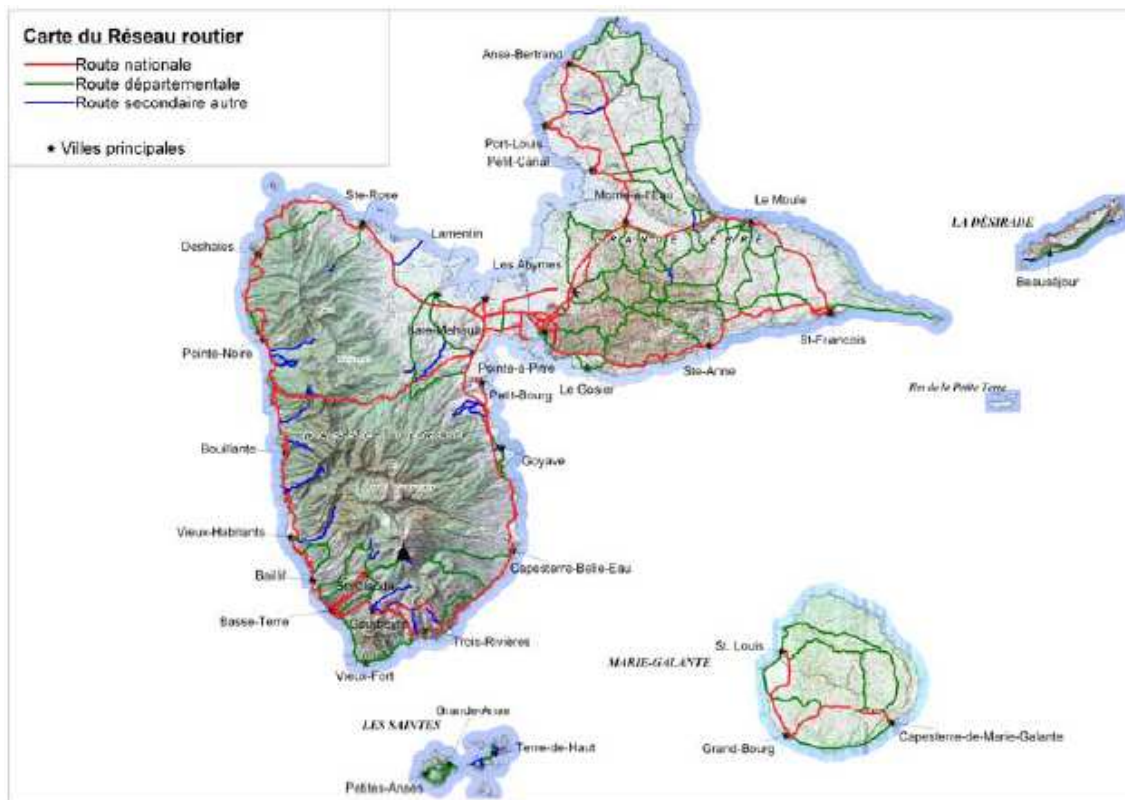


Figure 12 : Carte du Réseau routier de la Guadeloupe

Le goulot d'étranglement naturel formé par la Rivière Salée entre les 2 îles (seulement franchissable par 2 ponts) implique qu'un trafic extrêmement chargé existe notamment aux heures de pointe dans l'ensemble de la région pointoise (depuis Jarry à l'ouest jusqu'à Gosier et les Abymes à l'est). Ce phénomène est accentué par le fait que cette région concentre par ailleurs la majeure partie de l'activité économique de l'île et une part très importante de sa population. La RN1 reliant Basse-Terre à Pointe-à-Pitre est un axe routier majeur de l'île parmi les plus chargés qui voit le passage de 80 000 véhicules par jour sur certaines portions proches de l'agglomération pointoise.

Bien que de bonne qualité dans l'ensemble, le réseau routier guadeloupéen souffre de fortes congestions aux heures de pointe notamment dans la région pointoise, mais également aux abords de l'agglomération de Basse-Terre (RN1 et RN2) et sur l'axe Sainte-Rose/Baie-Mahault (RN 2 également).

En 2008, une étude conjointe DDE-ADEME a été initiée (elle est toujours en cours) sur une alternative maritime au transport de passagers et de marchandises entre Basse-Terre et Pointe-à-Pitre. Elle envisage notamment le transport maritime de la production de granulats de la carrière de Rivière-Sens qui représente 65% du trafic de poids lourds de marchandises sur la RN1 par jour (110 véhicule/jour sur 169 au total). Dans l'état actuel des infrastructures routières, en prenant en compte l'augmentation inévitable du trafic sur la RN1, le temps moyen de parcours entre Basse-Terre et Pointe-à-Pitre pourrait passer de 1h-1h30 en 2008 à 2h15-3h40 en 2025.

## **5.2. LES FLUX TERRESTRES DE GRANULATS ET DE TUF CALCAIRES**

### **5.2.1. Les granulats durs**

La localisation des lieux de production de granulats est guidée par la nature géologique du sous-sol. Celle des lieux de consommation répond à des impératifs économiques ou sociaux. Les deux n'ont donc aucune raison de coïncider et cela entraîne inévitablement le transport des granulats sur des distances plus ou moins importantes. Ce transport est d'autant plus pénalisant qu'il renchérit un matériau pondéreux à faible valeur ajoutée. Les transporteurs de granulats sont fédérés au sein de la Chambre Régionale des Transporteurs Guadeloupéens.

Avec un prix de transport moyen de la tonne kilométrique estimé à 0.20 euros (en 2007), on considère que le coût global des granulats double pour chaque centaine de kilomètres parcourus.

La figure 13 indique que les 2 seuls centres de production de granulats en Guadeloupe se situent aux extrémités sud et nord de Basse-Terre. Le principal lieu de consommation se situe lui dans la région pointoise. Ce schéma révèle l'importance des axes routiers RN1 et RN2 pour l'approvisionnement de l'archipel en granulats (mais pour le trafic routier en général également). On constate aussi que plus de 60 % de la production de granulats de l'île doit passer par la région pointoise (pour y être consommée ou en simple transit vers Grande-Terre). Il faut également noter que les importations de granulats des îles de la Caraïbe arrivent également dans la région pointoise (PAG à Jarry ; environ 200 000 tonnes par an).

Pour garder un ordre d'idée des distances parcourues et des coûts induits, on peut noter qu'un camion de granulats venus des Sablières de Rivière-Sens doit parcourir 60 km jusqu'à Jarry (coût moyen théorique par tonne : 12 euros) et 105 km jusqu'à Anse Bertrand (coût moyen théorique par tonne : 21 euros).

L'analyse des flux de granulats en sortie de la Carrière de Rivière Sens indique que sur les 777 000 tonnes de granulats produites, seules 80 000 tonnes sont utilisées dans le bassin proche (Gourbeyre/Saint-Claude/Basse-Terre/Trois-Rivières/Vieux-Fort). Tout le reste est exporté en dehors du Sud Basse-Terre et principalement en direction de la région pointoise/Grande-Terre (soit 65% selon notre estimation et 72% selon l'étude DDE-ADEME citée plus haut).

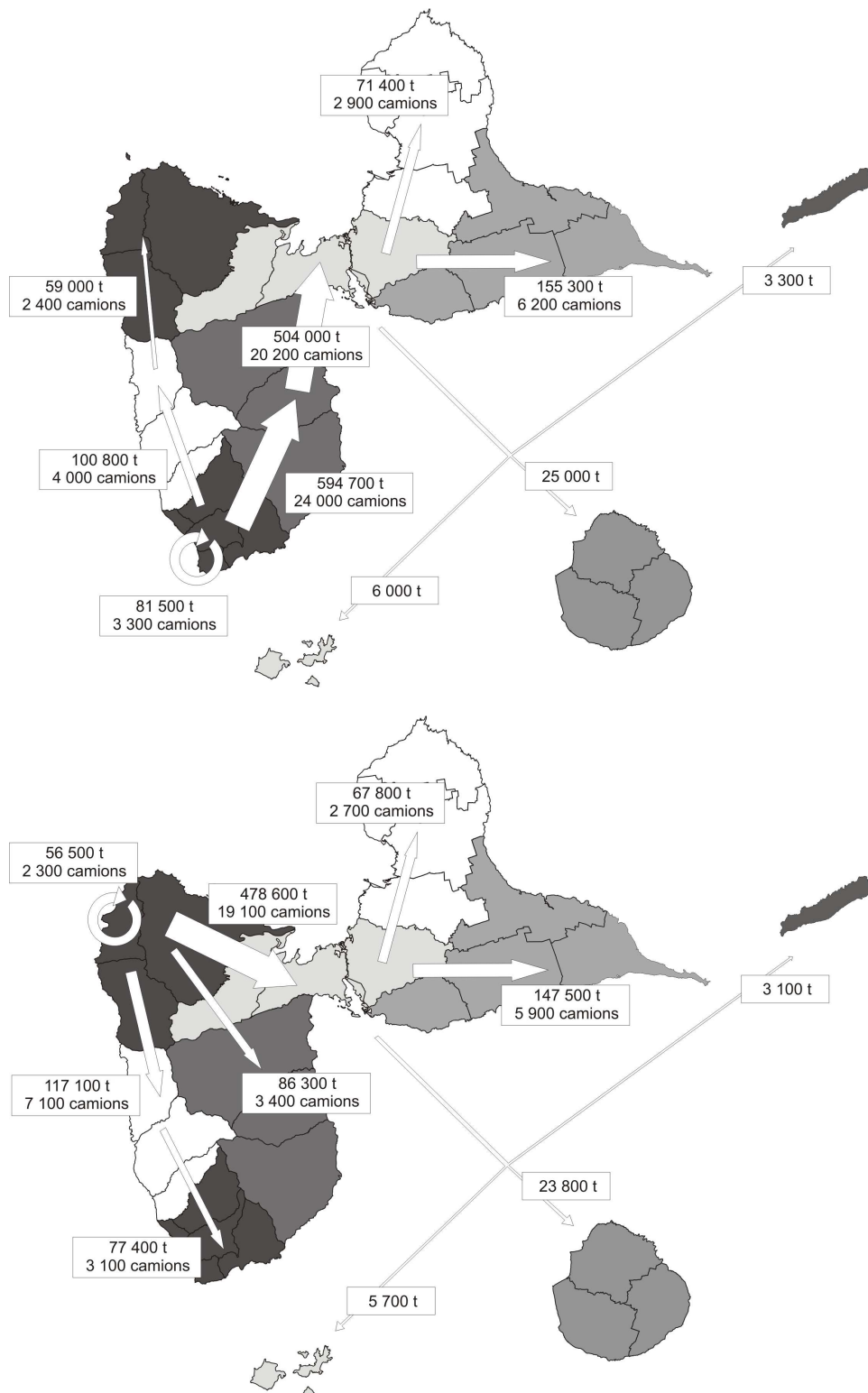


Figure 13 : Flux de granulats en provenance des carrières de Deshaies et de Rivière-Sens entre chaque bassin (en tonnes et en « équivalent-camions »)

En utilisant l'équivalence 1 camion = 25 tonnes, ces 777 000 tonnes représentent 31 080 camions par an. Soit environ 140 camions par jour ouvrable. Cela représente donc 280 mouvements de camions par jour aux abords de la carrière et notamment dans la Marina de Rivière-Sens.

Avec des chiffres d'extraction pratiquement équivalents (738 000 tonnes), il y a également à peu près le même nombre de mouvements de camions aux abords de la Carrière de Deshaies.

A partir des consommations de granulats actuelles calculées par communes (regroupées ici en « bassins »), on remarque que près de 20 200 camions doivent s'arrêter ou transiter dans la grande région pointoise (Lamentin/Baie-Mahault/Pointe-à-Pitre/Les Abymes) pour livrer ou déplacer plus de 500 000 tonnes de granulats (plus de 60% de la production de la carrière). Les tonnages extraits de la carrière de Deshaies sont à peu près équivalents à ceux de Rivière Sens et ce sont donc **près de 40 000 camions par an qui traversent le « bassin pointois »**.

### 5.2.2. Les tufs calcaires

Les tufs calcaires utilisés dans le BTP guadeloupéen sont extraits au cœur même de Grande-Terre et ne nécessitent donc pas de transport sur de longues distances, que ce soit pour atteindre les lieux de consommation de Grande-Terre ou la région pointoise. 60% de la production (600 000 tonnes) est donc « consommée » à proximité des lieux de production. Cependant, si l'on considère les mêmes ratios, 400 000 tonnes (**soit 16 000 camions par an**) pourraient prendre la direction de la Basse-Terre même si ce chiffre est difficilement estimable.

### 5.3. NUISANCES ET INCONVENIENTS DU TRANSPORT ROUTIER

Les principales nuisances liées au transport routier de matériaux sont :

- les émissions sonores ;
- les émissions poussiéreuses ;
- les vibrations ;
- la dégradation des voies publiques ;
- la gêne occasionnée pour les autres usagers de la route ;
- le coût environnemental lié à la consommation de carburant.

Ces nuisances dépendent essentiellement de la densité de circulation, du type et du tonnage des véhicules utilisés, à l'état, la taille et l'environnement des voies empruntées et des horaires de transport. Elles sont importantes lorsque les camions

pleins ou vides doivent traverser des lieux habités (agglomérations) en empruntant une voirie mal-adaptée. Ce phénomène s'observe notamment autour de la carrière de Rivière Sens où les camions entrant et sortant de la carrière doivent traverser la Marina qui est un lieu de vie (nombreux commerces et points de restauration, tourisme lié à la plaisance) et d'habitation important. En empruntant (à plein) la RN 1 (qui a une forte déclivité à cet endroit) à la sortie de la Marina, ces camions peuvent sérieusement perturber et ralentir le trafic routier, notamment aux heures de pointe. Le passage à deux voies après la passerelle de Gourbeyre permet ensuite de fluidifier le trafic.

La sortie de la carrière à Deshaies pose les mêmes problèmes puisque les camions empruntent la RN2 vers le nord avec une montée immédiate sur le Morne Cadet. Contrairement à la RN1, la RN2 n'est qu'une 2x1 voie et possède peu de sections où le dépassement des camions est possible dans des conditions de sécurité optimale. Ils doivent par ailleurs traverser le bourg de Ste-Rose.

Le trafic routier lié au transport des tufs calcaires est moins important compte-tenu que la principale zone d'extraction des tufs (les Grands Fonds) se situe à proximité immédiate des principaux centres d'utilisation (Région pointoise). Cependant, au sein même des Grands-Fonds, le réseau routier de type secondaire n'est pas adapté aux passages fréquents des camions. Enfin, 40 % des tonnages extraits en Grande-Terre pourraient transiter par la région pointoise pour approvisionner Basse-Terre.

L'inadéquation de la voirie et l'environnement habité (au moins aux alentours proches des sorties de carrières) entraîne :

- de fortes nuisances aux riverains en raison des émissions sonores commençant très tôt le matin juste avant l'ouverture des carrières ;
- un ralentissement de la circulation ;
- des émissions de poussières et des projections à partir des camions non-bâchés et/ou sales ;
- des coûts d'entretien de voirie importants (on estime qu'un camion chargé provoque une usure de la chaussée équivalente à celle d'au moins 10 000 voitures).



## 6. La protection du milieu environnemental

### 6.1. REDUCTION DE L'IMPACT DES CARRIERES SUR L'ENVIRONNEMENT

D'une façon générale, les carrières, par leur ouverture et par les moyens de production mis en œuvre, ont un impact important sur l'environnement. Cet impact peut-être variable selon le type de carrière exploitée. La population y est cependant extrêmement sensible. Ces nuisances sont le principal moteur du phénomène NIMBY (Not In My Backyard ; Pas dans mon jardin) qui qualifie les phénomènes d'opposition des riverains à l'implantation d'une activité pourtant souvent d'intérêt général dans leur environnement proche (ex : autoroute, centrale nucléaire, carrière, décharge, etc...)

Toutefois, il convient de préciser que des exploitations bien conduites peuvent s'intégrer à l'environnement et présenter, à terme, une évolution des lieux valorisante (Ex : ouverture de la zone artisanale et commerciale de Calebassier à l'emplacement de l'ancienne carrière).

L'analyse des atteintes que peuvent porter les carrières à l'environnement a permis de distinguer quatre principales catégories d'effets potentiels :

- effets sur l'atmosphère : bruits, vibrations, poussières ;
- effets visuels sur les paysages et le patrimoine ;
- effets sur l'eau : eaux superficielles et souterraines et écosystèmes associés ;
- effets sur les milieux naturels : faune, flore.

Des obligations visant à réduire l'impact des extractions sur l'environnement ressortent de la réglementation en vigueur, tant pour le fonctionnement des carrières autorisées que pour les projets de carrières nouvelles. Pour ces dernières, les impacts des dispositions envisagées sur l'environnement doivent être précisément développés dans l'étude d'impact soumise à enquête publique.

#### 6.1.1. Impacts sur l'atmosphère

##### 6.1.1.1. Bruits

Dans les carrières, on peut distinguer :

- les émissions sonores dues aux installations de traitement des matériaux qui sont à l'origine d'un bruit continu et répétitif ; à la source leur niveau sonore avoisine 100 dB ;

- les impulsions sonores brèves, de valeurs beaucoup plus fortes généralement (tirs de mines) ;
- les émissions sonores provoquées par la circulation des engins de transport des matériaux.

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

Pour réduire les émissions sonores provoquées par l'abattage et le transport des matériaux, qui sont susceptibles de constituer une gêne pour les riverains, on préconisera les mesures suivantes :

- ***profiter, pour l'orientation du front de taille, de la topographie naturelle (creux et buttes) ou remodeler celle-ci spécialement pour jouer un rôle d'écran (merlons de terre végétalisés, stocks de matériaux...)*** ;
- ***réduire le roulage à l'intérieur de la carrière (utilisation de convoyeurs)*** ;
- ***en cas d'utilisation de substances explosives, procéder aux tirs à jours et heures fixes, après information des riverains, et en utilisant des détonateurs à micro-retards*** ;
- ***adapter les fonctions ou horaires de travail avec les plages horaires déterminées par l'arrêté du 22 septembre 1994.***

Pour les installations de traitement, on suivra les recommandations suivantes, selon les circonstances :

- ***s'éloigner du récepteur*** ;
- ***interposer un écran entre la source et le récepteur*** ;
- ***agir sur la conception même des machines (mise en place de toiles caoutchouc sur les surfaces métalliques soumises à des projections de pierres)*** ;
- ***enfermer totalement les matériels bruyants dans des bâtiments ou des capotages.***

#### **6.1.1.2. Vibrations**

Les vibrations du sol sont ressenties comme une gêne par les personnes et peuvent causer des dégâts aux constructions, à partir de certains seuils. Deux types de mouvements caractérisent principalement les vibrations générées par les carrières :

- les mouvements stationnaires liés à l'activité des unités de traitement des matériaux ;

- les mouvements transitoires liés aux tirs de mines, qui ne concernent que les carrières de roches massives.

En ce qui concerne le premier type de mouvement (mouvement stationnaire), leur propagation dépend en grande partie de la nature géologique des terrains traversés ; leur fréquence s'établit dans une fourchette comprise entre 5 et 10 Hz. Les déplacements éventuels associés à ce type de vibrations sont quasi-inexistants.

Le niveau des vibrations induites par un tir (mouvement transitoire) en un point donné est fonction de la charge d'explosifs, de la distance au lieu d'explosion et de la nature des terrains traversés.

Pour réduire les vibrations dues aux installations, **on s'éloignera des zones sensibles** et, le cas échéant, **des socles anti-vibrations seront installés**.

Pour atténuer les effets des vibrations provoquées par l'utilisation d'explosifs, on retiendra des mesures simples :

- **exécuter les tirs à jours et heures fixes (impact psychologique limité sur population) ;**
- **réduire la charge unitaire en utilisant des détonateurs électriques à micro-retards (échelonnement de quelques dizaines de millisecondes) qui engendrent des vibrations perçues séparément, sans accroissement de l'amplitude maximale ;**
- **orienter les fronts d'abattage de manière adaptée à la fissuration et au pendage des couches ;**
- **le cas échéant, utiliser divers procédés de minage (prédécoupage, barrières des trous forés,...).**

### **6.1.1.3. Projections**

Lors des tirs de mines, des incidents peuvent intervenir et certains peuvent se traduire par des projections de blocs.

Pour réduire les risques de projections dus aux tirs de mines, les dispositions suivantes seront mises en œuvre :

- **élaborer un plan de tir ;**
- **choisir judicieusement l'explosif et le localiser en mettant à profit les plans de discontinuité ;**
- **tenir compte des fractures naturelles et du pendage des plans de stratification pour orienter les fronts d'abattage ;**

- **le cas échéant, répartir la charge explosive afin d'éviter les projections dues aux zones de moindre résistance ;**
- **faire une étude de danger et de zonage des risque de projections (déjà obligatoire dans les projets d'autorisation) ;**
- **respecter les règles de foration ;**
- **respecter les proportions quantité d'explosif/bourrage ;**
- **fractionner la charge dans un même trou (charges étagées à micro-retards) ;**
- **charger la plate-forme pour éviter les projections en arrière.**

#### **6.1.1.4. Poussières**

Les poussières constituent la principale source de pollution de l'air lors de l'exploitation des carrières. Elles sont occasionnées par le transport et le traitement des matériaux et, dans le cas de carrières de roches massives, par le percement des trous de mine et l'abattage de la roche. Comme dans le cas du bruit, l'importance des émissions poussiéreuses dépend de la climatologie du secteur, de la topographie et de la granulométrie des éléments véhiculés. Les émissions de poussières peuvent avoir des conséquences sur la sécurité publique, la santé des personnes, l'esthétique des paysages et des monuments, la faune et la flore.

Pour réduire les émissions poussiéreuses au niveau de l'extraction et du transport, on prendra les mesures suivantes, en tentant de privilégier les réductions à la source :

- **mettre en place des écrans naturels ou artificiels (front de taille concave, écrans végétaux, levées de terre,...) ;**
- **aménager les stockages de matériaux (limitation en hauteur, pulvérisation d'eau aux points de jeté, stockage des matériaux fins abrité) ;**
- **utiliser des convoyeurs ;**
- **limiter la vitesse de roulage ;**
- **arroser les pistes de circulation et les stocks par temps sec ;**
- **revêtir les pistes de circulation ;**
- **utiliser des outils de percement équipés de dépoussiérage autonome ;**
- **intégrer les données météorologiques (direction et force des vents dominants) dans le plan d'exploitation de la carrière.**

***Au niveau des installations, des dispositifs de captage ou des moyens de rétention des émissions de poussières devront être installés sur les points d'émission (points d'alimentation de l'installation par les engins, concasseurs et cribles de l'étage primaire, ensemble des postes des étages secondaires et tertiaires, points de rejet des organes fixes de transport des matériaux...). Ces aménagements peuvent être réalisés selon plusieurs méthodes :***

- ***installation d'un capotage complet retenant les poussières aux points d'émission ;***
- ***installation d'un dispositif de pulvérisation fine d'eau et d'un capotage assurant le confinement du brouillard d'eau pulvérisée et des poussières au point d'émission ;***
- ***mise en place d'une prise d'aspiration canalisant les poussières émises vers un dispositif de dépoussiérage ;***
- ***construction de locaux ou de bardages enfermant séparément ou globalement chacune des parties de l'installation ;***
- ***mise en dépression des locaux permettant d'éviter toute dispersion des poussières.***

### **6.1.2. Impacts visuels sur les paysages et le patrimoine**

Une étude DIREN-DRIRE-Carex Environnement a été réalisée en 2001 sur l'impact paysager des carrières en Guadeloupe. Ce document fait le point sur un état des lieux des carrières en 2001, actives et inactives (dont quelques-unes supplémentaires ont été fermées depuis) ainsi que les zones d'extraction illégale. Il a été réalisé suite à un inventaire typologique et débouche sur l'identification des principaux enjeux paysagers en faisant ressortir les spécificités de l'impact provoqué par les carrières. **Cette étude est disponible auprès de la DIREN.**

L'activité "carrière" a un impact certain sur les paysages en fonction de la topographie des lieux (reliefs, plaines, etc...), de la nature du gisement exploité (alluvions, roches massives) et des techniques d'exploitation utilisées. La suppression du couvert végétal, l'apparition d'installations de traitement, de stocks de matériaux, d'engins d'extraction et de chargement, éventuellement d'un plan d'eau modifient obligatoirement l'aspect initial du site concerné par une carrière. Chaque espace concerné par une carrière constitue un cas particulier, notamment en fonction de la diversité des paysages, du degré d'artificialisation, des perceptions depuis les routes, les monuments... Dans le cas d'exploitations conduites en vallée, l'impact visuel de l'exploitation sur les paysages s'apprécie :

- depuis les flancs de la vallée (vision à moyenne et longue distance des routes, villages) ;

- depuis le fond de la vallée (vision à courte distance limitée par les écrans végétaux).

Cependant, l'évaluation de l'impact visuel doit prendre en compte la fréquentation des sites d'observation.

La multiplication de carrières dans une même zone peut, en outre, conduire à un effet de "mitage" très dommageable du point de vue paysager comme cela est le cas actuellement dans les Grands Fonds où beaucoup de petits sites d'extraction (souvent illégaux) ont été ouverts.

En ce qui concerne le patrimoine culturel, les extractions peuvent notamment être à l'origine de la destruction de sites archéologiques ou de dommages aux édifices (émissions poussiéreuses, vibrations). Mais elles peuvent aussi être à l'origine de découvertes archéologiques enrichissantes pour la collectivité. Les sites archéologiques reconnus, ou à fort potentiels, n'ont pas été intégrés dans les classes de protection car leur extension souvent limitée fait peu de sens à l'échelle des documents finaux du SDC qui est le 1/100 000. Cependant, il est rappelé ci-dessous l'obligation de fouilles préalables à tout nouveau projet de carrière.

L'altération du patrimoine naturel et culturel peut faire porter un risque potentiel sur l'attrait touristique des zones de paysages affectés par une carrière et doit également être prise en compte.

Pour réduire les impacts potentiels sur les paysages et le patrimoine culturel, on veillera en premier lieu à la bonne intégration des exploitations dans leur environnement. Les mesures suivantes seront, en outre, mises en œuvre, selon les circonstances :

- ***réaliser le décapage et le déboisement selon les besoins de l'exploitation, remettre en état les lieux de manière coordonnée avec l'extraction, créer des écrans boisés ou conserver et renforcer les écrans existants...***,
- ***réaliser le réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation ;***
- ***réaliser les fouilles de reconnaissance archéologique, en application de la loi du 27 septembre 1947 (portant réglementation des fouilles archéologiques), préalablement à la mise à nu du gisement ;***
- ***conserver des zones de protection en bordure de certains bâtiments, monuments ou installations diverses ;***
- ***réduire l'impact des extractions sur le patrimoine bâti en mettant en œuvre les recommandations ci-dessus concernant les vibrations et les poussières ;***
- ***diminuer la hauteur des fronts, augmenter la pente des fronts, élargir les risbermes, augmenter l'épaisseur de terre végétale sur celles-ci, réimplanter des espèces végétales adaptées.***

### 6.1.3. Impacts sur l'eau

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Guadeloupe impose des mesures opérationnelles concernant les pollutions d'origine industrielle mais la version de 2003 du SDAGE de Guadeloupe ne fait aucune référence directe aux carrières en particulier. La révision du SDAGE de Guadeloupe est en cours et a été validée par le Comité de Bassin de la Guadeloupe en Octobre 2008. La nouvelle version du SDAGE prévoit spécifiquement d'améliorer la prise en compte des rejets de matières en suspension des industries. La disposition 52 (provisoire) du SDAGE précise :

*« Lors des procédures de création de nouveaux sites ou d'extension de sites existants, notamment les sites de carrières, les industriels concernés intègrent aux études d'impact des études/diagnostics préalables afin d'assurer la maîtrise des rejets en matières en suspension. »*

*Par ailleurs, des contrôles/suivis sont mis en place sur les sites de carrières existants déjà équipés de dispositifs de rétention de matières en suspension, dans le cadre de l'autocontrôle. »*

Les effets potentiels de l'exploitation d'une carrière sont bien connus aussi bien sur les eaux superficielles que sur les eaux souterraines.

**Les extractions dans le lit mineur des cours d'eau** sont interdites (arrêté du 22/09/1994) sauf celles visant à des opérations de curage ou d'aménagement hydraulique. Le lit mineur est l'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. Les impacts potentiels concernent :

- le milieu physique : abaissement de la ligne d'eau, phénomènes d'érosion régressive et progressive, déstabilisation des berges, élargissement du lit, mise à nu de substrats fragiles, apparition de seuils rocheux, assèchement d'anciens bras, dommages sur les fondations des ouvrages, augmentation de la vitesse de propagation des crues et réduction des champs d'inondation, abaissement du niveau des nappes alluviales et perturbations des relations rivière-nappe, dépérissement de la végétation rivulaire,
- l'hydrobiologie et la qualité des eaux : modification, voire destruction totale, de l'habitat aquatique, des frayères et des zones de refuge, destruction de la végétation aquatique, accélération de l'eutrophisation, augmentation de la turbidité (matières en suspension/ M.E.S) et dégradation de la qualité de l'eau, phénomènes de colmatage des fonds, dommages directs à la faune aquatique.

**Les extractions en lit majeur** (espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique répertoriée) et dans les nappes alluviales sont susceptibles de générer des effets :

- sur les eaux superficielles : obstacle à la propagation des crues du fait des aménagements de protection, problèmes d'érosion avec risque de captation de cours d'eau, modification des conditions et du régime d'écoulement des eaux, risque de pollution des eaux en période de crue,
- sur les eaux souterraines : modifications de la surface piézométrique, des conditions d'écoulement et des conditions d'exploitation, augmentation de la vulnérabilité aux diverses pollutions, augmentation de l'amplitude des variations thermiques,
- sur les zones humides (annexes fluviales, prairies humides, marais, tourbières...) et sur les zones à fort intérêt écologique ou qui jouent un rôle important dans le fonctionnement des cours d'eau.

En l'absence de bassins de décantations, **les exploitations en roches massives** ont comme principal impact potentiel des rejets de matières en suspension (M.E.S.) qui peuvent entraîner des perturbations de la qualité du milieu aquatique récepteur des eaux de ruissellement (milieux lacustres, fluviales mais également marins). Elles peuvent aussi augmenter sérieusement la vulnérabilité de la nappe en décapant la zone de protection naturelle que représentent le sol et le sous-sol immédiat, surtout dans les zones calcaires (carrières de tufs de Grande-Terre et de Marie-Galante). Dans les zones de karst, les carrières peuvent également modifier, mais dans une moindre mesure, le régime piézométrique de la nappe.

L'augmentation de la vulnérabilité est particulièrement problématique lorsque, comme c'est le cas en Grande Terre et à Marie-Galante, il n'existe qu'une seule nappe libre qui occupe l'ensemble de l'île.

#### **6.1.4. Impacts sur les milieux naturels**

Le principal impact des carrières sur le milieu naturel est l'atteinte au biotope très riche de la forêt guadeloupéenne lors du défrichement ou sur celui du milieu aquatique par les M.E.S. Cependant, il est possible de reconstituer partiellement ces milieux en permettant une recolonisation spontanée par une végétation pionnière à la fin de l'activité de la carrière ou sur les carreaux inactifs.

## **6.2. LA PRESERVATION DE L'ENVIRONNEMENT**

Au cours de l'élaboration du schéma des carrières de la Guadeloupe, une liste de protections environnementales pouvant interdire ou limiter les possibilités d'ouverture d'une carrière a été discutée et arrêtée. Elle prend en compte une liste de données minimum retenues dans tous les départements (à des fins d'harmonisation nationale) tout en tenant compte des spécificités du territoire guadeloupéen. Ces protections peuvent être regroupées en 2 classes qui ont été cartographiées :



**Classe 1.** Elle regroupe les espaces à forte sensibilité bénéficiant d'une protection juridique forte au titre de l'environnement où l'installation d'exploitations de matériaux est interdite ou doit être évitée (cf. Cartes des protections environnementales de Classe 1 –Annexe 12).

**Classe 2.** Elle regroupe les espaces à sensibilité moyenne sans protection juridique forte au titre de l'environnement où l'installation d'exploitation de matériaux doit être examinée par croisement des valeurs technico-économiques et environnementales (cf. Cartes des protections environnementales de Classe 2 –Annexe 13).

Cette synthèse et cartographie en 2 classes n'a de valeur qu'à une date donnée (ici, le 30 Mars 2008) et devra donc être régulièrement mise à jour. Le reste du territoire guadeloupéen correspond à des zones où les protections sont considérées comme « normales ».

## **6.2.1. Protections de classe 1**

### **6.2.1.1. ZNIEFF de type 1**

L'établissement des ZNIEFF ou zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique a pour objet de recenser les espaces naturels dont l'intérêt repose sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème ou sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacés (et potentiellement protégés par la législation française au niveau national ou régional). La prise en compte d'une zone dans le fichier ZNIEFF ne lui confère **aucune protection** (aucune réglementation opposable au tiers). Mais il est obligatoire de consulter l'inventaire lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement. Il existe deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type 1 et les ZNIEFF de type 2.

Les zones de type 1 se caractérisent par leur superficie très limitée et leur intérêt biologique et écologique remarquable. Il s'agit de zones très sensibles à l'extraction de matériaux et l'étude d'impact devra impérativement démontrer qu'aucune espèce protégée ne sera détruite ou dérangée du fait du projet.

**Bien qu'elles ne bénéficient pas de protection réglementaire forte, ces zones ZNIEFF de type 1 ont été intégrées dans la classe 1 par souci d'homogénéité au niveau national.**

La Guadeloupe compte 52 ZNIEFF de type 1 pour une superficie totale de 8390 ha. La liste de ces ZNIEFF de type 1 au 30 mars 2008 se trouve en annexe 1. Cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN pour son actualisation périodique.

### **6.2.1.2. Lit mineur des cours d'eau (50 mètres des rives)**

L'arrêté du 24 janvier 2001 modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières prévoit que :

- les extractions de matériaux alluvionnaires dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau sont interdites. Le lit mineur d'un cours d'eau étant l'espace d'écoulement des eaux formé d'un chenal unique ou de plusieurs bras et de bancs de sables ou galets, recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

- les exploitations de carrières en nappe alluviale dans le lit majeur ne doivent pas créer de risque de déplacement du lit mineur, faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles ou aggraver les inondations. Les exploitations de carrières de granulats sont interdites dans l'espace de mobilité du cours d'eau.

L'espace de mobilité du cours d'eau est défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer. L'espace de mobilité est évalué par l'étude d'impact en tenant compte de la connaissance de l'évolution historique du cours d'eau et de la présence des ouvrages et aménagements significatifs, à l'exception des ouvrages et aménagements à caractère provisoire, faisant obstacle à la mobilité du lit mineur. Cette évaluation de l'espace de mobilité est conduite sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site de la carrière, sur une longueur minimale totale de 5 kilomètres.

L'arrêté d'autorisation fixe la distance minimale séparant les limites de l'extraction des limites du lit mineur des cours d'eau ou des plans d'eau traversés par un cours d'eau. Cette distance doit garantir la stabilité des berges. Elle ne peut être inférieure à 50 mètres vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur.

Cette protection représente généralement une largeur totale de l'ordre de 100 m en Guadeloupe, soit seulement 1 mm à l'échelle du 1/100 000 (échelle retenue pour l'édition des cartes). Elle a été matérialisée par un trait bleu épais, soulignant le réseau hydrographique, au cours de la cartographie des protections environnementales.

### **6.2.1.3. Captages destinés à l'Alimentation en Eau Potable (y compris sources minérales)**

La loi du 16 décembre 1984 a instauré la mise en place de périmètres de protection des captages. Ces périmètres sont au nombre de trois : immédiat, rapproché, éloigné. Ils sont proposés par les hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique, puis après enquête publique, doivent être approuvés par arrêté préfectoral.

Toutes les activités sont interdites dans le périmètre de protection immédiate d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine.

En ce qui concerne le périmètre de protection rapprochée, il peut faire l'objet de prescriptions, ou même d'interdictions. L'extraction de matériaux est explicitement interdite dans la plupart des périmètres de protection rapprochée des captages d'eau (à défaut, l'interdiction doit être considérée comme implicite).

L'ouverture de carrières est en revanche envisageable à l'intérieur du périmètre de protection éloignée.

L'alimentation en eau potable de la Guadeloupe est assurée à partir de sources, de forages et de prises en rivière (et une usine de dessalement à St-Martin). Pour beaucoup de ces captages, l'approbation des périmètres de protection est encore en cours d'instruction ou le périmètre n'a pas été encore défini.

L'ensemble de ces périmètres n'étant pas arrêté, seule la localisation des captages a été reportée sur la carte en leur affectant un rayon de protection de 500 m autour des forages, englobant généralement les périmètres immédiat et rapproché à l'intérieur desquels les carrières sont interdites. Il faut noter cependant que cette définition fait peu de sens pour les prélèvements AEP de Basse-Terre (captages en rivière ou de sources) où le périmètre rapproché correspond le plus souvent au bassin versant situé en amont de l'ouvrage (plusieurs kilomètres de long). Nous avons donc délimité les bassins versants amont des captages en rivière comme zones où l'activité de carrière est *a priori* interdite.

Si une ouverture de carrière est envisagée dans ou à proximité de ces zones, il sera nécessaire de prendre en compte les véritables périmètres de protection quand ceux-ci auront été définis.

La liste de ces captages AEP au 30 Mars 2008 se trouve en annexe 2. Cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DDAF pour son actualisation périodique.

#### **6.2.1.4. Le Parc National de la Guadeloupe**

Le Parc National de la Guadeloupe (PNG) a été créé en février 1989 (décret n°89-144 du 20/02/1989) et dépend directement du Ministère chargé de l'Ecologie. Il est situé au centre de la Basse-Terre sur le territoire de 11 communes : Vieux-Habitants, Bouillante, Pointe-Noire, Lamentin, Petit-Bourg, Goyave, Capesterre-Belle-Eau, Trois-Rivières, Gourbeyre, Saint-Claude et Baillif.

Ce parc présente la particularité de s'étendre en quasi-totalité sur des forêts publiques (16 500 ha de forêt publique sur 17 300 ha de superficie totale). Il a pour principale vocation de protéger une forêt naturelle pratiquement inexploitée et un territoire

reconnu comme ayant un équilibre fragile et représentant un patrimoine naturel et riche.

L'extension projetée du PNG dans la cadre de la révision du décret prévu par la loi du 14 avril 2006, englobera courant 2009 les îlets Pigeon, Kahouane et Tête-à-l'Anglais ainsi que la Réserve Naturelle du Grand-Cul-de-Sac Marin qui sont déjà par ailleurs protégés par des protections de classe 1.

La réglementation de ce parc est très stricte. En ce qui concerne les carrières, l'article 27, section 7, chapitre II, précise "*qu'il est interdit de se livrer à des activités industrielles ou minières nouvelles à l'intérieur du Parc National*".

La zone périphérique (ou future zone d'adhésion) du Parc n'est pas concernée par cette réglementation, pas plus que la réserve de Biosphère « Archipel de Guadeloupe » (UNESCO) dont le Parc est gestionnaire par convention. Cependant, le Schéma des Carrières doit être soumis à l'Établissement Public du Parc national pour avis « *en tant qu'il s'applique aux espaces inclus dans le parc national* » (Article L 331-3.III du Code de l'Environnement relatif aux dispositions générales concernant les Parcs Nationaux).

#### **6.2.1.5. Arrêtés de biotopes**

Les arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes permettent de prendre les dispositions nécessaires - dont l'interdiction d'ouverture de carrière - pour assurer la protection des biotopes indispensables à la survie d'espèces protégées et la protection des milieux contre des activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique. La réglementation, qui vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent, est spécifique à chaque arrêté et peut donc, ou non, interdire explicitement l'ouverture de carrières.

Le département de la Guadeloupe est concerné par 9 arrêtés préfectoraux de protection de biotope dont la liste au 30 mars 2008 se trouve en annexe 3 (cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN pour l'actualiser périodiquement).

#### **6.2.1.6. Réserves Naturelles**

Les réserves naturelles, créées par décret en Conseil d'Etat ou par décret simple, correspondent à des parties du territoire d'une ou plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles présentent une importance particulière. Toute action susceptible de nuire au développement de la flore et de la faune ou d'entraîner la dégradation de biotopes et du milieu naturel peut y être réglementée ou interdite, et l'ouverture de carrière y est impossible. Des périmètres de

protection peuvent être institués autour de ces réserves et les contraintes peuvent y être les mêmes.

Les réserves ornithologiques font partie intégrante des réserves naturelles.

Le département de la Guadeloupe est concerné par 3 réserves naturelles (avec une partie marine et une partie terrestre pour chacune).

L'arrêté et le décret de création y interdisent généralement explicitement toute activité d'exploitation de mine ou de carrière : "interdiction de ramasser ou d'enlever des roches, des minéraux ou des fossiles"..., "toute activité industrielle ou commerciale est interdite",... « toute activité de recherche ou d'exploitation minière, en particulier l'extraction de sable, est interdite dans la réserve ».

Nous y avons ajouté la future Réserve Naturelle de la Désirade qui est en cours de création.

La liste des Réserves Naturelles au 30 mars 2008 (plus celle de la Désirade) se trouve en annexe 4. Cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN pour son actualisation périodique.

#### **6.2.1.7. Sites Classés**

La loi du 2 mai 1930 (modifiée en 1967) organise la protection des sites naturels. Le classement fait l'objet d'un arrêté ministériel ou d'un décret en Conseil d'Etat et a pour objectif la protection des espaces compte tenu de leur valeur paysagère et de leur caractère pittoresque.

Le classement des sites entraîne des mesures de protection très sévères. Il est en particulier interdit d'y ouvrir des carrières.

Il existe en Guadeloupe 5 sites classés dont 4 ont une partie marine. Leur liste est donnée en annexe 5. Cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN pour son actualisation périodique.

#### **6.2.1.8. Conservatoire du Littoral**

Le Conservatoire de l'Espace Littoral est un établissement public à caractère administratif, créé par la loi n° 75-602 du 10 juillet 1975. Il mène une politique foncière visant à la **protection définitive** (donc interdisant les carrières) des espaces naturels et des paysages sur les rivages maritimes ou lacustres. Il acquiert des terrains fragiles ou menacés à l'amiable, par préemption, ou exceptionnellement par expropriation. Des biens peuvent également lui être donnés ou légués. Les terrains du Conservatoire du Littoral sont inaliénables.

Avec l'aide de spécialistes, le Conservatoire du Littoral détermine la manière dont doivent être aménagés et gérés les sites qu'il a acquis et définit les utilisations, notamment agricole et de loisir compatibles avec ces objectifs. Après avoir fait les travaux de remise en état nécessaires, il confie la gestion des terrains (dans le respect des orientations arrêtées) aux communes, à d'autres collectivités locales ou à des associations.

La liste de ces sites en Guadeloupe arrêtée à la date du 30 mars 2008 se trouve en annexe 6. (Pour pouvoir consulter la liste actualisée, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN).

#### **6.2.1.9. Zones urbaines**

Les zones urbanisées (villes, villages, zones d'activité, voies de communication) se matérialisent par une occupation physique de l'espace gelant les ressources en matériaux sous les constructions.

L'espace gelé vis-à-vis de l'exploitation des carrières comprend le site bâti mais aussi ses abords (jusqu'à 200 m de distance en cas de nécessité d'abattage à l'explosif pour ne pas excéder les niveaux sonores maximaux de 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit selon l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE). Les zones de mitage doivent être de ce fait considérées comme des zones bâties.

Pour représenter cette contrainte majeure interdisant l'ouverture de nouvelles carrières, les zones d'urbanisation intense délimitées sur la carte IGN au 1/25 000ème ont été prises en compte.

#### **6.2.1.10. Les forêts domaniales, du littoral, départementales et départementalo-domaniales**

L'Office National des Forêts (ONF) de la Guadeloupe gère les forêts publiques qui sont classées en quatre catégories :

- les forêts domaniales du littoral (FDL). Elles sont composées de plusieurs zones boisées distinctes pour une surface totale de 1496 ha. Elles proviennent du transfert aux Eaux et Forêts en 1955 d'une grande partie des « 50 pas géométriques » (Domaine public de l'Etat).
- les forêts départementales (FD) dont le département est propriétaire. Elles se composent de 9 massifs distincts (sur la Grande-Terre et la Basse-Terre) pour une superficie totale de 1395 ha. Cette forêt provient de l'achat depuis 1976 de différents terrains privés.

- les forêts départementalo-domaniales (FDD). Elles appartiennent à l'ONF (Etat) mais le fond (sol) est propriété du Département qui en a hérité à la création des DOM en 1946. D'une surface de 27 764 ha, c'est essentiellement une forêt de montagne et la majeure partie du Parc National de la Guadeloupe (17 300 ha) se situe dans cette forêt. L'ensemble des cours d'eau de Basse-Terre y prennent leur source.
- les forêts humides littorales (FHL). Ce sont des formations à dominante forestière sises sur le domaine public maritime (DPM) et le domaine public lacustre (DPL). Les terrains sont affectés à la Direction Départementale de l'Équipement (DDE), qui est gestionnaire du fond (le sol). L'Office National des Forêts est quant à lui gestionnaire de la superficie (la végétation).

Ces forêts sont soumises au régime forestier qui interdit l'exploitation de carrières. Pour pouvoir envisager d'y ouvrir une carrière, il faut demander à sortir de ce régime la superficie nécessaire au projet auprès du département (FD) ou du Département et du Ministère de l'agriculture (FDD). Une procédure est en cours auprès du Ministère de l'Agriculture pour demander la cessation de l'application du régime forestier sur la zone dite « hors cadre » (parcelles ayant perdu tout caractère de milieu naturel) de la FDD. Compte-tenu de la faible superficie de cette zone hors-cadre (29 ha), nous n'en avons pas tenu compte dans la cartographie.

En cas d'évolution des périmètres des forêts publiques, il conviendra de se rapprocher de l'ONF pour obtenir les nouvelles délimitations. Ils ne sont pas annexés au présent document car 1) trop nombreux et 2) les données géoréférencées transmises par l'ONF contiennent seulement des périmètres, sans indication de noms de parcelles, ni de communes.

#### **6.2.1.11. Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) et le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM)**

Le SAR et le SMVM de Guadeloupe (approuvés par décret en Conseil d'Etat du 5 janvier 2001) sont actuellement en cours de révision. Nous faisons donc état dans ce document préliminaire des différents types d'espaces pris en compte dans ces 2 schémas et des protections qui leur sont liées, mais ces données n'ont pas été intégrées dans le document cartographique final car 1) les couches SIG du SAR de 2000 ne sont pas publiques, et 2) l'extension des différents espaces définis en 2000 est susceptible d'être modifiée dans la version 2009 du SAR.

La cartographie du **SAR** actuel, ou en vigueur, distingue différents types d'espaces :

- **les espaces agricoles** se subdivisent en espaces agricoles à protection forte, et espaces à vocation agricole ;

- **les espaces naturels** se subdivisent en espaces naturels à protection forte, espaces naturels remarquables ou caractéristiques du littoral (particulièrement protégés au titre de l'article L.146-6 du Code de l'Urbanisme), les coupures d'urbanisation et les espaces à vocation naturelle ;

- **les espaces naturels et ruraux de développement.**

Il n'est pas fait mention explicitement d'interdire d'exploiter des carrières dans ces espaces du SAR. Cependant, le SAR recommande de maintenir la vocation de ces espaces en n'autorisant que l'implantation ou l'extension d'installations directement reliées à la vocation initiale de l'espace considéré, et qui ne dénaturent pas le caractère des sites et paysages. Le régime juridique des espaces naturels littoraux protégés au titre de l'article L.146-6 du Code de l'Urbanisme est encore plus strict et n'autorise que les aménagements légers, les travaux de conservation des espaces et les installations nécessaires à la sécurité maritime, aérienne, à la défense nationale, etc... L'ouverture des carrières doit donc être *de facto* interdite dans l'ensemble de ces espaces.

Le **SMVM** distingue, à terre, 2 catégories de protection qui apparaissent déjà dans le SAR :

- les espaces naturels remarquables ou caractéristiques du littoral (protégés au titre de l'article L.146-6 du Code de l'Urbanisme) ;

- les coupures d'urbanisation dont l'aménagement doit être liés à leur vocation paysagère, agricole ou ludique (et qui exclut donc l'installation de carrières).

En mer, le SMVM définit des espaces à préserver (hors ceux déjà protégés au titre des réserves naturelles marines) pour lesquels l'interdiction d'extraction de matériaux est explicitement formulée (p. 108 du SMVM).



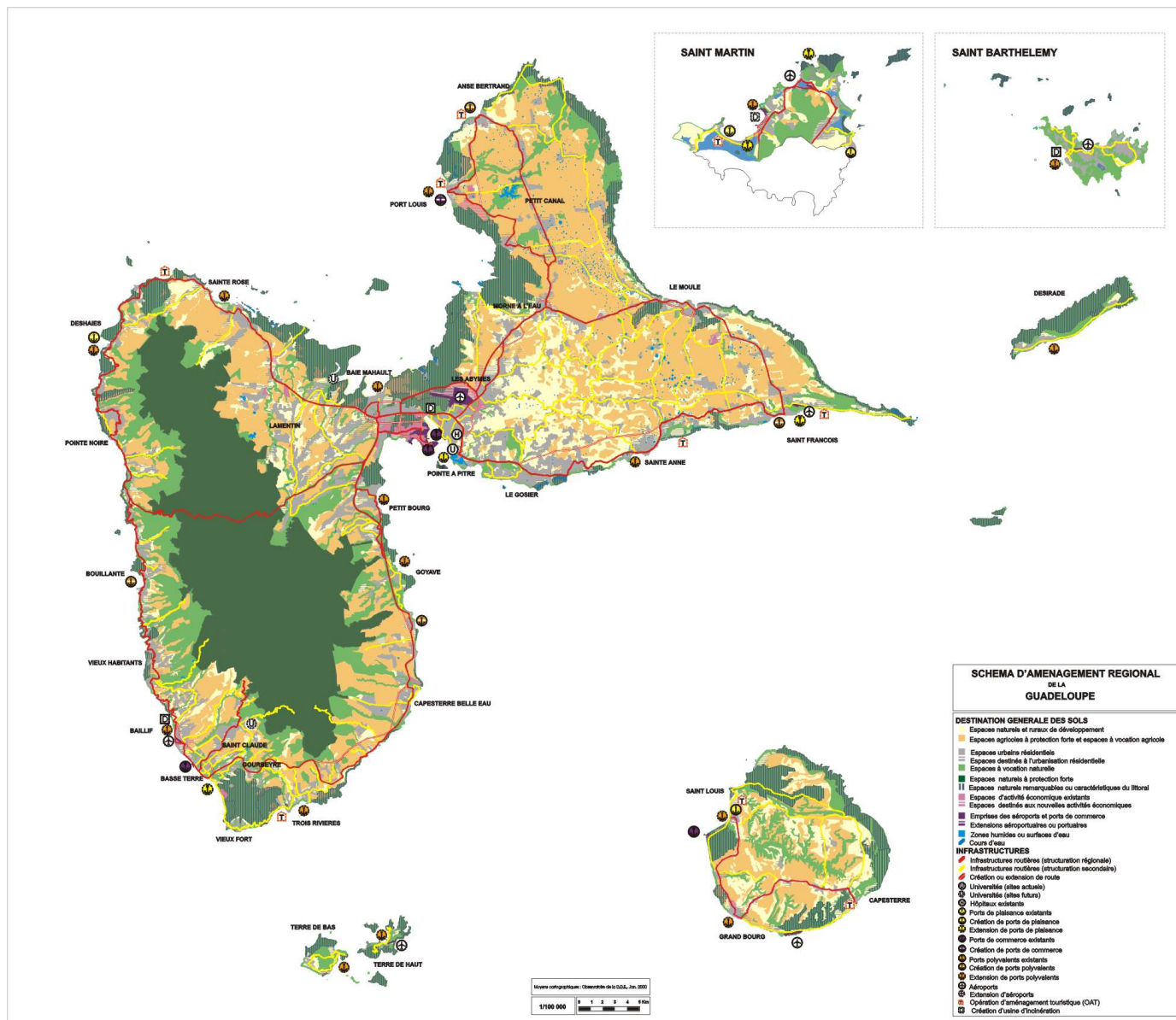


Figure 14 : Le Schéma d'Aménagement Régional de la Guadeloupe (SAR, version 2000)

## **6.2.2. Protections de classe 2**

### **6.2.2.1. ZNIEFF de type 2**

Comme pour les ZNIEFF de type 1, la prise en compte d'une zone dans le fichier ZNIEFF de type 2 ne lui confère aucune protection (aucune réglementation opposable au tiers). Mais il est obligatoire de consulter l'inventaire lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement.

Les ZNIEFF de type 2 réunissent des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux, chaque ensemble constitutif de la zone étant un assemblage d'unités écologiques homogènes dans leur structure ou leur fonctionnement. Les ZNIEFF de type 2 se distinguent donc de la moyenne du territoire régional environnant par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible. Elles peuvent englober plusieurs zones de type 1.

Bien qu'elles ne bénéficient pas de protection réglementaire forte, ces zones ZNIEFF 2 ont été intégrées dans la classe 2 par souci d'homogénéité au niveau national.

La Guadeloupe compte 10 ZNIEFF de type 2 dont la liste au 30 mars 2008 se trouve en annexe 7. Cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN pour son actualisation périodique.

### **6.2.2.2. Sites inscrits**

La loi du 2 mai 1930 (modifiée en 1967) organise la protection et la conservation des sites naturels ou bâtis. Il peut s'agir de sites d'intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire, pittoresque ou naturel. Ces sites sont classés ou inscrits.

L'inscription des sites est un mode de protection atténué par rapport au classement. L'ouverture de carrière n'est pas exclue, mais toute demande est soumise à l'autorisation de l'architecte des bâtiments de France.

Le département de la Guadeloupe est concerné par 5 sites classés dont la liste au 30 mars 2008 se trouve en annexe 8 (cette liste étant évolutive, il sera nécessaire de se rapprocher de la DIREN pour l'actualiser périodiquement).

### **6.2.2.3. Convention Ramsar**

L'objectif de la Convention de Ramsar (ratifiée en 1971 à Ramsar en Iran) est d'enrayer la tendance à la disparition des zones humides, de favoriser leur

conservation, ainsi que celle de leur flore et de leur faune et de promouvoir et favoriser leur utilisation rationnelle.

L'inscription sur la liste « Ramsar » est faite sans préjudice des droits exclusifs de souveraineté des Etats. Toutefois, les Etats élaborent et appliquent leurs plans d'aménagement de façon à favoriser la conservation des zones humides inscrites sur la liste et l'utilisation rationnelle de l'ensemble des zones humides de leur territoire. Ce classement n'offre pas de protection juridique forte mais l'ouverture d'une carrière dans une telle zone n'est généralement pas compatible avec l'objet même de la protection.

En Guadeloupe, l'ensemble du Grand-Cul-de-Sac-Marin a été inscrit sur la liste Ramsar.

### **6.3. REMISE EN ETAT ET REAMENAGEMENT DES CARRIERES**

L'exploitation d'une carrière constitue une occupation temporaire du sol. A son issue, cet espace doit retrouver sa vocation d'origine ou une utilisation précisée dans le projet initial. Afin de fixer les idées, il est bon de rappeler les définitions suivantes :

- **remise en état** : ensemble des travaux destinés à effacer, ou limiter, les traces de l'exploitation et à favoriser la réinsertion des terrains dans le site, ou plus généralement, dans le milieu environnant. Seule la remise en état est à la charge du permissionnaire. La loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 assimile les carrières aux installations classées pour l'environnement. Ainsi, conformément à l'article L. 512-7 du Code de l'Environnement, la remise en état post-exploitation est obligatoire et est réalisée selon les dispositions des articles R. 512-74 à R. 512-78. Celle-ci doit d'ailleurs être coordonnée à l'extraction, ce qui permet, outre la limitation des impacts en fin de travaux, de diminuer l'influence de la carrière sur son environnement pendant l'exploitation ;
- **réaménagement** : 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 ;
- **réhabilitation** : opération de remise en état et, éventuellement, de réaménagement concernant certaines carrières anciennes qui, n'ayant pas, ou mal, été remises en état, constituent des sites dégradés et présentent des risques potentiels.

**Dans la mesure du possible, la préférence doit être accordée à l'aménagement qui ira dans le sens du retour à l'équilibre naturel antérieur, faisant appel à la flore et à la faune indigène (sauf dans le cas évident d'anciennes carrières aujourd'hui englobées dans le tissu urbain ou péri-urbain).**

**Les grandes lignes de la remise en état ou de réaménagement doivent être incluses dans le dossier de demande d'autorisation d'exploitation (DDAE) et leur mise en œuvre doit commencer en cours d'exploitation.** Dans le cas d'un renouvellement ou d'une extension, le projet de remise en état peut éventuellement évoluer.

Le choix du parti de réaménagement (s'il est mis en œuvre) doit se faire en concertation et doit répondre sinon à un besoin, du moins à un souhait éventuel des collectivités locales.

C'est dans le cadre de l'arrêté d'autorisation que sont définies les conditions de remise en état de la carrière, dont le but est l'insertion satisfaisante du site dans le paysage, après exploitation. Il est donc difficile d'établir des prescriptions techniques uniformes dans ce domaine.

Cependant on peut émettre les règles générales suivantes, quel que soit le parti d'aménagement envisagé :

- il faut obtenir un modelé topographique stable, aussi agréable à l'œil que possible et bien intégré dans le paysage. Un soin tout particulier doit être apporté à l'enlèvement, au stockage et à la réutilisation des terres de découverte, en particulier la terre végétale (rare en Guadeloupe) ;

- l'utilisation de déchets inertes pour le remblaiement pourra être envisagée mais dans certaines conditions seulement et après autorisations spécifiques ;

- pour des raisons de sécurité, les parois en terrains meubles doivent être talutées et les fronts de tailles en roches dures purgés pour éviter les chutes de blocs. Les accès dangereux doivent être condamnés et les parois verticales (cas des carrières en roches massives) protégées par une solide clôture et un gradin ;

- l'insuffisance de terre végétale, à l'origine, dans les sites d'extraction en Guadeloupe impose d'en importer généralement suffisamment sur les sites de remise en état pour permettre un redémarrage rapide de la végétation. Alternativement, il est conseillé de planter des espèces végétales (généralement légumineuses) favorisant la fixation du phosphore dans les sols tropicaux généralement très pauvres en éléments nutritifs. Ces variétés ont également l'avantage d'être très rapidement couvrantes (aspect esthétique amélioré) ;

- on évitera autant que possible les formes géométriques et les arbres régulièrement espacés pour ne pas donner l'impression d'une création artificielle ;

- la végétation que l'on envisage de mettre en place doit être adaptée à la nature du sol qui lui servira de support et se composer de préférence d'espèces locales, sauf dans le cas de réaménagements paysagers à vocation de loisirs.

**Outre l'obligation légale et le bien de l'environnement, il faut noter que la réalisation réussie d'une remise en état de carrière peut avoir un impact positif important pour l'acceptation de futures exploitations de carrières par le public.**

### **6.3.1. LES CARRIERES EN EAU *(pour mémoire seulement car il n'existe pas de carrières de ce type pour le moment en Guadeloupe)***

Il s'agit des carrières ouvertes dans le lit majeur des rivières (ou gravières). L'exploitation des granulats pénètre dans la nappe phréatique et crée des plans d'eau plus ou moins étendus, plus ou moins profonds.

La première règle est d'éviter impérativement le mitage du paysage par des plans d'eau.

#### **6.3.1.1. Remblayage**

Les matériaux de découvertes extraits sur le site servent en grande partie à la remise en état des sols et ne permettent de remblayer qu'une petite partie du bassin. Il est recommandé de ne pas immerger la terre végétale mais plutôt de l'utiliser pour la végétalisation des berges et des abords.

Les gravières en eau sont des sites très vulnérables et l'apport de matériaux inertes n'est pas sans risque, l'innocuité de ces derniers n'étant jamais certaine et difficile à contrôler dans la pratique. Par ailleurs, les matériaux déposés doivent avoir une perméabilité suffisante pour ne pas perturber l'écoulement de la nappe.

Dans ces conditions, compte-tenu des risques de pollution des eaux souterraines, il est dans tous les cas déconseillé de remblayer les gravières en eau avec des apports étrangers, sauf en cas de nécessité, pour des bassins de faible envergure, et sous réserve d'un contrôle extrêmement rigoureux de la provenance et de la nature des matériaux.

#### **6.3.1.2. Mise en valeur écologique**

La valeur écologique d'une gravière en eau est directement liée aux habitats créés pour la flore et la faune, en fin d'exploitation. Leur nombre, leur étendue, leur diversité (berges douces et abruptes, zones de marécages, substrats divers...) en déterminent l'intérêt biologique. Elle est liée à la valeur écologique de l'environnement du site : plus l'environnement à proximité de la gravière sera riche et varié, plus le milieu neuf se colonisera facilement et rapidement pour acquérir un intérêt écologique.

Pour aboutir à une remise en état des lieux qui optimise la valeur écologique future du site, un certain nombre de mesures doivent être prises tant en cours d'exploitation qu'à la fin des travaux :

- favoriser un plan d'eau de grandes dimensions,

- prévoir un contour aussi sinueux que possible,
- diversifier les berges (pentes variées),
- prévoir des zones d'eau peu profonde (hauts fonds),
- empêcher l'écoulement des eaux de surface dans la gravière,
- limiter les accès.

Il est évident qu'un tel aménagement ne peut se faire qu'en étroite collaboration avec l'exploitant. La décision d'une mise en valeur écologique d'une gravière en eau doit donc être prise très tôt afin que les travaux d'aménagement envisagés puissent être réalisés progressivement, au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

#### **6.3.1.3. Base de loisirs polyvalente**

L'aménagement en base de loisirs et touristique (baignade, canotage, planche à voile...) nécessite peu de travaux au niveau des plans d'eau eux-mêmes (talutage des berges, reprofilage, création d'une plage, embarcadère léger...). Il n'en est pas de même pour les abords qui doivent être attractifs et, pour cela, suffisamment spacieux et dotés d'équipements aussi variés que possible : parking, terrain de camping, aire de pique-nique, hangar à bateaux, sanitaires, cours de tennis, jeux d'enfants, chemins piétonniers..., éventuellement restaurant, mini-golf, etc...

Dans tous les cas, l'utilisation d'engins nautiques motorisés est à proscrire.

Il faut savoir que toutes ces installations sont coûteuses et nécessitent beaucoup d'espace autour des plans d'eau. Par ailleurs, leur pérennité dépendra du soin apporté à leur entretien par l'organisme gestionnaire.

Il convient cependant de préciser qu'il n'existe aucun potentiel pour un tel type de réaménagement en Guadeloupe.

#### **6.3.1.4. Bassin de pêche et pisciculture**

L'aménagement d'une gravière en bassin de pêche de loisir ou de pisciculture ne nécessite pas de travaux particuliers importants au niveau du plan d'eau. Ces travaux consistent en une rectification éventuelle des berges et une mise en végétation, suivies d'un alevinage.

Il convient d'éviter des berges trop rectilignes, d'aspect artificiel et peu esthétiques et, pour des raisons de sécurité, des talus trop abrupts. Les plantations ont pour but de fixer les talus et de fournir de l'ombre et une diversité biologique au milieu aquatique.

### **6.3.2. LES CARRIERES EN ROCHES MASSIVES.**

Ces carrières issues de l'exploitation du calcaire ou des roches volcaniques (carrières de sable volcanique incluses), qu'elles soient en fosse ou en flanc de coteau laissent en

fin d'activité des fronts de taille et des carreaux à réhabiliter. Ce sont de loin les carrières les plus abondantes en Guadeloupe

Chaque fois que cela sera possible, le maintien d'écrans naturels sera recherché. Le réaménagement de ces carrières devra permettre de concilier la sécurité et l'intégration paysagère, ceci sans attendre la fin de l'exploitation.

Il nécessite :

- d'assurer la stabilité des fronts de taille ;
- de limiter la hauteur des fronts en créant éventuellement des gradins supplémentaires ;
- 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 ;

Tous ces points ont pour but d'assurer l'intégration des fronts de taille et du carreau dans l'entité paysagère locale tout en stabilisant les fronts de taille sur le long terme. Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour arriver à cette fin ;

- remodeler les fronts de taille et diminuer leur pente pour minimiser les risques de chutes et diminuer l'impact paysager ;
- favoriser la recolonisation végétale en amenant des matériaux meubles et perméables sur les banquettes et les carreaux. L'apport de terre végétale extérieure devra être presque systématiquement envisagé pour compenser les faibles volumes initiaux sur les sites de carrières en Guadeloupe ;
- éventuellement reconstituer de pseudo-profil pédologiques par remblayage et apport de terre végétale ;
- mettre en place des systèmes de drainage des banquettes.

### **6.3.2.1. Remblayage**

Suivant leur quantité, les matériaux de découvertes extraits sur le site peuvent servir en grande partie à la remise en état des sols et aider à la revégétalisation des banquettes et du carreau.

Les carrières en roches massives sont moins sensibles au remblayage que les carrières en eau. L'exception concerne les calcaires de tufs de Grande-Terre. Les milieux calcaires sont des sites perméables et vulnérables où des remblais inappropriés peuvent potentiellement contaminer la nappe d'eau. Seuls des remblais de matériaux strictement inertes seront donc utilisés et seulement après autorisation spécifique. On limitera l'épaisseur de ces matériaux inertes et on prévoira une sous-couche d'argile imperméable de 50 cm au moins.

En tout état de cause, le remblayage d'une carrière ne peut se faire que sous couvert d'une autorisation préfectorale.

### **6.3.2.2. Réaménagement agricole**

En milieu rural, il est possible de restituer les terrains en vue d'un usage agricole. Cette option s'applique aux carrières peu profondes par rapport à leur surface (pour éviter l'ombre des parois) et ayant un fond drainant pour éviter la stagnation de l'eau.

Il est nécessaire de disposer de matériaux meubles en quantité suffisante pour recouvrir le fond d'une couche épaisse au minimum de 0,50 m. Les travaux consistent, après rectification et talutage des parois, à reprendre et à étaler sur le fond de l'excavation les terres de découverte puis la terre végétale, en évitant le compactage. Ce type de réaménagement implique qu'il faut dès le début de l'exploitation de la carrière séparer la terre végétale des stériles, stocker la terre végétale sur 1,5 m de hauteur maximum, la stocker pendant un temps réduit et la mélanger régulièrement avec de l'humus.

Du fait de ces contraintes et de la faible pression agricole, ce mode de réaménagement est peu pratiqué et n'est pas recherché de nos jours.

De plus, ce type de réaménagement est mal adapté aux carrières de calcaire où la quantité de matériaux nécessaires à la reconstitution d'un sol est souvent insuffisante et de mauvaise qualité. L'utilisation de compost peut alors être une bonne alternative.



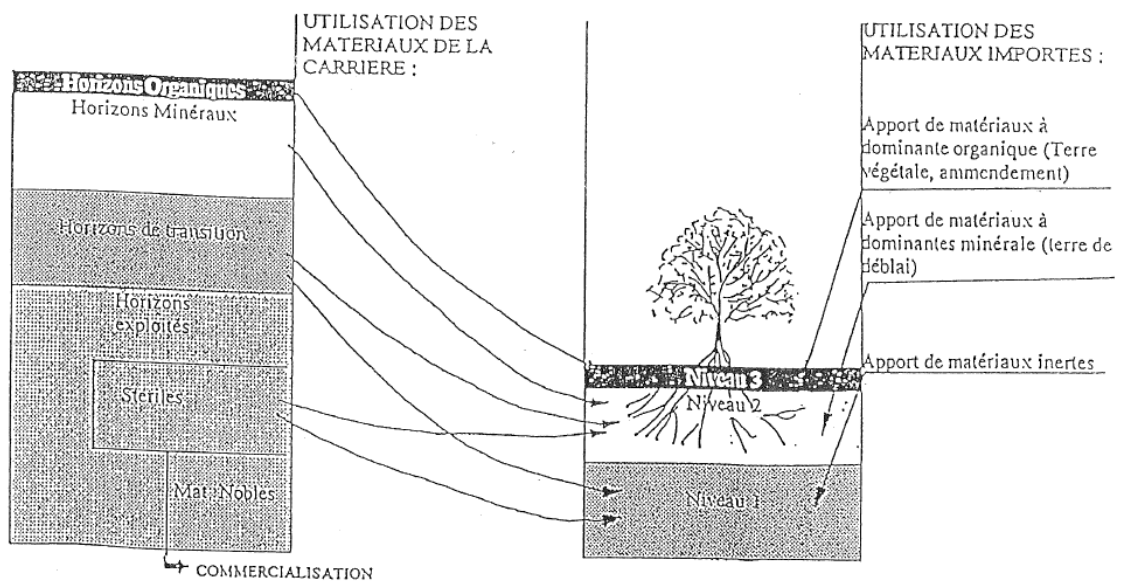


Figure 15: Principe de reconstitution d'un sol (CEMAGREF, 1984)

Alternativement, les carrières de tuf peuvent être complètement remblayées en utilisant des stériles d'exploitation disponibles ailleurs en Guadeloupe et notamment en Basse-Terre. Cette option permet de faire disparaître toute trace d'exploitation, tout en soulageant les carrières de roches massives ayant une découverte importante à gérer (cf. paragraphe précédent).

### 6.3.2.3. Reboisement (partiel ou total)

Dans les carrières de toutes tailles, surtout en milieu boisé, on pourra reconstituer une zone défrichée par l'exploitation ou créer un nouveau boisement, en particulier sur les fronts de tufs.

Les plantations d'arbres nécessitent une épaisseur minimale de sols meubles importante (de 40 à 80 cm).

Les travaux consistent à reconstituer un sol comme indiqué dans le paragraphe précédent et à protéger les jeunes plants contre les prédateurs.

Des analyses de sols et les conditions climatiques permettent de choisir les essences les mieux adaptées.

Si la carrière est de grande dimension, on peut ne reboiser qu'une partie du carreau et essayer de créer plusieurs milieux diversifiés (partie reboisée, partie en pelouse, partie en zone humide..., par exemple). Ce type de « réaménagement vert » est

particulièrement intéressant si l'environnement dans lequel il se trouve est suffisamment riche. Son intérêt écologique peut en être très augmenté et l'ancienne carrière finalement classée en ZNIEFF. Cette option est particulièrement adaptée au milieu naturel extrêmement riche de la Guadeloupe.

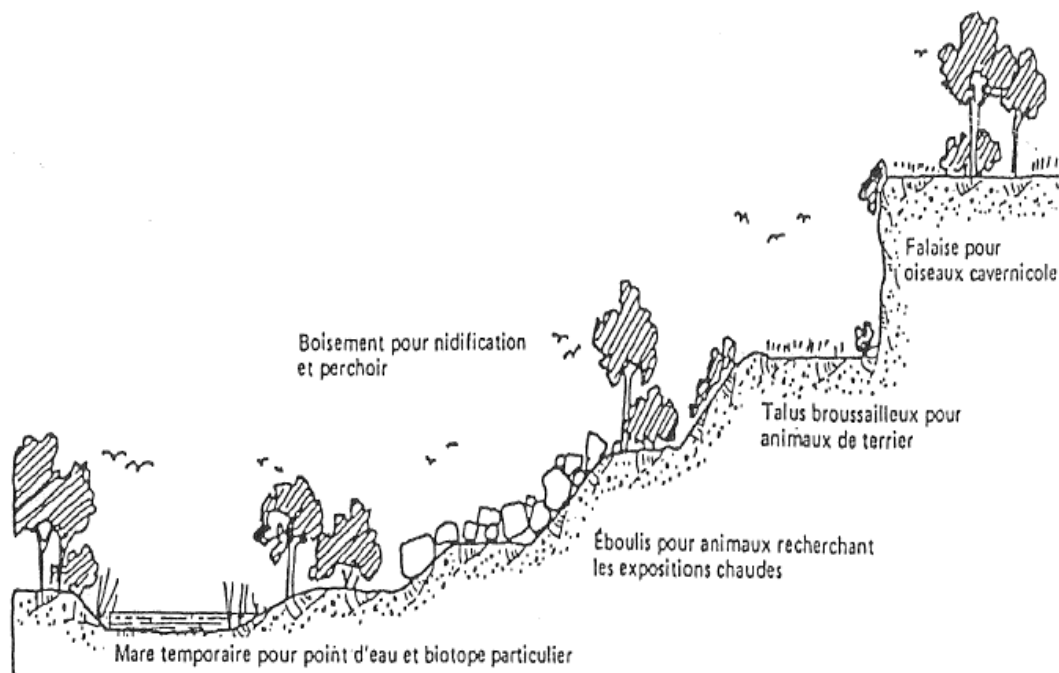


Figure 16 : Réaménagement d'un talus hétérogène impliquant la reconstitution d'un écosystème riche et complexe.

#### 6.3.2.4. Réaménagement industriel, résidentiel ou sportif

En milieu urbain ou péri-urbain, suivant sa taille initiale et après la stabilisation des talus (indispensables pour la sécurité des populations), le carreau d'une ancienne carrière peut-être réaménagé en terrain de sports ou en zone commerciale/artisanale ou même en zone d'habitation. Cependant, ce type de réaménagement doit prendre en compte la compatibilité du remblai utilisé sur le plan géotechnique pour éviter les problèmes rencontrés lors de la construction sur sol compacté. Un exemple de tel réaménagement industriel réussi en Guadeloupe est visible à Calebassier où une zone d'activités a été créée en limite de la ville de Basse-Terre. Un plateau sportif avec mur d'escalade (Pointe-à-Pitre) et une zone d'habitat résidentiel (Boisvins –Les Abymes) sont des exemples de réaménagements réussis en Grande-Terre.

### **6.3.2.5. Témoins géologiques**

Dans le cas où l'exploitation d'un gisement mettrait à jour des terrains présentant un intérêt géologique particulier du point de vue stratigraphique, paléontologique ou structural, il devra en être conservé un témoin en place, quel que soit le parti de réaménagement final envisagé. Ceci est particulièrement valable pour les carrières de tufs de Grande-Terre dont les richesses géologiques ont déjà été relevées dans l'Inventaire du Patrimoine Géologique de la Guadeloupe réalisé par le BRGM.

### **6.3.3. LE CAS DES SITES ABANDONNES**

Pour certaines carrières anciennes illicites ou non, la remise en état (qui peut être très sommaire) n'a été suivie d'aucun aménagement et le site n'a pas été affecté à un nouvel usage. Certaines de ces anciennes carrières constituent ainsi des sites dégradés et présentent des risques potentiels à la fois pour l'environnement et la sécurité des biens et des personnes. Ces risques peuvent être accrus par des pratiques illicites comme leur utilisation *in fine* en tant que décharges sauvages (abandon de déchets potentiellement polluants). Ce problème est particulièrement vrai pour de nombreux sites d'extractions illicites de Grande-Terre.

En Guadeloupe, et en Grande-Terre particulièrement, au sein des tufs, une pratique commune est d'ouvrir ces carrières illicites sous le couvert d'un simple permis de construire qui nécessite le terrassement important d'un morne ou d'une partie d'un morne. Après le terrassement (qui cache en réalité une extraction ponctuelle illicite), le site peut faire l'objet ou non de la construction prévue au titre du permis de construire. Bien souvent, dans les 2 cas, le site d'extraction présente des risques certains pour les biens et les personnes (front d'extraction abrupt, non-remodelé, potentiellement sujet à des effondrements partiels ou des chutes de blocs, notamment en cas de sollicitation sismique ou de fortes pluies). Cette pratique entraîne un mitage très important et extrêmement dommageable aux paysages, notamment dans la zone des Grands-Fonds.

La réglementation prévoit que les sites abandonnés sans remise en état, ou avec une remise en état sommaire, et qui posent des problèmes d'environnement notables peuvent faire l'objet d'une réhabilitation sur financement public, si aucune action administrative ou judiciaire n'est possible à l'encontre de l'exploitant.

Les principes qui doivent conduire les réhabilitations sont, sur le plan technique, les mêmes que ceux édictés pour les remises en état et réaménagements (voir ci-dessus).



## 7. Objectifs et recommandations

Les recommandations des Schémas Départementaux des Carrières visent essentiellement à assurer une gestion rationnelle et optimale des ressources et une meilleure protection de l'environnement. Elles se placent dans le cadre d'une stratégie environnementale de développement durable. Dans ce cadre, les objectifs fixés par le Schéma des Carrières de la Guadeloupe visent à :

- 1- Assurer l'approvisionnement en matériaux de la Guadeloupe pour les 15 prochaines années
- 2- Favoriser une utilisation économe des matériaux
- 3- Minimiser les nuisances dues au transport de matériaux
- 4- Améliorer l'intégration des carrières dans l'environnement
- 5- Organiser le territoire en identifiant des « espaces-carrières »
- 6- Communiquer sur les carrières et leurs matériaux

### 7.1. OBJECTIF 1 : ASSURER L'APPROVISIONNEMENT EN MATERIAUX DE CARRIERE DE LA GUADELOUPE POUR LES 15 PROCHAINES ANNÉES

***Recommandation 1.1 : Améliorer les connaissances sur les ressources exploitables***

**- Améliorer les connaissances géologiques sur la Basse-Terre.**

La carte des ressources de la Basse-Terre au 1/100 000 intégrée dans le Schéma Départemental des Carrières de la Guadeloupe a été principalement dessinée sur la base de la carte géologique de la Soufrière et de données de terrain recueillies par le BRGM depuis une vingtaine d'années, la carte géologique de la Basse-Terre (1966) étant notoirement obsolète. Une révision totale de la Carte Géologique de la Basse-Terre est nécessaire afin de mieux connaître les ressources potentielles en granulats dont dispose l'archipel.

**- Améliorer les connaissances des gisements de sables de pouzzolane des Monts Caraïbes.**

Les Monts Caraïbes sont, dans l'état actuel des connaissances, la seule zone de l'île dont puissent être extraits des sables siliceux en dehors des limites du Parc National

de la Guadeloupe. Ils sont en grande partie soumis à un régime de protection au titre des ZNIEFF (de types 1 et 2) et surtout du Code de l'Urbanisme (L. 146-6). Afin d'éventuellement déterminer des zones d'extraction potentielles non soumises à un régime de protection (notamment dans leur partie est), il serait nécessaire de lancer une étude approfondie sur l'extension et l'importance des gisements en sables dans l'ensemble de la zone.

**- Améliorer la connaissance des qualités des gisements « stratégiques » en roches massives.**

Les gisements stratégiques (car déjà en exploitation) devront faire l'objet d'une étude approfondie de la qualité de leur gisement afin de garantir la pérennité de l'approvisionnement en granulats de qualité de l'île sur le long terme.

**- Inventorier en détail les ressources exploitables en roches massives et favoriser l'émergence d'un projet et l'ouverture d'une nouvelle carrière en roche massive.**

Les connaissances actuelles des ressources montrent que les gisements potentiels en roches massives siliceuses se trouvent principalement sur les côtes ouest et sud de la Basse-Terre. Parallèlement, il existe des possibilités de développer des carrières de granulats durs à partir de certaines roches calcaires spécifiques de Grande-Terre et Marie-Galante. Afin de réduire la dépendance de l'approvisionnement de la Guadeloupe des seules 2 carrières actives à l'heure actuelle, il apparaît nécessaire de favoriser l'émergence d'une nouvelle carrière en roche massive, notamment par une évaluation ciblée des ressources exploitables.

**- Examiner le potentiel d'exploitation des sables marins.**

Dans toutes les régions côtières, les sables marins sont une ressource naturelle en granulats de plus en plus utilisée. Une étude complète est nécessaire pour permettre éventuellement de pérenniser voire d'augmenter leur part dans la consommation locale en granulats, en prenant en compte l'ensemble des enjeux : conséquences sur l'environnement et la pêche, qualité du gisement, limitation des impacts, traitements nécessaires avant commercialisation, débouché, etc. Cette étude devra s'attacher scrupuleusement à prendre en compte la susceptibilité particulière et le caractère fragile de l'écosystème tropical marin de la Guadeloupe.

**- Examiner les potentialités en fourniture de granulats des îles voisines (Dominique, Montserrat...).**

La situation actuelle de la production martiniquaise en granulats montre une volonté de réduire l'exportation de ces derniers vers les autres îles de la Caraïbe afin de préserver les gisements de l'île pour sa consommation future. Si l'archipel ne peut pas atteindre l'autosuffisance, et afin d'assurer l'approvisionnement de la Guadeloupe pour les prochaines années, il serait nécessaire de mieux apprécier les potentiels d'importations des autres îles voisines de la Caraïbe en prenant en compte l'analyse des coûts de transport, des caractéristiques et des qualités des matériaux et des conditions environnementales d'exploitation.

***Recommandation 1.2 : Limiter la dépendance extérieure de la Guadeloupe.***

**- Permettre la poursuite de l'exploitation des sables de pouzzolanes en limitant la production aux stricts besoins des débouchés nobles.**

Les sables de pouzzolanes actuellement exploités à Rivière Sens ne peuvent être totalement remplacés par des sables issus de concassage de roches dures et sont indispensables dans la confection des ciments et des bétons. Afin de garantir la pérennité du gisement, il est donc recommandé de limiter la mise sur le marché de ces sables pour ces seuls débouchés nobles.

**- Favoriser l'émergence et l'utilisation de nouveaux matériaux.**

Afin d'assurer l'approvisionnement en matériaux de BTP de l'île, il est recommandé de valoriser les matériaux de découverte là où ils sont en quantités et qualités suffisantes, mais aussi de faire émerger l'utilisation des mâchefers et des déchets inertes du BTP lorsque leurs qualités sont compatibles avec leur recyclage dans le BTP (et notamment les fondations de routes).

**- Adapter la production autorisée de tufs, au vu des résultats des enquêtes sur sa consommation réelle.**

La consommation de tufs par le BTP guadeloupéen est estimée de manière très incorrecte à l'heure actuelle, notamment en raison des nombreuses extractions illégales qui fournissent le marché au détriment des installations déclarées, et de l'absence fréquente de dispositifs de pesée en sortie de sites. Une enquête plus précise sur la consommation réelle de tufs de l'archipel (cf. recommandation suivante) permettrait d'adapter les productions autorisées aux besoins réels du marché.

***Recommandation 1.3 : Améliorer la connaissance de la consommation et les flux en tufs.***

**- Mettre en place un dispositif fiable de collecte des données auprès des principaux consommateurs.**

Les extractions illégales de tufs (souvent de petites tailles mais assez nombreuses) faussent considérablement les chiffres officiels de production de l'île pour ces matériaux. Il est donc recommandé de récupérer directement auprès des principaux consommateurs les chiffres de consommation en tufs des différents chantiers dont ils sont les maîtres d'ouvrage afin d'obtenir un aperçu fiable des besoins réels de l'archipel. L'expression systématique des marchés en tonnages (et non plus en volume) est également recommandée.

**- Lutter contre le marché parallèle, à la source ainsi qu'au niveau des principaux utilisateurs.**

En parallèle à la lutte contre les sites de prélèvements illégaux par les services de l'Etat, une information des principaux maîtres d'ouvrage consommateurs de tufs doit être mise en place pour empêcher l'utilisation de matériaux produits illégalement sur les chantiers de BTP.

**- Imposer pour toutes les carrières (y compris celles déjà autorisées) l'obligation de mise en place d'un système de pesage en sortie de site (pont à bascule avec précision commerciale).**

En parallèle à l'obtention des données de consommation en tufs auprès des principaux maîtres d'ouvrages (cf. ci-dessus), la mise en place d'un système de pesage (à précision commerciale) en sortie de toutes les carrières est indispensable pour maîtriser les tonnages de tufs effectivement extraits.

***Recommandation 1.4 : Evaluer les tonnages de matériaux provenant des travaux de curage des rivières ou d'autres opérations autorisées.***

**-Spécifier dans les arrêtés d'autorisation des travaux de curage (ou autres) la possibilité ou non de mise sur le marché des matériaux, les filières d'évacuation et les quantités en jeux (cf. circulaire DEV O0814441C du 4 Juillet 2008) et prévoir d'informer l'inspection des installations classées. Nota : certains dragages restent soumis à une autorisation ICPE (rubrique 2510-2 de la nomenclature des ICPE).**

## **7.2. OBJECTIF 2 : FAVORISER UNE UTILISATION ÉCONOME ET RATIONNELLE DES MATÉRIAUX**

***Recommandation 2.1 : Inviter les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre publics à choisir les matériaux en fonction des besoins***

**- Il est recommandé de réserver les matériaux les plus nobles pour la fabrication des ciments, des enrobés et des bétons de qualité afin de préserver la ressource.**

**- Il est recommandé de privilégier des projets de construction et d'aménagement équilibrés en bilan déblais / remblais afin d'éviter la production trop importantes de déblais.**



***Recommandation 2.2 : Ajuster les seuils de production autorisés à une juste évaluation de la ressource et des besoins***

- Les autorisations de carrière ne pourront être accordées sans une étude qualitative et quantitative des réserves du gisement, de la qualité des matériaux et une estimation du marché visé en se basant sur les chiffres fiables des dernières années et les perspectives.
- Il est recommandé d'adapter la production de sables de pouzzolane et de granulats marins aux stricts besoins du marché, sauf augmentation importante des réserves exploitables, sous réserve de la qualité des matériaux au regard des réglementations en vigueur.

***Recommandation 2.3 : Promouvoir une filière de production de granulats issus du recyclage des bétons provenant de la démolition de bâtiments.***

- Collecter séparément et valoriser les matériaux de démolition, notamment les bétons, et fraisats d'enrobés (voir Plan de gestion départementale des déchets du BTP).

Les déchets du BTP représentent un réservoir relativement important de granulats potentiels pour des utilisations non-nobles (notamment pour le terrassement et les couches de fondations de route). Leur utilisation doit passer par la création d'une filière de tri et de recyclage afin de séparer les déchets inertes (les seuls utilisables) des autres déchets. Le plan de gestion départementale des déchets du BTP a été approuvé par arrêté préfectoral 2008-2033 AD/1/4 du 24 décembre 08.

***Recommandation 2.4 : Permettre l'utilisation des mâchefers de charbon et d'incinération en sous-couche routière.***

- Faire réaliser par les producteurs les études de qualification des mâchefers, le cas échéant dès l'émergence des projets, afin de définir les potentialités d'utilisation, conditions et filières de valorisation.

Les mâchefers d'incinérations peuvent potentiellement être utilisés comme remblais dans les sous-couches routières en fonction de leur fraction lixiviable. En raison de leur susceptibilité à l'eau, une étude technique est indispensable pour définir si leur utilisation en remblais est possible, principalement à l'occasion de projets importants pour limiter leur dissémination sur le territoire.

***Recommandation 2.5 : Promouvoir des opérations de Recherche et Développement sur la valorisation des matériaux de découverte.***

- Favoriser, éventuellement dans le cadre du Pôle de Compétitivité Synergîle, l'émergence de projets en R&D visant la valorisation des sous-produits de carrières et de matériaux de la découverte produits en très grande quantité.

### **7.3. OBJECTIF 3 : MINIMISER LES NUISANCES DUES AU TRANSPORT DE MATÉRIAUX**

***Recommandation 3.1 : Favoriser le transport maritime des matériaux.***

- Réalisation d'une étude coût/bénéfices (financiers, environnementaux, socio-économiques...) du transport par barges des matériaux entre les lieux de production et les principaux bassins de consommation.

En dehors du transport des matériaux par mer vers les dépendances de la Guadeloupe (la Désirade, les Saintes et Marie-Galante) et les importations par barge, la majorité du transport de granulats sur l'archipel se fait par la route. La localisation des 2 principaux sites de production de granulats assez éloignés des principaux sites de consommation nécessite une réflexion sur la pertinence du transport par barge entre les différents bassins en tenant compte de l'ensemble des coûts/bénéfices d'ordre financier, environnementaux et techniques (ex : rupture potentielle de la chaîne d'approvisionnement). Ceci est vrai également pour le transit des tufs de Grande-Terre vers la Basse-Terre. Il faut noter cependant qu'en raison des besoins locaux ou proches en matériaux, il n'est pas envisageable d'annuler totalement le trafic routier de transport de granulats.

***Recommandation 3.2 : Limiter l'impact des transports terrestres des matériaux.***

- Imposer le bâchage des camions avant de quitter les sites de production pour les matériaux contenant des fines.

Le Code de la Route indique une obligation de résultat de non-mise en danger d'autrui à cause du transport inadapté d'un chargement. Le bâchage des bennes de camion, en plus de diminuer les risques d'accident de la circulation permet de fortement diminuer la dispersion des particules fines dans l'air.

- Examiner les possibilités de déviation de certaines agglomérations.

Certaines agglomérations situées sur les axes majeurs de transit et supportant un trafic de camions élevé pourraient faire l'objet d'un contournement routier.

#### **7.4. OBJECTIF 4 : AMÉLIORER L'INTÉGRATION DES CARRIÈRES DANS L'ENVIRONNEMENT**

***Recommandation 4.1 : Réaliser un schéma d'exploitation des tufs en Guadeloupe continentale.***

**- Réalisation d'étude détaillée sur ce secteur permettant d'établir un schéma d'exploitation pour les 20 prochaines années.**

La situation paysagère de la Grande-Terre avec plus de 100 sites d'extraction ou d'affouillements recensés en 2001 nécessite de proposer un schéma d'exploitation spécifique et rationnel permettant notamment de « sanctuariser » les zones naturelles les plus sensibles des Grands-Fonds et parallèlement de définir des « espaces-carrières » qu'il serait nécessaire de protéger de toute urbanisation menaçant de geler des gisements potentiels ou de sérieusement limiter leur exploitation.

**- Privilégier la reprise d'exploitation des anciens fronts ou zones d'exploitation non remis en état.**

L'abondance des anciens fronts de carrières (particulièrement celles illégales) n'ayant pas fait l'objet d'une remise en état plaide en faveur de la remise en exploitation préférentielle de ces zones d'extraction si de nouvelles demandes d'ouvertures de carrières de tufs devaient voir le jour.

***Recommandation 4.2 : Limiter le mitage du paysage notamment dans la zone des Grands-Fonds et de Morne à l'Eau / Petit-Canal, et l'impact sur l'environnement.***

**- Lutter contre les prélèvements illégaux par la poursuite des actions de police de l'environnement et manière coordonnée avec des actions de police de l'urbanisme.**

**- Interdire l'ouverture de carrières de moins de 2 ha de superficie d'affouillement et 50 000 t/an de capacité de production, sauf nécessités, dispositions locales particulières le justifiant ou projets locaux validés par la collectivité d'accueil.**

Afin d'éviter le mitage du paysage, il est recommandé d'interdire l'ouverture de carrière de petites tailles. Toutefois, il convient de garder la possibilité de créer ce type d'installation sur des fronts déjà existants.

**- Eviter l'ouverture de carrières dans les zones de protection de classe 1.**

Le placement de certaines portions du territoire en classe de protection 1 ne signifie pas l'interdiction absolue d'y ouvrir une carrière dans certains cas. Il souligne cependant l'existence d'enjeux environnementaux forts qu'il convient strictement d'analyser.

***Recommandation 4.3 : Améliorer les conditions d'exploitation des carrières vis à vis de l'environnement.***

**- Prescrire la réalisation des défrichements à l'avancement après obtention de l'autorisation correspondante, ceci afin de limiter l'impact temporel sur les paysages.**

**- Interdire le transfert des terres végétales de découverte et des matériaux nécessaires au réaménagement final du site, hors de l'emprise autorisée des sites.**

Pour prendre en compte la faible épaisseur de terre végétale généralement disponible sur le territoire guadeloupéen (une spécificité des environnements tropicaux), il est proposé d'interdire le transfert de ces matériaux et de tout autre matériau nécessaire au réaménagement final du site en dehors de l'emprise autorisée des sites et de préserver ces matériaux pour la remise en état.

**- Elaboration d'une charte régionale de réhabilitation des carrières.**

La Guadeloupe, en raison de ses spécificités géographiques, climatiques et environnementales, nécessite d'adapter les techniques existantes de réhabilitation telles qu'elles peuvent être mises en œuvre en métropole (ex : techniques de projections sur fronts de taille, compensation en surface des forêts ou milieux naturels détruits par réhabilitation de milieux dégradés). Sur le modèle de la charte métropolitaine existante, il est proposé de mettre en œuvre une charte régionale de réhabilitation des carrières prenant en compte les spécificités du département, que les carriers s'engageraient à respecter.

**- Prendre en compte la vulnérabilité des nappes de la Grande-Terre et de celle de Marie-Galante (et la nécessité de les préserver) pour l'exploitation des carrières de tufs.**

L'île de Grande-Terre (en partie) et celle de Marie-Galante (totalement) dépendent de leurs réserves d'eau souterraine aussi bien pour l'alimentation en eau potable que pour l'irrigation. Au contraire des systèmes aquifères de Basse-Terre (petits et discontinus), les deux systèmes aquifères de Grande-Terre et Marie-Galante, sont deux grandes nappes libres qui englobent l'ensemble des 2 îles et les rendent très vulnérables aux pollutions. L'excavation et le déblaiement des couches de terrain supérieures pour

l'exploitation des tufs augmentent considérablement cette vulnérabilité de milieux calcaires déjà naturellement extrêmement fracturés.

**- Mise en place des moyens appropriés de traitement des matières en suspension et de suivi de la qualité des rejets.**

En accord avec le SDAGE actuellement en cours d'approbation (Disposition 52 dans sa version provisoire soumise à la consultation du public), il est demandé d'intégrer aux études d'impact des futures demandes d'ouverture de carrière, un diagnostic préalable afin d'assurer la maîtrise des rejets de matières en suspension. Toujours selon le SDAGE, Il est par ailleurs nécessaire que « des contrôles/suivis soient mis en place sur les sites de carrières existantes déjà équipés de dispositifs de rétention de matières en suspension, dans le cadre de l'autocontrôle ».

***Recommandation 4.4 : Mettre en place une gestion des déchets dans les carrières.***

**- Interdire l'entrée de déchets sur l'emprise des carrières, sauf autorisation particulière prévue par l'autorisation pour le stockage de déchets inertes.**

Afin de garantir aussi bien la qualité des eaux souterraines que la qualité du milieu environnemental pendant et après l'exploitation, il est nécessaire d'interdire l'entrée sur les sites de carrières de déchets autres qu'inertes prévus par l'autorisation d'exploitation. Cette disposition ne fait pas obstacle à l'utilisation de certains sites pour le stockage de déchets inertes lors de l'activité (ou après la fin de cette activité) pour leur exploitation régulièrement autorisée.

**- Mettre en place les outils permettant de gérer les déchets dangereux issus de l'exploitation.**

Afin de garantir aussi bien la qualité des eaux souterraines que la qualité du milieu environnemental pendant et après l'exploitation, des outils de gestion, de stockage et d'élimination des déchets dangereux issus de l'exploitation doivent être mis en place.

**- Il est recommandé de prévoir la mise en rétention de tous les produits polluants liés aux opérations industrielles, et notamment les carburants et les huiles nécessaires au fonctionnement des engins.**

***Recommandation 4.5 : Intégrer dès la genèse des projets les modalités optimales de réaménagement paysager***

**- Il est recommandé d'intégrer dans les dossiers d'autorisation un photomontage pertinent présentant l'état des sites avant exploitation et après remise en état ; le photomontage étant un outil indispensable de visualisation des effets de l'exploitation d'une carrière sur le paysage.**

**Recommandation 4.6 : Accompagner les projets de réhabilitation des carrières orphelines.**

- Il est recommandé d'accompagner des propriétaires fonciers qu'ils soient publics ou privés selon la nature du projet de réhabilitation, dans le respect de la réglementation. Cette recommandation vaut particulièrement pour les Grands-Fonds dont le mitage actuel du paysage par les anciennes zones d'extraction est particulièrement dommageable.

## **7.5. OBJECTIF 5 : ORGANISER L'ESPACE**

**Recommandation 5.1 : Favoriser l'identification d'espaces-carrières à prendre en compte dans les documents d'urbanisme de chaque commune (si ressources identifiées).**

Les espaces-carrières représentent des zones où la ressource potentielle en granulats est reconnue et qui nécessitent d'être préservées pour l'exploitation des carrières afin d'assurer la satisfaction des besoins en matériaux sur le long terme. Ils doivent notamment être protégés d'une urbanisation importante qui pourrait empêcher ou limiter l'exploitation du sous-sol.

Ces espaces sont judicieusement répartis sur l'ensemble de l'île en vue de privilégier les ressources proches des zones de besoins afin de rationaliser également les coûts de transport et l'impact environnemental de ce dernier. Ils englobent les zones d'extraction existantes qui ne présentent pas d'incompatibilité majeure avec le milieu environnant.

Ces espaces sont situés de manière privilégiée en dehors des zones présentant des contraintes environnementales de classe 1.

Dans le cadre des « porter à connaissance » lors de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme ou de planification ces espaces-carrières seront identifiés afin d'être pris en compte.

Lorsque l'enjeu le justifiera, le Projet d'Intérêt Général, défini par l'article R 121-13 du code de l'Urbanisme, dont un des objets est la mise en valeur des ressources naturelles pourra dans les conditions réglementaires définies être mis en oeuvre

Des carrières pourront être ouvertes en dehors de ces espaces-carrières, dès lors que les projets respecteront les orientations et objectifs du Schéma et seront compatibles avec les documents d'urbanisme en vigueur.

## **7.6. OBJECTIF 6 : COMMUNIQUER**

***Recommandation 6.1 : Assurer la diffusion, la communication et la sensibilisation de tous les acteurs, sur les aspects réglementaires et techniques.***

Les carrières sont le plus souvent considérées comme des sources de nuisances (impact paysager, poussières, transports par camion). De plus les prélèvements importants réalisés par le passé sous couvert notamment d'autorisations d'urbanisme ont largement marqués les paysages de la Grande-Terre.

Il est indispensable de faire évoluer cette image des carrières dans la population, en mettant en avant leur rôle primordial dans l'économie (fourniture des matériaux indispensables pour la construction des bâtiments et des routes). Il est proposé de :

- mettre en place, par la profession avec l'appui de l'administration, d'un plan de communication, comprenant l'élaboration et la diffusion de documents adaptés destinés aux élus, aux techniciens des administrations et collectivités, aux enseignants et élèves ;
- informer les professionnels et les collectivités sur les aspects réglementaires découlant des codes de l'urbanisme, de l'environnement, forestier (architectes, bâtisseurs, entreprises de terrassement et de TP, agences immobilières,...).

***Recommandation 6.2 : Améliorer le professionnalisme des exploitants.***

Il est recommandé d'engager une action collective d'information et de formation des carriers et des bureaux d'études en charge du montage des dossiers de carrières sur les aspects réglementaires du Code de l'Environnement et du RGIE, l'exploitation durable des gisements, et la nécessité de réaliser des diagnostics environnementaux sur les exploitations existantes.





## 8. Bibliographie

Boudon G., Dagain J., Semet M. P. et Westercamp D. (1988). Notice explicative et carte géologique à 1/20 000 de Massif Volcanique de la Soufrière – BRGM-CNRS-DRM-IPGP

Boudon G., Le Friant A., Komorowski J.C., Deplus C., Semet M. P. (2007). Volcano flank instability in the Lesser Antilles Arc : diversity of scale, processes and temporal recurrence, *J. Geophys. Res.* 112, B08205, doi:10.1029/2006JB004674.

Bove Y., Evrard H., Garnier J., Hervé M., Lootvoet A., Paulin C., Voiment R. et Westercamp D. (1980). Etude de l'approvisionnement en granulats de la Guadeloupe – Rapport BRGM/RR-08045-FR, 65 p.

Dagain J., Andreieff P., Westercamp D., Bouysse P. et Garrabé F. (1989). Notice explicative de la carte géologique à 1/50 000 de Saint Martin – BRGM, Orléans.

De Reynald de Saint-Michel A. (1966). Notice explicative et cartes géologiques de Basse-Terre et des Saintes à 1/50 000 – Ministère de l'Industrie, Paris.

Feuillet N. (2000) - Sismotectonique des Petites Antilles. Liaison entre activité sismique et volcanique – *Thèse de Doctorat*, Univ. Paris 7, 283 p.

Fevre A., Delannay C., Lacaille A., Ledoux G., Legrigeoix E. et Romain A. (1999). Guide technique pour l'utilisation des matériaux locaux de Guadeloupe – Les tuf – DDE Guadeloupe, 29 p.

Foucault A. et Raoult J.-F. (1995). Dictionnaire de géologie 4ème édition, Masson Ed., Paris.

Garrabé F. et Andreieff P. (1988). Notice explicative de la carte géologique à 1/50 000 de Grande-Terre – BRGM, Orléans.

Paulin C. (1984). Inventaire des ressources en eau souterraine dans le nord-est de la Basse Terre - Guadeloupe - résultats de la campagne géophysique par prospection électrique – Rapport 84 ANT 023.

Westercamp D. et Tazieff H. (1980) – Martinique, Guadeloupe, Saint Martin, La Désirade, *Guides Géologiques Régionaux*, Masson Ed., Paris.



## **Annexe 1**

### **Protection de Classe 1 : ZNIEFF de type 1**

<b>NOM DE LA ZONE</b>	<b>DATE DE CREATION</b>	<b>SURFACE (ha)</b>
Vallée de la Rivière Losteau	2000	166
Morne aux Fous	2000	136
Pointe Malendure à Anse Colas	2000	37
Anse à la Barque	2000	81
Baie Olive	2000	147
Morne Frégule	2001	30
Ravine la Rivière	2001	54
Forêt de Fumées	2002	303
Ravine d'Audoin	2002	125
Morphy	2002	60
Barrage de Gaschet	2000	243
Etang du Vieux Fort	1998	55
Le Grand Ilet	1995	83
Ilet à Cabrit	1995	39
Ilet Kahouanne	1995	20
Ilet Tête à l'Anglais	1995	1
Littoral de Trois-Rivières	1997	48
Porte d'Enfer	1996	37
pointe de la Grande Vigie	1997	16
Mornes et bas fonds de Terrasson	1997	61
Bois Jolan - Anse Gros Sable	1999	30
Pointe Canot - Anse du Mont	1999	31
La Saline	1999	64
Pointe des Mangles à anse Lavolvaine	1995	21
Case Moustache et périphérie orientale du Marais de Port-Louis	1993	121
Le Gros Morne	1995	80
Forêt littorale et plage de Grande-Anse	1995	11
Sablères et marais de Grande-Anse	1995	33
Plage et bois de Folle Anse	1995	51
Falaises Pointe Turlet à Pointe Mazarin	1997	59
Ravine Blondeau et Pointe à Chaux	1997	19
Morne Caca à Ravine Sèche	1997	65
Ravine Salée	1997	9
Ravine Cimetière	1997	17
Plateau Dimba et forêt des Bains Jaunes	2003	572
Barre de l'Île	2003	661
Falaises est de Marie-Galante	2003	436
Boucart, Bon Ami, Rousseau	2003	177
Falaises Nord-Est de la Grande-Terre	2003	957
Ile de Tintamarre	1999	120
Pic Paradis	2003	235
Ilets de Pigeon	1995	11
La Coche et les Augustins	1995	9
Babit Point	2005	5
Red Rock	2005	243
trace des crêtes et secteurs avoisinants sous-le-vent	2006	1729
vallée de Tambour -Saut de la Lézarde	2007	534
Anse à l'Eau	2007	260
Anse à la Barque	2007	84
Liard Saint Robert	2007	438.5

## **Annexe 2**

### **Captages AEP**

Identifiant	NOM DE PRELEVEMENT	Type	LIEU	MAITRE D'OUVRAGE
	<b>BASSE-TERRE</b>			
971000001	APOTRE - PETITE PLAINE	4	Rivière de Petite-Plaine	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000002	BAILLE ARGENT - BEAUSOLEIL	4	Rivière de Baille-Argent	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000003	BARLAGNE	4	Source Barlagne	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000004	BAUJAN	4	Source Baujan	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000005	BELLE EAU CADEAU - HABITUEE	1	Sources de Belle-Eau Cadeau	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000006	BELLE EAU CADEAU - TOBACCO	1	Source de Tabaco	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000007	BELLETERRE	1	Source Belleterre	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000008	BRAS DAVID - DUCLOS (SIEPA)	4	Rivière Bras David	Syndicat Eau et Assainissement de Pointe à Pitre / Les Abymes (SIEAPA)
971000009	BRAS DAVID - TRANSFERT (CG)	4	Rivière Bras David	Conseil Général de Guadeloupe
971000010	CAJAZZO - VILLAGE	4	Ravine des Femmes	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000011	CAPEL	1	Source Capès	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000012	DIEUDONNE - BEAUGENDRE	4	Rivière Beaugendre	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000013	EAUX VIVES - BALISIER	1	Sources des Balisiers	EAUX VIVES (Clinique "Les Eaux Vives")
971000014	ERMITAGE	1	Source Ermitage	Commune de Trois Rivières
971000015	FERRY	4	Rivière Ferry	Commune de Deshaies
971000016	GOMBOS - CACAO	4	Rivière du Deuxième Bras	Commune de Sainte-Rose
971000017	GOMMIER	1	Source Gommier	Commune de Trois Rivières
971000018	GRANDE FERRY	4	Grande Rivière Ferry	Commune de Deshaies
971000019	GRANDE GOYAVE - TRANSFERT (CG)	4	Grande Rivière à Goyaves	Conseil Général de Guadeloupe
971000020	HOUEL - LEPELLETIER	4	Canal Lepelletier	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000021	HOUEL - MALANGA	4	Ravine Malanga	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000022	HOUEL - NOIRE	4	Rivière Noire	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000023	HOUEL - ROCHE	4	Ravine Roche (Affl. Rivière Noire)	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000024	LA DIGUE - GDE RIV. CAPESTERRE	4	Grande Rivière de Capesterre	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000025	LA PLAINE	1	Source La Plaine	Commune de Trois Rivières
971000026	MARQUISAT	1	Source Marquisat	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000027	MASSY - SALEE	4	Rivière Salée à Sainte-Rose	Commune de Sainte-Rose

971000028	MATOUBA - ROUDELETTE NORD	1	Source Roudelette Nord	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000029	MATOUBA - ROUDELETTE SUD	1	Source Roudelette Sud	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000030	MOUSTIQUE - PETIT BOURG	4	Rivière Moustique à Petit-Bourg	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000031	MOUSTIQUE - ST ROSE (CG)	4	Rivière Moustique à Sainte-Rose	Conseil Général de Guadeloupe
971000032	PALMISTE - GALION	4	Rivière du Galion	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000033	PALMISTE - MOSCOU	4	Ravine Chaude (Affl. Riv. du Galion)	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000034	PAPAYE - BALISIER	1	Sources des Balisiers	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000035	PAPAYE - RAVINE CHAUDE	4	Ravine Chaude (Affl. Riv. Rouge)	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000038	SAINT SAUVEUR	1	Source de Saint-Sauveur	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000039	SAINT-LOUIS	4	Rivière Saint-Louis	Association Syndicale d'Irrigation du Canal Saint Louis (ASICSL)
971000040	SOFAÏA - MOUSTIQUE	4	Rivière Moustique à Sainte-Rose	Commune de Sainte-Rose
971000041	SOFAÏA - SALEE	4	Rivière Salée à Sainte-Rose	Commune de Sainte-Rose
971000042	SOLDAT	1	Source Soldat	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000043	SOLITUDE - DESBONNES	4	Rivière Nogent	Commune de Deshaies
971000044	TETE CANAL	1	Source Tête Canal	Commune de Trois Rivières
971000045	TROU A DIABLE - DESRAVIN	4	Rivière Bourceau	Syndicat Intercommunal du Sud de la Cote Sous le Vent (SISCSV)
971000046	VANNIBEL - PLESSIS - MON REPOS	4	Rivière du Plessis	Communauté de communes du Sud Basse-Terre (Régie Eau et d'Assainissement)
971000047	VERNOU	4	Grande Rivière à Goyaves	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000048	VERTE VALLEE	4	Ravine Pagesy	Association Verte Vallée (VERTE VALLEE)
	<b>GRANDE-TERRE</b>			
971000049	CELCOURT	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000050	DUCHASSAING	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000051	BLANCHARD	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau et d'Assainissement de Guadeloupe (SIAEAG)
971000052	GENSOLIN	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
971000053	CHAZEAU	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
971000054	JABRUN	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
971000055	MARCHAND	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
971000056	PICARD - RICHEVAL	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
971000057	KANCEL	2	Nappe de Grande-Terre	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
971000058	PERRIN	2	Nappe de Grande-Terre	SIVOM Nord Grande Terre
971000059	CHARROPIN	2	Nappe de Grande-Terre	SIVOM Nord Grande Terre
971000060	BEAUPLAN	2	Nappe de Grande-Terre	SIVOM Nord Grande Terre
971000061	PELLETAN	2	Nappe de Grande-Terre	SIVOM Nord Grande Terre

971000062	RAIF 1	2	Nappe de Grande-Terre	Chambre de Commerce et d'Industrie de Pointe-à-Pitre
971000063	RAIF 2	2	Nappe de Grande-Terre	Chambre de Commerce et d'Industrie de Pointe-à-Pitre
	<b>MARIE GALANTE</b>			
971000064	LES SOURCES 1	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000065	LES SOURCES 2	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000066	RABI	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000067	MOUESSANT	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000068	CALEBASSIER	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000069	BEZARD - ETANG NOIR	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000070	LES BALISIERS	2	Nappe de Marie Galante	Communauté de Communes de Marie-Galante
971000071	LASERRE	2	Nappe de Marie Galante	Syndicat Intercommunal des Grands Fonds (SIGF)
	<b>SAINT-MARTIN</b>			
971000037	SAINT MARTIN	5	Océan Atlantique / Mer des Caraïbes	Commune de Saint-Martin
<b>Listes des points de prélèvement pour l'Alimentation en Eau Potable</b>				
1, Source captée; 2, Forage; 4, Prélèvement en Rivière; 5, Usine de désalinisation				



# **Annexe 3**

## **Arrêts de Biotope**



<b>Code APB</b>	<b>Nom</b>	<b>Commune</b>	<b>N° d'Arrêté</b>	<b>Date d'Arrêté</b>	<b>Superficie (ha)</b>
APB971_06	Grotte de Courcelles	SAINT-FRANCOIS	94-1162	24/10/1994	1
APB971_04	Grottes de l'Aérodrome	TERRE-DE-BAS	94-1162	24/10/1994	4
APB971_05	Grotte du Trou à Diable	CAPESTERRE-DE-MARIE-GALANTE	94-1162	24/10/1994	5
APB971_08	Plage de Grande Anse	TROIS-RIVIERES	97-677	30/06/1997	5
APB971_09	Marais et Bois de Folle Anse	GRAND-BOURG	98-494	12/05/1998	413
APB971_07	Extension Terre de Haut	TERRE-DE-HAUT	95-611	29/06/1995	128
APB971_01	Terre de Haut	TERRE-DE-HAUT	91-1591	10/12/1991	223
APB971_02	Ilets de la Petite Terre	LA DESIRADE	94-1055	03/10/1994	163
APB971_11	Etangs et mares de Saint-Martin	SAINT-MARTIN	2006-1294	28/08/2006	211



# **Annexe 4**

## **Réserves Naturelles**



<b>NOM</b>	<b>Numéro de Décret</b>	<b>Date de Décret</b>	<b>Type</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Réserve naturelle de Saint-Martin	98-802	03/09/1998	marine	3212
Réserve naturelle de Saint-Martin	98-802	03/09/1998	terrestre	154
Réserve naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin	87-951	23/11/1987	marine	2170
Réserve naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin	87-951	23/11/1987	terrestre	1497
Réserve naturelle des Iles de la Petite Terre	98-801	03/09/1998	marine	857
Réserve naturelle des Iles de la Petite Terre	98-801	03/09/1998	terrestre	163
Réserve naturelle de la Désirade	N/A	N/A	terrestre	N/A





# **Annexe 5**

## **Sites Classés**



<b>Code Site</b>	<b>Nom</b>	<b>Date</b>	<b>Superficie (ha)</b>
SC971_01	Grande Anse et Gros Morne (partie terrestre)	25/04/1980	104
SC971_09	Falaises Est de Marie-Galante	08/09/2004	1100
SC971_04	Anse à la Barque (partie marine)	05/05/1980	106
SC971_02	Grande Anse et Gros Morne (partie marine)	25/04/1980	221
SC971_05	Baie de Pont Pierre et Pain de Sucre (partie terrestre)	14/05/1991	100
SC971_06	Baie de Pont Pierre et Pain de Sucre (partie marine)	14/05/1991	137
SC971_08	Pointe des Châteaux (partie marine)	27/05/1997	529
SC971_07	Pointe des Châteaux (partie terrestre)	27/05/1997	205
SC971_03	Anse à la Barque (partie terrestre)	05/05/1980	29



## **Annexe 6**

### **Espaces du Conservatoire du Littoral**

<b>N°DE PARCELLE</b>	<b>COMMUNE</b>	<b>NOM DU SITE</b>	<b>LIEU-DIT</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>ACTE DE VENTE</b>
97101AE1	LES ABYMES	Golconde/Belle plaine	Les palétuviers	13ha 81a 25ca	19990222
97101AE425	LES ABYMES	Golconde/Belle plaine	Les palétuviers	04ha 02a 24ca	19990222
97101AE65	LES ABYMES	Golconde/Belle plaine	Les palétuviers	09ha 67a 75ca	19990222
97101AE70	LES ABYMES	Golconde/Belle plaine	Les palétuviers	03ha 42a 75ca	19990222
97102AD104	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	92a 50ca	20021010
97102AD329	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	65a 00ca	20021010
97102AD330	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	12ha 74a 15ca	20021010
97102AD332	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	01ha 13a 00ca	20021010
97102AD333	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	02a 53ca	20021010
97102AD334	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	01ha 85a 00ca	20021010
97102AD335	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	39a 48ca	20021010
97102AD336	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	65a 00ca	20021010
97102AD337	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	22a 61ca	20021010
97102AD338	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	95a 00ca	20021010
97102AD339	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	05a 52ca	20021010
97102AD340	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	76a 00ca	20021010
97102AD341	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	23a 01ca	20021010
97102AD342	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	03a 90ca	20021010
97102AD343	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	12a 38ca	20021010
97102AD344	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	14a 00ca	20021010
97102AD345	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	12a 63ca	20021010
97102AD346	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	59a 00ca	20021010
97102AD347	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	12a 43ca	20021010
97102AD348	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	01a 80ca	20021010
97102AD349	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	90a 14ca	20021010
97102AD96	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	01ha 14a 50ca	20021010
97102AD97	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	26a 70ca	20021010

<b>N°DE PARCELLE</b>	<b>COMMUNE</b>	<b>NOM DU SITE</b>	<b>LIEU-DIT</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>ACTE DE VENTE</b>
97102AK267	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	40a 64ca	20021010
97102AK269	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	09ha 03a 60ca	20021010
97102AK274	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	21a 50ca	20021010
97102AK275	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	48a 10ca	20021010
97102AK278	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	88a 64ca	20021010
97102AK279	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	02a 96ca	20021010
97102AK283	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	21ha 81a 05ca	20021010
97102AK295	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	06a 40ca	20021010
97102AK296	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	32a 21ca	20021010
97102AK297	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	34a 69ca	20021010
97102AK301	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	13a 63ca	20021010
97102AK302	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	02a 40ca	20021010
97102AK4	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	31a 75ca	20021010
97102AK5	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	La Montagne	01ha 47a 15ca	20021010
97102AK663	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	Marie-thérèse	22a 43ca	20021010
97102AK665	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	Marie-thérèse	16a 79ca	20021010
97102AK666	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	Marie-thérèse	05a 65ca	20021010
97102AK688	ANSE-BERTRAND	Gde Vigie/ Saragot	Marie-thérèse	13ha 28a 55ca	20021010
97109AS32	GOURBEYRE	Monts Caraïbes	Houëlmont	26ha 17a 25ca	20010905
97109AS34	GOURBEYRE	Monts Caraïbes	Houëlmont	03ha 33a 00ca	19870316
97109AS35	GOURBEYRE	Monts Caraïbes	Houëlmont	30ha 44a 50ca	19990909
97109AS36	GOURBEYRE	Monts Caraïbes	Houëlmont	02ha 56a 75ca	19990909
97110AP3	LA DESIRADE	Petite Terre		09ha 38a 25ca	19910531
97111AL113	DESHAIES	Gros Morne	Gros Morne	29ha 65a 70ca	expro en cours
97122AR142	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Case Moustache	78a 00ca	20000619
97122AR143	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Case Moustache	34ha 01a 50ca	20000619
97122AR144	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Case Moustache	06ha 23a 50ca	20000619
97122AR496	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	24ha 40a 00ca	19991210
97122AR510	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	04a 57ca	20021010
97122AR531	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Saint Pierre	26ha 20a 70ca	19991210
97122AR540	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Saint Pierre	07ha 22a 69ca	20021010

<b>N°DE PARCELLE</b>	<b>COMMUNE</b>	<b>NOM DU SITE</b>	<b>LIEU-DIT</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>ACTE DE VENTE</b>
97122AR544	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Saint Pierre	69a 75ca	19991210
97122AR546	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	03ha 03a 39ca	20021010
97122AR549	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	03ha 86a 02ca	20021010
97122AR550	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	02ha 12a 34ca	20021010
97122AR554	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	02ha 01a 96ca	20021010
97122AR555	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	14a 29ca	19991210
97122AR568	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	12a 29ca	19991210
97122AR569	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	74a 06ca	19991210
97122AR570	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	09a 23ca	19991210
97122AR575	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	03ha 80a 44ca	19991210
97122AR576	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	06ha 57a 05ca	19991210
97122AR577	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	73ca	19991210
97122AR578	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	50a 32ca	19991210
97122AR579	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	35a 99ca	19991210
97122AR580	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	51a 32ca	19991210
97122AR582	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Saint Pierre	22ha 45a 26ca	19991210
97122AR583	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Saint Pierre	04ha 10a 82ca	19991210
97122AR584	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Saint Pierre	07ha 16a 08ca	19991210
97122AR591	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	11a 36ca	20021010
97122AR703	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	08a 76ca	20021010
97122AR704	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	01ha 48a 13ca	20021010
97122AR705	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	01ha 33a 27ca	20021010
97122AR706	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	31ha 40a 83ca	19991210
97122AR707	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	01ha 66a 73ca	20021010
97122AR708	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	01ha 51a 87ca	20021010
97122AR709	PORT-LOUIS	Marais de Port-Louis	Paul Aubin	10a 28ca	20021010
97125AS1	SAINT-FRANCOIS	Pointe des Châteaux	Pointe des Châteaux	18a 53ca	19870302
97125AS6	SAINT-FRANCOIS	Pointe des Châteaux	Pointe des Châteaux	9ha 89a 21ca	19870302
97126AD182	SAINT-LOUIS	Anse du Coq	vendrier	01ha 94a 60ca	
97126AE109	SAINT-LOUIS	Talus saragot		08ha 49a 43ca	en cours
97126AE111	SAINT-LOUIS	Talus saragot		05ha 16a 58ca	19951103



<b>N°DE PARCELLE</b>	<b>COMMUNE</b>	<b>NOM DU SITE</b>	<b>LIEU-DIT</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>ACTE DE VENTE</b>
97129AV100	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	26a 63ca	20031107
97129AV104	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	40a 50ca	20031107
97129AV105	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	42a 00ca	20031107
97129AV108	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	03ha 59a 75ca	20031107
97129AV109	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 77a 13ca	20031107
97129AV110	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 55a 13ca	20031107
97129AV111	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 27a 41ca	20031107
97129AV112	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 32a 28ca	20031107
97129AV113	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 89a 12ca	20031107
97129AV114	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 67a 56ca	20031107
97129AV124	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 78a 43ca	20031107
97129AV127	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 58a 00ca	20031107
97129AV128	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	99a 27ca	20031107
97129AV129	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	03ha 61a 53ca	20031107
97129AV130	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 62a 00ca	20031107
97129AV131	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	70a 25ca	20031107
97129AV132	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 24a 50ca	20031107
97129AV133	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 00a 25ca	20031107
97129AV134	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 68a 86ca	20031107
97129AV135	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 08a 07ca	20031107
97129AV136	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 17a 50ca	20031107
97129AV137	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 41a 31ca	20031107
97129AV139	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 04a 17ca	20031107
97129AV140	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	34a 61ca	20031107
97129AV52	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 06a 23ca	20031107
97129AV53	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 68a 00ca	20031107
97129AV56	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 53a 69ca	20031107
97129AV57	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 61a 00ca	20031107
97129AV58	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 93a 75ca	20031107
97129AV60	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 56a 52ca	20031107
97129AV63	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 71a 92ca	20031107

N°DE PARCELLE	COMMUNE	NOM DU SITE	LIEU-DIT	SUPERFICIE	ACTE DE VENTE
97129AV64	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 61a 28ca	20031107
97129AV65	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 84a 20ca	20031107
97129AV67	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 70a 03ca	20031107
97129AV68	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 77a 25ca	20031107
97129AV75	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 76a 01ca	20031107
97129AV76	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 92a 98ca	20031107
97129AV85	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	01ha 85a 75ca	20031107
97129AV90	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 13a 00ca	20031107
97129AV94	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 14a 07ca	20031107
97129AV96	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	02ha 53a 24ca	20031107
97129AV97	SAINTE-ROSE	Marie Thérèse	Marie-thérèse	95a 00ca	20031107
97131AI245	TERRE-DE-HAUT	Le Chameau		34ha 62a 75ca	20000824
97131AK2	TERRE-DE-HAUT	Grand Ilet		45ha 40a 10ca	19940920
97109AW137	GOURBEYRE	Monts Caraïbes	Houëlmont	40ha	en cours
97109AS30	GOURBEYRE	Monts Caraïbes	Houëlmont		
		Ilet kahouanne	Kahouanne	5ha 40a 60ca	19991210
97110AP6	LA DESIRADE	Petite Terre		24a 00ca	19910531
97110AP4	LA DESIRADE	Petite Terre		70ha 03a 00ca	19910531
97102AD102	ANSE-BERTRAND				
97102AD331	ANSE-BERTRAND				
97102AK273	ANSE-BERTRAND				
97101AE426	LES ABYMES	Golconde/Belle plaine	Golconde	41ha 27a 75ca	19990222
97131AI36	TERRE-DE-HAUT	Le Chameau		9ha 87a 77ca	20000825
97122AR539	PORT-LOUIS	97122	Saint Pierre		2006
97118AC1725	PETIT-BOURG				
97118AC122	PETIT-BOURG				
97118AC1122	PETIT-BOURG				
97118AC1713	PETIT-BOURG				
97118AC1037	PETIT-BOURG				
97118AC1039	PETIT-BOURG				
97118AC1712	PETIT-BOURG				

<b>N° DE PARCELLE</b>	<b>COMMUNE</b>	<b>NOM DU SITE</b>	<b>LIEU-DIT</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>ACTE DE VENTE</b>
97116BV22	MORNE-A-L'EAU	Gressier		7ha 99a 75ca	
97116BV26	MORNE-A-L'EAU	Labuthie		3ha 80a 92ca	
97116BV31	MORNE-A-L'EAU	Blain		20ha 41a 27ca	
97116BV153	MORNE-A-L'EAU	Blain		10ha 37a 17ca	
97116BV46	MORNE-A-L'EAU	Babin		12a 50ca	
97116BT20	MORNE-A-L'EAU	Lorette	Lorette	2ha 53a 50ca	
97116BT142	MORNE-A-L'EAU	Lorette	Lorette	6ha 40a 19ca	
97116BT14	MORNE-A-L'EAU	Labuthie	Labuthie	8a 00ca	
97116BT707	MORNE-A-L'EAU	Labuthie	Labuthie	12ha 84a 84ca	



**Annexe 7**  
**ZNIEFF de type 2**



<b>CODE</b>	<b>NOM</b>	<b>DATE</b>	<b>SURFACE (ha)</b>
0004	Forêt de Philipsbourg	1993	160
0001	Le Chameau	1993	103
0003	Marais de Port-Louis	1995	383
0007	Marais de Saint-Louis	1995	465
0008	Les Trois Mornes	1995	145
0009	Plaine côtière du Gosier	1995	154
0011	Monts Caraïbes	1998	1502
0012	Grands-Fonds	1999	9443
0002	Pointe des Châteaux	1993	141
0006	Ilets de la Petite Terre	1995	163





# **Annexe 8**

## **Sites Inscrits**



<b>CODE</b>	<b>NOM</b>	<b>DATE</b>	<b>SURFACE (ha)</b>
SI971_02	Batterie et Sucrierie de la Grande Pointe	07/10/1986	164
SI971_03	Bassin versant de la rivière Grande Anse	14/10/1986	735
SI971_05	Anse à la Barque	10/12/1986	218
SI971_01	Fort Marigot	31/12/1984	7
SI971_04	Terre-de-Haut, Ilet à Cabrit, Grand Ilet, Ilet de la Redonde	10/12/1986	491



## **Annexe 9**

### **Carrières échues ou abandonnées.**



Exploitant	Adresse carrière (lieu-dit)	Siège social	Nature matériel exploité	N°- date arrêté préfectoral	Terme de l'AP	Capacité totale de production (m <sup>3</sup> )	Capacité annuelle moyenne de production (t)	Surface autorisée (ha)
Mme DANOIS	Coton - 97123 Baillif	Coton - 97123 Baillif	Andésite	1984-649 du 06/07/84	06/07/2004	64 000	2 000	4,05
Entreprise Guy FRANCILLETTE	Delair -Ste-Anne	Sainte-Marie Panga 97130 Capesterre B/E	tuf calcaire	86-960 du 7/11/1986	07/11/2001	960 000	40 000	3,02
SARL CARRIERE DE BEAUGENDRE	Morne Marigot Vieux Habitant	Morne Marigot 97119 Vieux-habitants	Andésite	91-1188 du 22/09/91	22/11/2006	1 125 000	150 000	4,15
SCI SOLEIL	Roujol Petit-Canal	Roujol 97131 Petit-Canal	tuf calcaire	90-1521 du 18/12/90	18/12/2000	125 000	20 000	2,8
Bernard NERE	Petite anse Capesterre	Tacy 97140 Capesterre	Calcaire dur granulats	1983-104 du 03/02/1983	03/02/2003	250 000	20 000	6,5
Bernard NERE	Siblet Grand-Bourg	Tacy 97140 Capesterre	Tout venant calcaire	1983-401 du 28/04/1983	28/04/2003	200 000	16 000	3,5
Bernard NERE	Les Sources St-Louis	Tacy 97140 Capesterre	Tout venant calcaire	1983-334 du 18/04/1983	18/04/2003	400 000	32 000	3
SARL GADDARKHAN	Vallerat Ste-Anne	10, rue Nobel - ZI de Jarry 97122 B/ MAHAULT	tuf calcaire	1997-1632 du 4/12/1997	04/12/2007	1 200 000	320 000	6,16
SECT NAGAPIN	Jean Bogne Petit-Canal	Zévallos 97160 LE MOULE	tuf calcaire	1997-247 du 24/03/1997	24/03/2004	150 000	42 000	2
STPAG	Jolimont Moule	Richeplaine 97128 Ste-Anne	tuf calcaire	2000-879 du 01/08/2000	01/08/2010	146 000	22 320	1,7
ECT SALOME	Tivoli Petit-Bourg	Prise d'Eau 97170 Petit-Bourg	Alluvions	1983-1257 du 28/11/1983	28/11/2013	1 650 000	110 000	54
SECAT	L'Hermitage - Trois-Rivières	10, rue Nobel ZI de jarry 97122 B/M	Roches massives	2003-629 du 4/11/2003	04/11/2018	5 626 000	750 000	18,5

Les carrières en noires sont échues. Celles en bleu sont abandonnées.





## **Annexe 10**

### **Cartes des ressources potentielles en granulats**

Voir carte A0 jointe dans la boîte de classement



## **Annexe 11**

### **Cartes des ressources potentielles en tufs**

Voir carte A0 jointe dans la boîte de classement



## **Annexe 12**

### **Cartes des protections environnementales de classe 1**

Voir carte A0 jointe dans la boîte de classement



## **Annexe 13**

### **Cartes des protections environnementales de classe 2**

Voir carte A0 jointe dans la boîte de classement





## **Annexe 14**

### **Cartes des ressources potentielles en tufs et en granulats et des protections environnementales de classe 1**

Voir carte A0 jointe dans la boîte de classement





