

# RÉAMÉNAGEMENT FORESTIER DES CARRIÈRES DE GRANULATS

*Sylvie VANPEENE-BRUHIER*

*Avec la participation de Christian PIEDALLU, Isabelle DELORY*



*Cemagref*  
EDITIONS

**RÉAMÉNAGEMENT FORESTIER**  
**DES**  
**CARRIÈRES DE GRANULATS**



**Réaménagement forestier des carrières de granulats.** *Sylvie Vanpeene-Bruhier*, avec la participation de *Christian Piedallu, Isabelle Delory*. © Cemagref Éditions 2002, tous droits réservés. ISBN 2-85362-574-5. Dépôt légal 3ème trimestre 2003. PAO Maurice Merlin, dessins Marie-Laure Moyne, infographie Françoise Peyriguer. Impression JOUVE. Vente par correspondance PUBLI-TRANS ZI Marinière 2, rue Désir Prévost, 91080 Bondoufle ; tél. : 01 69 10 85 85. Diffusion aux libraires TEC et DOC, 14 rue de Provigny, 94236 Cachan, cedex ; tél. : 01 47 40 67 00.



## Composition du comité de pilotage de l'étude

Cet ouvrage est l'édition, cofinancée par le Cemagref et la Charte Professionnelle de l'Industrie des Granulats, d'un rapport réalisé par le Cemagref dans le cadre de la taxe parafiscale sur les granulats. Le rapport a été suivi et validé par un comité de pilotage interministériel et de professionnels du secteur des granulats.

Ce comité était composé de la manière suivante

Mme Michèle PHELEP, Ministère de l'Agriculture et de la forêt – DERF

Philippe BEAUCHAUD, Ministère de l'Environnement

Jean-Jacques BRUN, Cemagref

Jean FERAUD, BRGM

Corentin JANOT, Morillon-Corvol

Louis de MAUPEOU, UNPG

René MOURON, BRGM

Pierre de PRÉMARE, Lafarge granulats

Jacques LAMBOTTE, Secrétariat d'Etat à l'industrie / DGEMP/DIMAH/S3M

Jean-Paul PEREZ, Secrétariat d'Etat à l'industrie / DGEMP/DIMAH/S3M

## La Charte Professionnelle de l'industrie des granulats

Pour une prise en compte accrue de la dimension environnementale de son activité, l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) a défini en 1992 des règles de bonne conduite et des engagements volontaires spécifiques à son industrie et formalisés dans une Charte Professionnelle écrite.

### *Statut de la Charte*

Le «Comité National de la Charte de l'Industrie des Granulats» a ainsi été créé pour assurer le suivi et le contrôle du bon respect des engagements de la Charte Professionnelle de l'Industrie des granulats.

Le Comité National de la Charte est une association à but non lucratif régie par la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901.

### *Objectifs et actions*

L'association a pour objet la mise en œuvre de la politique de l'UNPG, exprimée dans sa Charte Professionnelle. Pour contribuer à la réalisation de ces objectifs, diverses actions sont menées, tant au plan national que régional.

- **La mise en œuvre d'un programme d'études** permettant, notamment en matière de production, d'aménagement, d'utilisation de matériaux et de réduction des impacts :
  - de mener des recherches expérimentales de solutions pilotes ou nouvelles ;
  - de développer les connaissances techniques et scientifiques ;
  - de promouvoir des solutions innovantes ;
  - d'élaborer des guides pratiques utilisables sur le terrain ;
  - de former le personnel.

Les études menées dans le cadre de la Charte portent sur 3 thèmes principaux :

- la maîtrise des nuisances liées à l'extraction (bruit, poussières, paysage ...) ;
- l'écologie (techniques de réaménagement) ;
- la protection des eaux superficielles et souterraines.

Toutes ces études sont tournées vers les préoccupations pratiques des adhérents de la Charte. Elles sont destinées à leur fournir des outils pour assurer la maîtrise de la qualité environnementale de leurs sites.

- **La résorption de «points noirs»** issus d'anciennes exploitations de carrières de granulats, c'est-à-dire le financement de la remise en état de sites d'exploitations passées et leur insertion dans l'environnement. Les critères justifiant la dénomination de points noirs sont, d'une façon générale, l'atteinte au paysage, la sécurité du site, la présence d'anciennes installations et le présence de déchets. Le traitement des points noirs est mis en œuvre après un inventaire préalable et un choix des sites à réhabiliter.

- **La réalisation d'audits environnementaux : programme DACEN (Diagnostic-Audit-Conseil en Environnement).**

Le programme DACEN est destiné à apporter une assistance technique directe aux industriels en établissant un diagnostic et en donnant des conseils aux signataires de la Charte pour leur permettre de situer leur exploitation par rapport aux préoccupations d'environnement, tout en les aidant à définir des plans d'actions à développer au regard des exigences de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994.

### *Les adhérents de la Charte*

En janvier 2002, la Charte de l'UNPG comptait 412 entreprises signataires, totalisant 70 % du tonnage total de granulats extraits en France.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	15
<b>PARTIE 1 : GENERALITES</b>	
<b>CHAPITRE 1 : UN SOL FORESTIER</b>	
I - CARACTERISTIQUES D'UN SOL FORESTIER	25
1 - Un sol profond	25
2 - Un sol bien aéré et à bonne réserve en eau	28
3 - Un sol à forte activité biologique	28
II - LES BESOINS DES ARBRES	32
A - LES BESOINS PHYSIOLOGIQUES DES ARBRES	32
1 - Un espace racinaire important	32
2 - Une aération et une alimentation en eau suffisantes	33
3 - Une fertilité suffisante	35
4 - Des essences à besoins variables	36
B - LA SUCCESSION VEGETALE VERS LA FORET	41
1 - Les essences pionnières	41
2 - Les essences de transition et matures	41
III - LES CONSEQUENCES SUR LE REAMENAGEMENT	42
1 - Les caractéristiques nécessaires au sol réaménagé	42
2 - L'accélération de la succession végétale	44
<b>CHAPITRE 2 : PREPARATION DE L'EXPLOITATION</b>	
I - LE DEFRICHEMENT	49
1 - La récolte du bois	49
2 - La destruction des souches	50
II - LE DECAPAGE SELECTIF DES HORIZONS HUMIFERE ET MINERAL	51
1 - Les horizons humifère et minéral	51
2 - La pratique du décapage sélectif	53
III - LE STOCKAGE SELECTIF DES HORIZONS HUMIFERE ET MINERAL	55
1 - Les effets du stockage	55
2 - Les conditions optimales de stockage	56
<b>CHAPITRE 3 : LES PLANTS FORESTIERS</b>	
I - SEMIS DIRECT OU PLANTATION	63
1 - Les avantages du semis direct	63
2 - Les inconvénients du semis direct	63
3 - Avantages et inconvénients des plantations	64
4 - Bilan	65

II - LES DIFFERENTS TYPES DE PLANTS	66
1 - Les plants à racines nues	66
2 - Les plants en conteneurs	68
3 - Les plants inoculés	73
III - LE CAHIER DES CHARGES POUR L'ACQUISITION DES PLANTS	77
1 - Les conditions de culture en pépinière	78
2 - Les conditions d'arrachage, de conditionnement et de transport	79
3 - Les conditions de stockage sur le site avant plantation et contrôle	80

## **PARTIE 2 : RÉAMÉNAGEMENTS DES FONDS DE FOUILLE ET DES CARREAUX**

### **CHAPITRE 4 : PREPARATION DE LA REHABILITATION**

I - LE PHASAGE DES OPERATIONS	89
1 - Respect des écoulements d'eau	89
2 - Ecrans boisés et voies de desserte	89
3 - Phasage de l'exploitation	90
II - ACCESSIBILITE DE LA PARCELLE REAMENAGEE	94
1 - Les carrières en fosse	94
2 - Les carreaux d'exploitation	95
3 - Les bassins de décantation	96

### **CHAPITRE 5 : METHODE DE REMISE EN ETAT DES SOLS**

I - PREPARATION DE LA REMISE EN ETAT	102
1 - Détermination des différents niveaux des matériaux de comblement	102
2 - Nivellement et drainage du fond de fouille	105
II- QUALITE ET QUANTITE DES MATERIAUX	106
1 - Choix des matériaux	106
2 - Epaisseur de matériaux	113
III - MISE EN PLACE ET ASSAINISSEMENT DES MATERIAUX DE COMPLEMENT	115
1 - Mise en place des matériaux de comblement	115
2 - Le nivellement du toit du remblai	117
3 - Le drainage	117
IV - MISE EN PLACE DU SOL PROSPECTABLE PAR LES RACINES	118
1 - Conditions de manipulation de la terre	118
2 - Mise en place de l'horizon minéral	120
3 - Mise en forme de la surface du sol reconstitué	122
4 - Choix et utilisation des engins	124
5 - Epierrage	130
6 - Travail du sol	130

<b>CHAPITRE 6 : AMELIORATION DU SUBSTRAT</b>	
I - AMELIORATION BIOLOGIQUE DES SOLS	138
1 - Les engrais verts	138
2 - Le bois raméal fragmenté	142
3 - L'utilisation de lombriciens	143
II - AUTRES AMENDEMENTS	145
1 - Les boues de papeterie	145
2 - Les boues de sucrerie	146
III - LES PRATIQUES CULTURALES	146
1 - Relever le pH	146
2 - Utilisation d'une fertilisation de fond	147
<b>CHAPITRE 7 : TECHNIQUES DE PLANTATION ET CHOIX DES ESPECES</b>	
I - LE CHOIX DU MATERIEL VEGETAL	151
1 - Sélection des essences adaptées	151
2 - Choix du type de plants	152
II - LES TECHNIQUES DE PLANTATION	153
1 - Epoque de plantation	153
2 - Densité et disposition des plantations	155
3 - Mode opératoire	158
4 - Dispositifs particuliers	164
III - L'ENTRETIEN DE LA PLANTATION	166
1 - Protection des arbres contre le gibier	166
2 - Limitation de la concurrence herbacée et arbustive	169
3 - Le regarnissage	170
4 - les techniques sylvicoles appliquées	172
<b>CHAPITRE 8 : INTEGRATION DU REAMENAGEMENT</b>	
I - LE CAS PARTICULIER DU BOISEMENT DES BASSINS DE DECANTATION	181
1 - Les bassins de décantation de lavage de granulats	181
2 - Les bassins de décantation de terres de sucrerie	182
3 - Boiser ou ne pas boiser	182
II - INTEGRATION ECOLOGIQUE ET PAYSAGERE	183
1 - Maintien de la biodiversité	183
2 - Intégration paysagère	184
Conclusion de la partie 2	185

## **PARTIE 3 : RÉAMÉNAGEMENTS DES BANQUETTES, TALUS ET MERLONS**

### **CHAPITRE 9 : CARACTERISTIQUES TOPOGRAPHIQUES**

I - CARACTERISTIQUES DU FRONT DE TAILLE	191
II - CARACTERISTIQUES DES BANQUETTES	192
III - CARACTERISTIQUES DES TALUS	194
IV - CARACTERISTIQUES DES MERLONS	197

### **CHAPITRE 10 : METHODE DE REMISE EN ETAT DES SOLS**

I - PREPARATION DE LA REMISE EN ETAT	201
A - LES CARRIERES DE ROCHES MASSIVES A FLANC DE COTEAU	201
1 - Préparation de la topographie définitive	201
2 - Préparation des banquettes	203
B - LES TALUS ET MERLONS	205
1 - Pente des talus et merlons	205
2 - Actions pour stabiliser les pentes	208
3 - Drainage	210
II - QUALITE ET QUANTITE DES MATERIAUX	212
1 - Choix des matériaux	212
2 - Epaisseur de matériaux	212
III - MISE EN PLACE ET ASSAINISSEMENT DES MATERIAUX	213

### **CHAPITRE 11 : AMELIORATION DU SUBSTRAT**

I - L'AMELIORATION BIOLOGIQUE DES SOLS	219
1 - Les engrais verts	219
2 - Le bois raméal fragmenté	221
3 - L'utilisation de lombriciens	221
II - LES COMPOSTS	222
1 - Les composts de déchets verts	225
2 - Les composts urbains	226
3 - Les composts de fraction fermentescible d'ordures ménagères	227
4 - Les composts de déchets agricoles	227
5 - Les composts mixtes	227
III - LES AUTRES AMENDEMENTS	228
1 - Les boues de papeterie	228
2 - Les boues de station d'épuration	228
3 - Les ordures ménagères broyées	233
4 - Apport d'amendements organiques sur talus	234

IV - RECONSTITUER UN SOL OU PLANTER SUR STERILES ?	236
1 - Reconstituer un sol autosuffisant ?	236
2 - Planter sur stériles ?	237
<b>CHAPITRE 12 : LES TECHNIQUES DE PLANTATION ET CHOIX DES ESPECES</b>	
I - PREPARATION DU SOL	243
II - LE CHOIX DU MATERIEL VEGETAL	243
1 - Sélection des espèces adaptées	244
2 - Age, taille et conditionnement des plants	245
3 - Mycorhization des plants	245
III - TECHNIQUES DE PLANTATION	246
1 - Epoque de plantation	246
2 - Mode opératoire	247
IV - L'ENTRETIEN DE LA PLANTATION	247
1 - Protection des arbres contre le gibier	247
2 - Limitation de la concurrence herbacée	247
3 - Arrosage	248
4 - Les techniques sylvicoles appliquées	248
<b>Conclusion</b>	249
<b>Glossaire</b>	251
<b>Bibliographie</b>	255
<b>Annexes</b>	265

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des carrières à réaménagement forestier visitées	19
Figure 2 : Structure d'un sol forestier	26
Figure 3 : Facteurs de réduction de l'espace racinaire	27
Figure 4 : Photos de racines mycorhizées	29
Figure 5 : Une racine nodulée par Rhizobium	30
Figure 6 : Nodule actinorhizien chez l'aulne glutineux	31
Figure 7 : Schéma d'un appareil racinaire	32
Figure 8 : Différentes profondeurs d'appareils racinaires	33
Figure 9 : Effet de la concurrence herbacée sur la croissance de plants	35
Figure 10 : Les régions climatiques sylvicoles	36
Figure 11 : Incompatibilité du système d'enracinement et du sol	37
Figure 12 : Tableau de synthèse d'essences utilisables	38
Figure 13 : Caractéristiques à respecter dans la reconstitution des sols forestiers	43
Figure 14 : Photographie d'un sol forestier	52
Figure 15 : Schéma d'un profil de sol	53
Figure 16 : Préparation d'un site de stockage sur un sol imperméable	56
Figure 17 : Schéma d'un stock de terre végétale	57
Figure 18 : Signification des catégories d'âge	68
Figure 19 : Déformations racinaires graves sur des plants de résineux	69
Figure 20 : Godets anti-chignon	70
Figure 21 : Influence du volume du conteneur sur le taux de reprise	71
Figure 22 : Différences de prix entre plants à racines nues et en godet	72
Figure 23 : Exemple de couples arbre/mycorhize	74
Figure 24 : Espèces fixatrices d'azote ayant montré de bons résultats	76
Figure 25 : Incidence de l'exposition des plants au soleil	80
Figure 26 : Mise en jauge de plants à racines nues	81
Figure 27 : Liste des points à contrôler pour vérifier la qualité des plants livrés	82
Figure 28 : Planification d'une exploitation pour limiter les mouvements de sol	91
Figure 29 : Schéma d'un réaménagement forestier à l'avancée	92
Figure 30 : Schéma de décapage pour faciliter les manœuvres	93
Figure 31 : Orientation des lignes de plantation et des voies de desserte	94
Figure 32 : Schéma d'un profil de sol reconstitué	101
Figure 33 : Battements de la nappe d'eau entre 1979 et 1983	105
Figure 34 : Comparaison des hauteurs des plants selon le sol remis en place	112
Figure 35 : Schéma d'un remblayage en terrasse	116
Figure 36 : Réalisation d'un collecteur sur un remblai imperméable	117
Figure 37 : Modelage d'un toit de remblai plat	118
Figure 38 : Détection de la limite de plasticité d'un sol	119
Figure 39 : Mise en place du sous-sol de haut en bas	120
Figure 40 : Modelé du terrain en billons	123
Figure 41 : Schéma de mise en place du sol avec scraper et pelle	125
Figure 42 : Schéma de décapage avec dumpers et pelles	126
Figure 43 : Schéma de régalage avec pelle à chenille	127
Figure 44 : Schéma de régalage avec pelle à chenille (suite)	128

Figure 45 : Schéma de régélagage avec chargeur	129
Figure 46 : Comparaison de la résistance à la pénétration du sol	131
Figure 47 : Légumineuses utilisables en couvert végétal	139
Figure 48 : Effet d'un couvert de légumineuse sur la croissance de plants forestiers	140
Figure 49 : Comparaison d'une plantation sur paillage plastique et sur bande de mélilot inoculé	141
Figure 50 : Constitution d'une lisière en bordure de peuplement de rapport	158
Figure 51 : Habillage d'un plant à racines nues	159
Figure 52 : Plantation au coup de pioche ou en fente	160
Figure 53 : Plantation en potet	161
Figure 54 : Plantation d'un plant en conteneur en potet	163
Figure 55 : Façonnage en cuvette d'une plantation	163
Figure 56 : Perchoir à rapaces au milieu d'un reboisement	167
Figure 57 : Echelle de préférence du chevreuil vis-à-vis de l'abrutissement	169
Figure 58 : Taille de formation d'un feuillu	172
Figure 59 : Hauteurs pour commencer l'élagage	173
Figure 60 : Réalisation des élagages	175
Figure 61 : Végétalisation d'une banquette en cours d'exploitation	192
Figure 62 : Réduction de la pente d'un talus et perte en matériau	195
Figure 63 : Ecrêtage d'un front de taille	195
Figure 64 : Profils rectifiés par écrêtage de gradins	195
Figure 65 : Talutage depuis le haut par déversement	196
Figure 66 : Effet bénéfique du boisement d'un merlon	197
Figure 67 : Banquette en léger dévers amont	203
Figure 68 : Protection contre les chutes de pierre du front de taille	203
Figure 69 : Banquette en préparation avec merlon aval et tranchée amont	205
Figure 70 : Exemples de talutage	206
Figure 71 : Modelé du profil du talus et comblement par de la terre végétale	206
Figure 72 : Dispositions pour assurer une stabilité des talus	208
Figure 73 : Variation du taux de recouvrement 3 ans après le semis	210
Figure 74 : Fossé d'assainissement en tête de talus	211
Figure 75 : Réalisation des drains en galets à flanc de pente	211
Figure 76 : Composition granulométrique optimale d'un talus	213
Figure 77 : Déversement gravitaire	214
Figure 78 : Calendrier des opérations d'épandage de compost et de plantation	223
Figure 79 : Effet de l'apport de boue sur la capacité de rétention en eau	230
Figure 80 : Comparaison des hauteurs et des taux de survie à Marchaux	231
Figure 81 : Effet d'apport de matière organique sur la végétation d'un talus	234
Figure 82 : Adéquation condition de milieu et type de matière organique	235
Figure 83 : Végétalisation mixte légumineuses arborescentes et plants forestiers	238
Figure 84 : Colutea arborescens 2 ans après sa plantation	238
Figure 85 : Réalisation de petits gradins sur une pente	243

## LISTE DES PLANCHES-PHOTOS

Planche 1 : Un exemple d'utilisation de plants mycorhizés	75
Planche 2 : Comparaison de plantations fixatrices d'azote et non fixatrices	77
Planche 3 : Zone de mouillère dans un réaménagement forestier	104
Planche 4 : Des moyens de lutte contre la concurrence herbacée	164
Planche 5 : Les manchons de protection contre les dégâts du gibier	168
Planche 6 : Illustration de la concurrence pour l'eau et l'espace	171
Planche 7 : Couvert de résineux élagués	174
Planche 8 : Exemples de plantations forestières de qualité	177
Planche 9 : Bassin de décantation encore en activité	182
Planche 10 : Importance de l'exposition sur les banquettes de roche massive	193
Planche 11 : Exemple d'un talus reboisé	196
Planche 12 : Exemples de banquettes difficiles à réaménager	202
Planche 13 : Un réaménagement d'un front de taille de qualité	204
Planche 14 : Problème d'érosion sur des talus à pente trop forte	207
Planche 15 : Manque d'entretien et de suivi sur une banquette de roche massive	232

# INTRODUCTION

Dans les années 1970, face à la multiplication des ouvertures de carrières, la question de leur réaffectation s'est posée. Quand le site était auparavant boisé, la solution la plus fréquente était de s'orienter vers un réaménagement forestier.

Les vocations de tels réaménagements sont multiples :

- production forestière (bois) ;
- intégration paysagère des sites réaménagés (en particulier des fronts de taille des carrières de roches massives) ;
- vocation écologique ou cynégétique.

Selon ces objectifs<sup>1</sup>, les caractéristiques de la reconstitution du sol et des boisements seront différentes.

Afin de permettre la croissance des arbres dans de bonnes conditions et durablement, le sol doit assurer l'installation des espèces végétales et leur croissance grâce à une potentialité suffisante de réserve hydrique et de fixation des éléments nutritifs. A la différence des réaménagements agricoles, où des actions de correction sont possibles dans les années qui suivent le réaménagement (sous-solage, drainage, apports d'amendements) et où les cultures sont fertilisées chaque année, le réaménagement forestier a peu de possibilité de rattrapage. Une fois la plantation faite, il sera très difficile voire impossible<sup>2</sup> d'intervenir sur le sol en place et celui-ci devra assurer la croissance des arbres pendant plusieurs décennies.

La question de la faisabilité technique de tels réaménagements s'est donc posée. De 1974 à 1990, des expérimentations de réaménagement forestier après extraction ont été réalisées avec l'aide des financements du comité de gestion de la taxe parafiscale. Ces études ont permis la mise en place d'essais grandeur nature sur un certain nombre de sites. Elles ont principalement concerné des carrières de roches massives avec pour objectif de favoriser la réintégration paysagère du front de taille par différentes espèces végétales :

- plantes grimpant ou retombant directement sur le front de taille ;
- arbres plantés sur les banquettes ou les merlons devant le front de taille.

Elles ont permis aussi de dégager quelques principes et méthodes devant guider les carriers dans la conduite des travaux. Ces principes ont été publiés sous forme de différentes brochures et documents techniques (liste dans la bibliographie). Cependant, il convient de noter que de nombreux sites réaménagés avec le concours de la taxe parafiscale étaient des sites qui avaient été laissés tels quels après l'exploitation, et n'avaient pas fait l'objet d'une

---

1 Qui peuvent être combinés sur un même site.

2 Les conditions de compaction du sol et de drainage ne pourront plus être modifiées après plantation, des corrections de fertilité peuvent être faites.

remise en état. Les conditions pour la reconstitution du sol y étaient donc globalement très mauvaises (site non nettoyé, absence de terre végétale utilisable, exploitation jusqu'à la nappe, compactage des terrains...). Actuellement, la plupart des remises en état se font à l'avancement<sup>3</sup>, ce qui permet de se placer dans des conditions beaucoup plus favorables. Cependant, les réaménagements actuels ne sont plus expérimentaux, mais intégrés aux pratiques de l'exploitation ce qui peut poser d'autres contraintes : coût, intégration dans le phasage de l'exploitation...

Ce document est une analyse synthétique des réaménagements forestiers des carrières de granulats. Cette analyse est issue de trois sources d'information :

- les dossiers concernant les expérimentations mises en place dans les années 1974-1990 dans le cadre de la taxe parafiscale ;
- les articles et rapports issus d'une analyse bibliographique sur les méthodes récentes de réaménagement forestier de carrières pratiquées dans les différents pays européens, ainsi qu'au Canada et aux Etats-Unis (liste des articles et documents dans la bibliographie) ;
- une phase d'enquête de terrain concernant des réaménagements réalisés dans les années 1974-1990 dans le cadre de la taxe parafiscale, mais aussi des réaménagements récents ou en cours. Ces enquêtes de terrain ont consisté en un entretien avec le carrier responsable du réaménagement, et éventuellement, un entretien avec le gestionnaire forestier<sup>4</sup>, éventuellement un entretien avec un responsable environnement de la société et une visite de la parcelle pour repérer des éventuelles anomalies de croissance de la végétation en place.

• *Les sources d'information de la taxe parafiscale sur les granulats :*

Le comité de la taxe parafiscale sur les granulats a financé des cas concrets de réaménagements de carrières «orphelines<sup>5</sup>», des recherches expérimentales pour améliorer les connaissances techniques et des documents de synthèse (la liste des documents utilisés dans cette présente étude figure dans la bibliographie). Ces documents sont identifiés par un code [TPG n°].

Les expériences de réhabilitation forestières financées par la taxe parafiscale sur les granulats, citées dans ce rapport sont les suivantes :

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| - Chateauneuf-les-Martigues (13) | [TPG 7]  |
| - Gourdon (06)                   | [TPG 8]  |
| - Jablines (77)                  | [TPG 9]  |
| - Le Puix Gy (90)                | [TPG 10] |
| - Marchaux (25)                  | [TPG 11] |

---

3 Quand on décape une parcelle pour l'exploiter, la terre découverte est tout de suite employée pour réaménager une parcelle dont le gisement a été extrait.

4 Dans certains cas c'est le carrier lui-même qui gère son boisement, dans d'autres situations, cela peut être l'ONF.

5 Carrière qui avait été abandonnée sans remise en état après l'exploitation et dont il n'était plus possible de retrouver le carrier pour lui faire faire *a posteriori* le réaménagement.

- Saint Tronc (13) [TPG 12]
- Sierentz (68) [TPG 13]
- Sündhoffen (68) [TPG 14]

• *Les sources d'information bibliographiques françaises et étrangères :*

Les articles et études consultés (130 documents analysés) sont issus d'une recherche bibliographique sur différentes bases de données<sup>6</sup>. Il s'agit soit d'articles scientifiques soit de rapports, de documents de synthèse ou de guides techniques. Les sources ont été cherchées dans le domaine du réaménagement de carrières, mais aussi dans le domaine de la revégétalisation de sols dégradés, ou de manière plus générale, dans celui de la biologie des sols et de la sylviculture.

Les documents proviennent de :

- France :	52
- Grande-Bretagne :	23
- USA :	19
- Canada :	10
- Espagne :	6
- Europe : (Allemagne, Italie)	4
- Suisse :	6
- Australie :	7
- autres pays : (Haïti, Israël, Vénézuéla)	3

Leurs sujets se répartissent<sup>7</sup> de la manière suivante :

- le réaménagement de carrières :	44
- la réhabilitation de sols miniers :	19
- la réhabilitation d'autres espaces dégradés :	11
- la revégétalisation :	31
- la forêt et les techniques sylvicoles :	29
- l'utilisation d'amendements et de boues pour reconstituer un sol :	20
- la pédologie et la vie du sol :	28
- le stockage du sol :	9

La nature des documents analysés est la suivante :

- article scientifique:	75
- rapport d'étude :	22
- rapport de synthèse :	25
- texte réglementaire :	3
- plaquette d'organisme professionnel :	5

<sup>6</sup> Agricola, Biological and agricultural index, Biosis preview, Cab abstracts, Enviroline, Geobase, Ntis, Pascal...

<sup>7</sup> Le total est supérieur à 130 car certains documents relèvent de plusieurs rubriques.

• *Les visites de terrain :*

Les buts de cette phase de terrain étaient de :

- faire le bilan et une analyse critique des pratiques de réaménagement et des expérimentations menées dans les années 1980 en ayant maintenant un recul important. En effet, dans la plupart des cas, un bilan des expérimentations avait été tiré seulement deux à trois ans après le réaménagement, ce qui est peu en particulier pour ce qui concerne des boisements ;
- faire un bilan et une analyse critique des pratiques actuelles et voir leurs conséquences sur la qualité du réaménagement ;
- relever<sup>8</sup> les exemples positifs ou les problèmes rencontrés par les gestionnaires ou exploitants actuels ;
- faire la synthèse des cas rencontrés et proposer des améliorations possibles aux pratiques actuelles.

Au total, nous avons visité 15 carrières en réaménagement forestier<sup>9</sup>, qui appartiennent à 4 grandes régions (figure 1) :

– l’Île-de-France :

Bernières-sur-Seine [F1 m], Criqueboëuf [F3 m], Ecuelles [F4 M], Guernes [F6 m], Moisson-Freneuse [F11 m].

– la région Est :

Marchaux [F9 M], Sierrentz [F13 m], Sundhoffen [F15 m].

– la région PACA :

Chateauneuf-les Martigues [F2 M], Gourdon [F5 M], Lafare-les-Oliviers [F7 M], St-Tronc [F12 M].

– la région Rhône-Alpes :

La Motte-Servolex [F8 Mo], Millery [F10 m], Sonnaz [F14 Mo].

Dans le codage utilisé dans ce livre, « m » signifie roche meuble, « Mo » moraine et « M » roche massive.

---

<sup>8</sup> Par des photographies notamment.

<sup>9</sup> Le processus de sélection des sites a été établi par le comité de pilotage de l'étude.

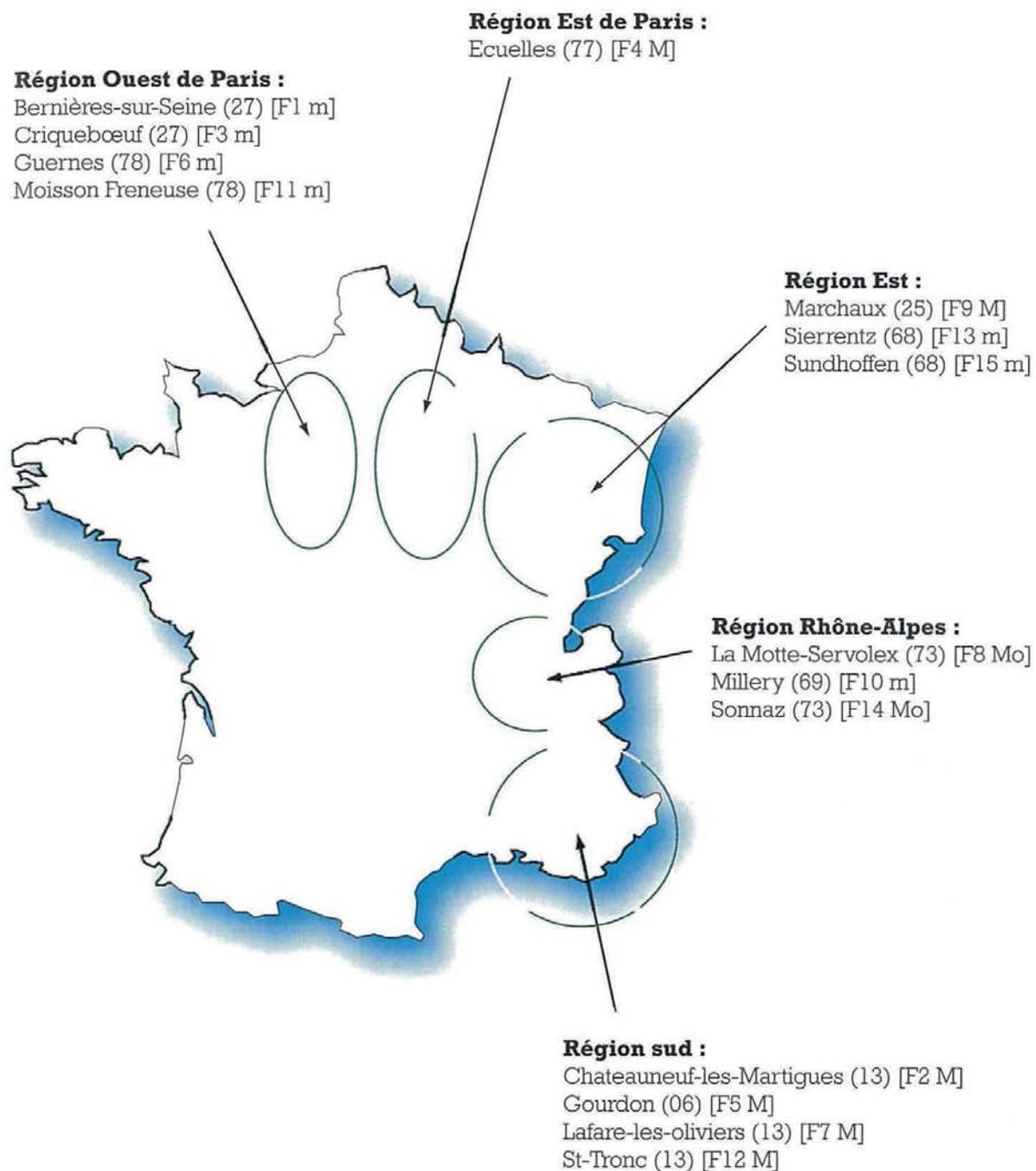


Figure 1 : Localisation des carrières à réaménagement forestier visitées pendant la phase de terrain.