

Table des matières

1 L'ÉCOLOGIE DES CARRIÈRES EN EAU	9
1.1 - QUELQUES NOTIONS D'ÉCOLOGIE UTILES À L'AMÉNAGEMENT ÉCOLOGIQUE DES CARRIÈRES	10
1.1.1 - <i>qu'est-ce qu'un écosystème ?</i>	10
1.1.2 - <i>la biodiversité</i>	11
1.1.3 - <i>la productivité des écosystèmes</i>	11
1.1.4 - <i>le devenir des écosystèmes : successions, perturbations</i>	12
1.1.5 - <i>quelques éléments d'écologie du paysage</i>	14
1.1.6 - <i>l'hydrosystème alluvial</i>	15
1.2 - LES CONSÉQUENCES PHYSIQUES DE L'EXPLOITATION D'UNE CARRIÈRE	17
1.2.1 - <i>caractéristiques topographiques</i>	18
1.2.2 - <i>caractéristiques des sols</i>	18
1.3 - LA STRATIFICATION VERTICALE ET LE ZONAGE HORIZONTAL	18
1.3.1 - <i>la stratification verticale des communautés aquatiques</i>	19
1.3.2 - <i>le zonage horizontal et les ceintures de végétation</i>	21
1.4 - QUELQUES GROUPES DE PLANTES CARACTÉRISTIQUES DES CARRIÈRES EN EAU	21
1.4.1 - <i>les espèces aquatiques</i>	21
1.4.2 - <i>les espèces annuelles des grèves</i>	21
1.4.3 - <i>les espèces vivaces des berges inondées</i>	22
1.4.4 - <i>les espèces des roselières et cariçaies</i>	22
1.4.5 - <i>les espèces des mégaphorbiaies</i>	24
1.4.6 - <i>les espèces annuelles des friches</i>	24
1.4.7 - <i>les espèces vivaces des friches</i>	24
1.4.8 - <i>les espèces des pelouses sableuses sèches et oligotrophes</i>	24
1.4.9 - <i>les espèces ligneuses des milieux humides</i>	25
1.5 - LES PRINCIPAUX GROUPES D'ANIMAUX DES CARRIÈRES EN EAU	25
1.5.1 - <i>les poissons</i>	25
1.5.2 - <i>les principaux groupes d'oiseaux nicheurs</i>	26
1.5.3 - <i>les oiseaux migrateurs et hivernants</i>	30
1.5.4 - <i>les amphibiens et les carrières en eau</i>	31
2 FIXER DES OBJECTIFS PRÉCIS	33
2.1 - LA DÉMARCHE DÉCISIONNELLE ET SON CONTEXTE	34
2.1.1 - <i>mettre en route une démarche de réflexion</i>	34
2.1.2 - <i>les motivations pour un projet d'aménagement écologique ?</i>	36
2.1.3 - <i>la compatibilité de l'aménagement écologique avec d'autres vocations possibles</i>	37
2.2 - ÉVALUER LES OPPORTUNITÉS ET LES CONTRAINTES DU SITE	38
2.2.1 - <i>les caractéristiques du gisement et mode d'exploitation</i>	39
2.2.2 - <i>les opportunités et les contraintes hydrologique et hydrogéologique</i>	40
2.2.3 - <i>les opportunités et les contraintes écologiques</i>	40
2.2.4 - <i>autres données et informations à considérer pour déterminer les objectifs</i>	42
2.3 - DÉFINIR LES OBJECTIFS ÉCOLOGIQUES	44

3	LA CONCEPTION DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	45
3.1	LES REMBLAIS	46
3.1.1	le ratio zones émergées / zones immergées	46
3.1.2	choix d'utilisation des remblais disponibles	46
3.1.3	choix et localisation des substrats	48
3.2	L'ORGANISATION DES ESPACES AQUATIQUES	49
3.2.1	nombre et superficies des plans d'eau	49
3.2.2	la forme générale des plans d'eau	50
3.2.3	la sinuosité des contours	51
3.2.4	les îles et îlots	52
3.3	LA DEFINITION ET LA LOCALISATION DES HABITATS	52
3.3.1	analyser les objectifs en termes d'habitats	52
3.3.2	définir les exigences des habitats	53
3.3.3	cartographier les habitats	53
3.3.4	décrire les travaux de terrassement à réaliser	55
3.3.5	prévoir les travaux de végétalisation	55
3.3.6	la carte hypsométrique et la carte des substrats	56
3.4	L'INTÉGRATION DU SITE À SON ENVIRONNEMENT NATUREL	58
3.4.1	les « réservoirs d'espèces » dans l'environnement	58
3.4.2	L'effet de taille	58
3.4.3	la complémentarité des milieux	58
3.4.4	la connectivité des habitats	59
3.4.5	la perméabilité des frontières du site	59
3.4.6	la protection contre certains effets indésirables des habitats voisins	59
3.4.7	les voies locales de déplacement des animaux sauvages	60
3.5	L'INTÉGRATION HYDRAULIQUE DU SITE	60
3.5.1	les inconvénients d'un site hydriquement isolé	60
3.5.2	connexion hydrique de la carrière selon sa localisation par rapport au réseau hydrographique	61
3.5.3	utiliser un complexe de gravières pour créer une zone de divagation du cours d'eau ...	64
3.6	LA GESTION DES ACCÈS ET DE LA FRÉQUENTATION	65
3.6.1	les aspects négatifs et positifs de la fréquentation	65
3.6.2	quelle sera la nature de la fréquentation du site ?	65
3.6.3	quelques principes utiles	66
3.6.4	la conception des accès et des cheminements	66
3.6.5	les barrières et écrans naturels	67
3.6.6	assurer la sécurité du public	68
4	LES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE VÉGÉTALISATION	71
4.1	FAIRE UN AVANT-PROJET DÉTAILLÉ (APD)	72
4.2	ORGANISER LE CHANTIER	72
4.3	LE PROFILAGE DE LA BERGE	73
4.3.1	quelle pente pour les berges ?	73
4.3.2	caler les berges par rapport au niveau piézométrique	75
4.3.3	rechercher les irrégularités	76
4.3.4	la protection contre l'érosion	78
4.3.5	les types de berges particuliers	82
4.4	L'UTILISATION DES SUBSTRATS DISPONIBLES ET LA RECONSTITUTION DES SOLS	84
4.4.1	caractéristiques des principales catégories de substrats des gravières	84
4.4.2	le décapage des terres de découverte	85
4.4.3	le foisonnement	85
4.4.4	la question de l'utilisation de la terre végétale et de la fertilité des sols	86
4.4.5	la conservation des qualités agronomiques de la terre végétale	88
4.4.6	la reconstitution d'un sol	88
4.5	LA VÉGÉTALISATION	90
4.5.1	végétaliser ou laisser faire ?	90
4.5.2	le boisement ou l'engazonnement de base, avec des espèces et variétés horticoles, sélectionnées et commercialisées	92
4.5.3	le boisement ou l'enherbement avec des espèces naturelles commercialisées	93

4.5.4 - la végétalisation à partir de races régionales	94
4.5.5 - conseils généraux de végétalisation	35
4.6 - LES TECHNIQUES PARTICULIÈRES LIÉES À LA GESTION HYDRAULIQUE	96
4.6.1 - les avantages du contrôle hydraulique	97
4.6.2 - les différentes situations possibles	97
4.6.3 - les systèmes de contrôle des eaux	97
4.6.4 - les problèmes de pollution des eaux	101
4.7 - L'UTILISATION DES BASSINS DE DÉCANTATION	102
4.8 - LES TECHNIQUES PARTICULIÈRES LIÉES À LA RESTAURATION DES ANCIENNES GRAVIÈRES	103
4.9 - L'INTRODUCTION D'ESPÈCES ANIMALES	104
4.10 - LES ÉQUIPEMENTS DESTINÉS AU PUBLIC	106
4.10.1 - la zone d'accueil	106
4.10.2 - les cheminements	106
4.10.3 - les équipements d'interprétation du site	108
4.10.4 - les équipements d'observation	109
5 - AMÉNAGEMENT ET ENTRETIEN D'HABITATS	111
5.1 - LES HABITATS AQUATIQUES DES PLANS D'EAU	112
5.1.1 - définitions et données écologiques à prendre en compte pour l'aménagement des habitats aquatiques	112
5.1.2 - le rôle des habitats aquatiques dans la biodiversité	113
5.1.3 - l'aménagement des habitats aquatiques sur carrières	115
5.1.4 - la végétalisation des habitats aquatiques	117
5.1.5 - l'introduction d'espèces animales en milieu aquatique	117
5.1.6 - la gestion et l'entretien des habitats aquatiques	117
5.2 - LES VASIÈRES ET LES GRÈVES	119
5.2.1 - les données écologiques à prendre en compte pour l'aménagement des grèves et des vasières	120
5.2.2 - le rôle des grèves et des vasières dans la biodiversité	121
5.2.3 - l'aménagement de grèves et vasières sur carrière	121
5.2.4 - la gestion et l'entretien des grèves et vasières	122
5.3 - LES FOSSÉS ET LES CHENAUX	123
5.3.1 - les données écologiques à prendre en compte pour l'aménagement des fossés et chenaux	123
5.3.2 - l'aménagement des fossés et chenaux sur carrière	125
5.3.3 - la gestion et l'entretien des fossés et chenaux	127
5.4 - LES CEINTURES DE BERGES	128
5.4.1 - les données à considérer dans le fonctionnement des ceintures de berges	129
5.4.2 - le rôle des ceintures de berges dans la biodiversité	130
5.4.3 - la végétalisation des ceintures de berges	130
5.4.4 - la gestion et l'entretien des ceintures de berges	132
5.5 - LES ROSELIÈRES À PHRAGMITE COMMUN (<i>PHRAGMITES AUSTRALIS</i>) OU PHRAGMITAIQUES	133
5.5.1 - les différents types de roselières	133
5.5.2 - les données écologiques à prendre en compte pour l'aménagement des roselières	135
5.5.3 - le rôle des roselières dans la biodiversité	136
5.5.4 - l'aménagement des roselières sur carrière	137
5.5.5 - la gestion et l'entretien des roselières	142
5.6 - LES PRAIRIES	143
5.6.1 - les principales données à considérer pour l'aménagement d'une prairie	144
5.6.2 - le rôle des prairies dans la biodiversité	144
5.6.3 - l'aménagement des prairies sur carrière	145
5.6.4 - la gestion et l'entretien des prairies	148
5.7 - LES MARES	149
5.7.1 - les données écologiques à prendre en compte pour l'aménagement des mares	149
5.7.2 - l'aménagement des mares sur carrières	149
5.7.3 - la végétalisation des mares	155
5.7.4 - les introductions animales dans les mares créées	155
5.7.5 - la gestion et l'entretien des mares	155
5.8 - LES ÎLES ET LES RADEAUX	155

5.8.1 - les différents types d'îles et leur intérêt écologique	155
5.8.2 - données générales sur la conception et l'aménagement des îles	158
5.8.3 - les « îlots à sternes »	159
5.8.4 - les îles végétalisées	161
5.8.5 - la gestion et l'entretien des îles et îlots	161
5.8.6 - le cas particulier des radeaux	161
5.9 - LES FRONTS DE TAILLE ET MICROFALAISES	162
5.9.1 - le rôle des fronts de taille et microfalaises dans la biodiversité	162
5.9.2 - l'aménagement des microfalaises sur carrière	163
5.9.3 - la gestion et l'entretien des microfalaises	163
5.10 - LES PELOUSES ET LES LANDES SABLO-CAILLOUTEUSES DE TYPE « STEPPIQUE »	164
5.10.1 - les données écologiques à prendre en compte pour l'aménagement des pelouses et landes	164
5.10.2 - le rôle des pelouses et landes dans la biodiversité	164
5.10.3 - l'aménagement des pelouses et landes sur carrières	166
5.10.4 - la végétalisation des pelouses et landes	167
5.10.5 - la gestion et l'entretien des pelouses et landes	167
5.11 - LES HAIES ET BANDES BOISÉES	167
5.11.1 - les données écologiques à prendre en compte pour la constitution des baies et bandes boisées	167
5.11.2 - le rôle des baies et bandes boisées dans la biodiversité	168
5.11.3 - la conception des baies et bandes boisées sur carrières	168
5.11.4 - les haies brise-vent	170
5.11.5 - la gestion et l'entretien des baies	171
5.12 - LES BOISEMENTS	171
5.12.1 - les données écologiques et fonctionnelles à prendre en compte	171
5.12.2 - la conception des boisements sur carrières - principes généraux	171
5.12.3 - les plantations de boisements sur carrières	173
5.12.4 - propositions de mélanges d'espèces dans différentes conditions écologiques	174
5.12.5 - la gestion et l'entretien des boisements	176
ANNEXE 1 - Expertise écologique	179
ANNEXE 2 - Expertise hydraulique	183
ANNEXE 3 - Fixer des objectifs écologiques précis	187
LEXIQUE	199
RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUES	202

LOUIS - JEAN

avenue d'Embrun. 05003 GAP cedex

Tél. : 04.92.53.17.00

Dépôt légal : 599 - Septembre 2002

Imprimé en France