

PREFECTURE DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

**SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DE
LOIRE-ATLANTIQUE**

**ARRETE PREFECTORAL D'APPROBATION
du 9 juillet 2001**

SECRETARIAT ASSURE PAR LA

DRIRE

PAYS DE LA LOIRE

PREFECTURE DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

**SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DE
LOIRE-ATLANTIQUE**

RAPPORT

SECRETARIAT ASSURE PAR LA

DRIRE

PAYS DE LA LOIRE

Liste des services et organismes ayant participé à l'élaboration du schéma

-
- * la **Préfecture**, qui détient les données de l'Atlas des risques.
 - * le **Conseil Général**,
 - * l'**Association des Maires** du département de la Loire-Atlantique
 - * la **Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE)**, qui détient les données concernant les carrières,
 - * la **Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)**, service régional de l'archéologie, qui détient les données concernant les sites archéologiques,
 - * la **Direction Régionale de l'Environnement (DIREN)**, qui détient les données concernant les espaces naturels (ZNIEFF 1, ZNIEFF 2, ZICO, ...)
 - * la **Direction Départementale de l'Équipement (DDE)**, qui détient les données concernant les zones inondables,
 - * la **Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF)**,
 - * la **Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS)**, qui détient les données concernant les captages d'alimentation en eau potable
 - * le **Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)** qui a assuré les travaux de cartographie et détient les données concernant les ressources potentielles,
 - * le **Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine**, qui détient les données concernant les sites inscrits ou classés et les monuments inscrits ou classés,
 - * le **Service Maritime et de Navigation**,
 - * la **Chambre d'Agriculture**,
 - * Le **Parc Naturel Régional de Brière**
 - * la **Fédération Régionale des Associations de Protection de l'Environnement des Pays de la Loire (FRAPEL)**
 - * la **Ligue de Protection des Oiseaux (LPO)**
 - * La **Société pour l'Étude de la Protection de la Nature en Bretagne (SEPNB)**
 - * l'**Union Départementale de Protection de la Nature (UDPN)**.
 - * l'**Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux (UNICEM)**,
 - * l'**Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG)**,
 - * la **Fédération Départementale des Travaux Publics**,
 - * la **Fédération Nationale des Transports Routiers (FNTR)**
 - * la **SNCF agence transport**,
 - * l'**Institut National des Appellations d'Origine (INAO)** qui détient les données concernant les appellations d'origine contrôlée.

AVERTISSEMENT

Le projet de schéma départemental des carrières de la Loire-Atlantique résulte d'études et de travaux réalisés par des groupes de travail et validés en commission départementale des carrières.

Ces groupes ont analysé les thèmes suivants :

- l'inventaire des ressources et des besoins en matériaux,
- les modes d'approvisionnement,
- les transports,
- l'environnement.

Ces travaux ont été réalisés sur la base de données fournies par les différents membres des groupes de travail.

Les informations portées sur les cartes annexées au présent rapport ne sont que des éléments de référence établis à un instant donné et elles sont susceptibles d'évoluer dans le futur.

A cet égard, il convient de se reporter au texte du schéma et de ses éventuelles mises à jour.

SOMMAIRE

1. Contexte réglementaire et économique.....	9
1.1. Contexte de l'activité des carrières au plan national.....	9
1.1.1. Une activité économique importante et méconnue.....	9
1.1.2. Une mauvaise réputation.....	12
1.1.3. Le régime juridique des carrières.....	13
1.2. Cadre réglementaire portant sur l'élaboration du schéma départemental des carrières.....	14
1.2.1. Démarche réglementaire.....	14
1.2.2. Diffusion, suivi et révision du schéma.....	16
1.2.3. La démarche dans le département de Loire-Atlantique.....	17
1.3. Présentation du département de Loire-Atlantique.....	18
2. Les ressources.....	20
2.1. Inventaire des ressources.....	20
2.1.1. Géologie et hydrogéologie.....	20
2.1.2. Caractéristiques des groupements lithologiques susceptibles de fournir des granulats.....	22
2.1.3. Les autres formations géologiques exploitées.....	29
2.1.4. Les matériaux de substitution.....	31
2.1.5. Cartographie des gisements.....	31
2.1.6. Les réserves identifiées.....	32
2.2. Inventaire des ressources exploitées.....	33
2.2.1. Données générales.....	33
2.2.2. Structure de la profession.....	34
2.2.3. Les carrières par nature de matériaux.....	35
2.2.4. Conclusion sur les ressources du département.....	39
3. Les consommations actuelles et les besoins futurs.....	41
3.1. Bilan des consommations.....	41
3.1.1. Les consommations.....	41

3.1.2. Les utilisateurs des granulats.....	41
3.2. Estimation des besoins pour les dix prochaines années.....	43
3.2.1. Evolution des productions des années passées.....	43
3.2.2. Estimation des besoins pour les dix prochaines années.....	43
3.2.3. Consommations exceptionnelles.....	43
3.3. Perspectives pour une utilisation rationnelle des granulats.....	44
4. Les modes d'approvisionnements et de transport.....	46
4.1. Inventaire des modes d'approvisionnement et des provenances des matériaux. .	46
4.1.1. Bilan des échanges avec les départements voisins.....	46
4.1.2. Modes d'approvisionnement.....	48
4.2. Inventaire des moyens de transport.....	52
4.2.1. Moyens de transport des matériaux produits et consommés.....	52
4.2.2. Modalités de transport autour des centres importants de production et de consommation.....	52
4.2.3. Inventaire des réseaux de transport irriguant les gisements et les principaux points de consommation.....	56
4.3. Les nuisances et inconvénients dus au transport des matériaux.....	56
5. Modalités de protection du milieu.....	57
5.1. Analyse de l'impact des carrières existantes.....	57
5.1.1. Approche collective.....	57
5.1.2. Approche individuelle.....	58
5.1.3. Les carrières abandonnées.....	60
5.2. Méthodologie.....	61
5.3. Identification des sensibilités environnementales.....	62
5.3.1. La protection de la ressource en eau.....	62
5.3.2. Les espaces naturels.....	68
5.4. Paysage et patrimoine.....	74
5.4.1. Les espaces réglementairement protégés.....	75
5.4.2. Le paysage non protégé réglementairement.....	79
5.5. Agriculture, sylviculture.....	80

5.5.1. Les zones d'intérêt agricole particulier.....	80
5.5.2. Les vignobles classés.....	80
5.5.3. Les intérêts sylvicoles.....	81
5.5.4. L'agro-tourisme.....	82
6. Orientations et objectifs du schéma.....	83
6.1. Présentation des principes et articulation avec les autres schémas départementaux des carrières.....	83
6.2. Promouvoir l'utilisation rationnelle des matériaux.....	84
6.3. Objectifs en matière de production de matériaux alluvionnaires.....	85
6.4. Protection du milieu.....	85
6.4.1. Protection de la ressource en eau.....	85
6.4.2. Zones de protection du milieu.....	86
6.5. Les transports.....	88
6.6. Modes d'approvisionnement.....	89
6.7. Remises en état.....	89
6.7.1. Généralités.....	89
6.7.2. L'anticipation.....	90
6.7.3. Les différents types de remise en état.....	91
6.7.4. Les réutilisations du sol.....	92
6.8. La commission locale d'information.....	92
6.9. Promouvoir la mise en place d'une démarche environnementale.....	92
Conclusion.....	94

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Synthèse des ressources.....	23
Carte 2 : Les principaux flux de granulats en 1995.....	47
Carte 3 : Les bassins de production.....	51
Carte 4 : Réseau de voirie majeur dans le département de la Loire-Atlantique.....	53
Carte 5 : Réseaux ferré et fluvial dans le département de la Loire-Atlantique.....	54
Carte 6 : Carte thématique "eau"	64
Carte 7 : Carte thématique "milieux naturels".....	69
Carte 8 : Carte thématique "paysage et patrimoine".....	76
Carte 9 : Carte thématique "sensibilité environnementale".....	87

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution des productions de 1992 à 1995.....	36
Figure 2 : Production 1995 en milliers de tonnes.....	49
Figure 3 : Consommation 1995 en milliers de tonnes.....	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition de la consommation des granulats en France.....	9
Tableau 2 : Répartition de la production de granulats par région.....	10
Tableau 3 : Données statistiques sur la production des carrières de Loire-Atlantique....	34
Tableau 4 : Données statistiques sur les surfaces autorisées par carrière en Loire-Atlantique.....	34
Tableau 5 : Données statistiques sur la production de roches massives par carrière.....	35
Tableau 6 : Données statistiques sur la superficie des carrières de roches massives.....	37
Tableau 7 : Données statistiques sur les productions pour l'exploitation de sables et graviers.....	38
Tableau 8 : Données statistiques sur les surfaces autorisées pour l'exploitation de sables et graviers.....	38

ANNEXE

Annexe : Carte de situation et liste des carrières.....	95
---	----

SIGLIER

- AOC Appellation d'origine contrôlée
- BRGM Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- BTP Bâtiment et Travaux Publics
- DDAF Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
- DDASS Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
- DDE Direction Départementale de l'Équipement
- DIREN Direction Régionale de l'Environnement
- DRIRE Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
- FNTR Fédération Nationale des Transports Routiers
- FRAPEL Fédération Régionale des Associations de Protection de l'Environnement des Pays de la Loire
- INAO Institut National des Appellations d'Origine
- LPO Ligue pour la Protection des Oiseaux
- SDAGE Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- SEPNEB Société pour l'Étude de la Protection de la Nature en Bretagne
- SMN Service Maritime et de Navigation
- TP Travaux Publics
- UDPN Union Départementale de Protection de la Nature
- UNICEM Union Nationale des Industries de Carrières et de Matériaux
- UNPG Union Nationale des Producteurs de Granulats
- VDQS Vin délimité de qualité supérieure
- ZICO Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- ZNIEFF Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique
- ZSC Zones Spéciales de Conservation
- ZPPAUP Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysage

1.1.1.1. Production et consommation des matériaux extraits des carrières

Quelques 450 millions de tonnes de matériaux sont extraits chaque année en France. Sur cette quantité, la production de granulats représente près de 400 millions de tonnes, et les 50 millions restants sont constitués de roches telles que gypse, calcaire, argile, schiste, granit.

Comme l'indique le tableau ci-dessous, une grande part de la production de granulats est utilisée par les secteurs du bâtiment et des travaux publics.

Répartition de la consommation des granulats (chiffre 1995)	Quantité (en millions de tonnes)	%
1 - <u>Secteur du bâtiment</u>	83	22
dont : - logements neufs	30	
- autres bâtiments et entretien	53	
2 - <u>Secteur des travaux publics</u>	288	78
dont : - routes, autoroutes et voiries	188	
- divers génie civil	100	

Tableau 1 : Répartition de la consommation des granulats en France

De façon sommaire, ces matériaux sont utilisés à des fins très diverses :

- *les granulats* : fabrication du béton, ballast des voies ferrées, chaussées routières ou pistes d'aéroports, ...
- *les calcaires et les argiles* : fabrication de la chaux et du ciment
- *le gypse* : plâtre
- *l'argile* : tuiles et briques
- *les matériaux tels que la silice, le talc, la chaux et la barytine* : utilisations industrielles diverses (verrerie, fonderie, ...) et agricoles

La diversité d'utilisation des matériaux extraits montre l'importance du rôle économique de l'activité des carrières au plan national.

La répartition par régions de la production de granulats en millions de tonnes (chiffres 1995) situe la région des Pays de la Loire en deuxième position au plan

national :

	Régions	Roches meubles (1)	Roches massives carbonatées	Roches massives non carbonatées (2)	Recyclage	Total	% 95/94
1	Rhône-Alpes	25,1	4,9	3,2	0,5	33,7	-0,6
2	Pays de la Loire	6,5	1	23,9		31,4	+3,0
3	Provence	12,3	15,1	2,5		29,9	-1,6
4	Alsace	24	0,2	0,5	0,9	25,6	-4,8
5	Bretagne	2,9		20...		22,9	-0,9
6	Midi Pyrénées	11,7	7,3	1,3		20,3	-2,4
7	Poitou Charentes	4,8	5,6	9,8		20,2	+9,8
8	Aquitaine	10,6	5,9	1,2		17,7	+2,3
9	Ile de France	13,4	1,6		2,5	17,5	-4,4
10	Lorraine	7,7	4,9...		4,5	17,1	+10,3
11	Languedoc	5,5	9,9	1,6		17	-0,6
12	Centre	9,4	4,9	1,7		16	+1,9
13	Nord	2,2	9,6...		3,9	15,7	-2,5
14	Bourgogne	6	4,8	4,8		15,6	-2,5
15	B. Normandie	1,9	0,2	13,1...		15,2	0
16	H. Normandie	12,5	0,4...			12,9	-12,8
17	Franche Comté	3,1	9,1...			12,2	+7,0
18	Picardie	10,9	0,8			11,7	-1,7
19	Auvergne	4,4	...7			11,4	+6,5
20	Champagne	5,7	3,9...			9,6	+4,3
21	Limousin	0,6	0,5	4,3		5,4	+5,9
TOTAL		181	88	97	12,3	379	+0,2
Chiffre d'affaire (Milliards de F)		14,8					

(1) : roches meubles dont les alluvions

(2) : roches massives non carbonatées dont les roches éruptives

Tableau 2 : Répartition de la production de granulats par région

Les matériaux recyclés sont encore aujourd'hui peu utilisés, leur production concerne principalement :

- l'emploi de sous-produits du traitement des minerais (laitiers de hauts fourneaux, schistes houillers, scories d'aciéries) ;
- la récupération de matériaux de démolition.

Ainsi, 13 millions de tonnes de granulats de recyclage ont été produites en 1995 - 2 tonnes de schistes - 6 tonnes de laitiers et 5 tonnes de matériaux de démolition.

1.1.1.2. Des contraintes particulières

A la différence de nombreuses activités industrielles, l'exploitation des carrières est soumise à de fortes contraintes de localisation, couplées à des contraintes d'ordre économique, pour les raisons suivantes :

- existence des carrières liée à la structure géologique des sols ;
- phénomène d'urbanisation diffus (présence des zones urbaines et zones sensibles au niveau environnement) ;
- coûts de transport élevés.

Durant ces vingt dernières années, la prise en compte des contraintes liées à l'environnement a conduit à une réduction progressive de la part des granulats issus de roches meubles. Au plan national, celle-ci représentait en effet 60 % de la production en 1985, elle n'est plus que de 49 % en 1995.

Le coût du transport limite le choix de la localisation du site qui doit se trouver à proximité immédiate des lieux de consommation. Il est en effet constaté qu'un transport sur 30 km environ double le prix de revient des matériaux. Cette particularité entraîne deux conséquences :

- un flux d'importations et d'exportations de matériaux limité entre départements et régions ;
- une production à peu près suffisante au niveau de chaque région pour satisfaire ses propres besoins.

La seule exception notable à cette autarcie en matière de granulats est constatée en Ile-de-France : en 1995, une consommation de 35 millions de tonnes pour une production de 17,5 millions de tonnes (47 % des besoins importés).

La situation observée en Ile-de-France revêt un aspect particulièrement préoccupant et montre la nécessité de promouvoir au plan national une politique de gestion rationnelle des matériaux destinée à satisfaire au mieux les besoins à l'échelle départementale.

Défiguration de paysages, bruits, vibrations liées au tirs de mines, poussières, anciens sites d'exploitation laissés à l'abandon ou transformés en décharges sauvages, telles sont les griefs le plus souvent formulés contre l'activité des carrières.

Certains d'entre eux reposent sur des réalités. En effet, les carrières constituent parfois une atteinte spécifique aux paysages due soit aux grandes dimensions des gisements de roches meubles peu épais, soit à la situation en relief, le plus souvent dans les gisements massifs. Il est par conséquent compréhensible que les riverains et associations de protection de l'environnement s'opposent souvent à l'ouverture de nouveaux sites ou à l'extension des sites existants.

1.1.2.2. Une prise en compte tardive, par la réglementation, des préoccupations environnementales

Historiquement, les carrières ont attendu longtemps avant d'intégrer les préoccupations de protection de l'environnement.

En effet, le droit d'exploiter librement le sous-sol conçu comme un prolongement du droit de propriété a survécu, pour les carrières, jusqu'en 1970, alors que les mines étaient soumises depuis un siècle et demi (loi du 21 avril 1810) à un régime de concessions. Cette liberté relative dont bénéficiaient les carriers a, sans doute, joué un rôle important dans le retard de leur prise de conscience des conséquences écologiques de leur activité.

La loi du 2 janvier 1970, complétée par le décret n° 71-790 du 20 septembre 1971, a introduit pour la première fois un souci de sauvegarde de l'environnement dans la gestion des carrières en instituant un système d'autorisation administrative qui remplaçait la procédure de déclaration préalable prévue depuis 1818 dans la région parisienne et depuis la fin du XIX siècle dans la plupart des autres départements.

Cette autorisation devait être subordonnée à de nombreuses conditions, notamment en ce qui concerne la remise en état du sol après cessation de l'exploitation.

Malgré ces précautions, la prise en compte de la protection de l'environnement a été considérée insuffisante et une loi en date du 16 juin 1977 est intervenue à nouveau pour modifier le code minier (article 83) en donnant une référence législative à l'obligation de remise en état des sols et en instituant un droit de préemption au profit des communes et des départements en cas de vente des carrières laissées à l'abandon qui avaient été exploitées sur leur territoire.

Par ailleurs, l'article 106 du code minier a été modifié de manière à soumettre l'autorisation d'exploiter certaines carrières à une instruction comportant une enquête publique (décret du 12 Octobre 1977 portant application de la loi sur la protection de la nature puis décret n° 79-1108 du 20 Décembre 1979). Ce dernier décret élargissait le nombre de carrières soumises à autorisation et créait les commissions départementales des carrières chargées de donner un avis sur les demandes d'autorisation.

1.1.2.3 - Les initiatives de la profession

La prise en compte de l'environnement, progressivement imposée par la réglementation, a été accompagnée d'initiatives des carriers eux-mêmes, conscients de leur image négative dans l'opinion publique. Innovations techniques dans les méthodes d'exploitation, volonté d'améliorer l'image de la profession, réalisation d'aménagements exemplaires sur des anciens sites en ont été les points forts.

Des innovations techniques ont permis de réduire sensiblement les nuisances de l'exploitation (poussières, vibrations, bruit...)

Les carriers, par la voix de l'Union Nationale des Producteurs de Granulats (U.N.P.G.) se sont engagés clairement pour une "moralisation" de la profession en réclamant des sanctions contre les exploitants indécents, en suggérant la mise en place d'un système de caution obligatoire pour garantir la remise en état de tous les sites, même en cas de défaillance de l'exploitant, et en réclamant l'application à toutes les carrières quelle que soit leur taille et à tous les affouillements des procédures d'autorisation après étude d'impact.

Quelques 3000 ha d'anciens sites de carrière ont été réaménagés grâce au produit de la taxe parafiscale sur les granulats.

Jusqu'en 1976, les carrières ont été régies par les seules dispositions du code minier.

La loi du 19 juillet 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement a modifié cette situation, les carrières ayant été introduites, par amendement d'origine parlementaire, dans l'énumération des installations visées par cette loi.

Les carrières ne pouvant être simultanément assujetties à deux régimes juridiques partiellement incompatibles, et après divers recours et rapports sur le sujet, la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 a transféré les carrières de leur statut régi par le code minier au régime juridique défini par la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 précitée, devenue depuis fin 2000 le titre 1^{er} du livre V du Code de l'environnement.

Parmi les dispositions particulièrement protectrices de l'environnement, on peut ainsi noter :

- * l'assujettissement des carrières, quelle que soit leur importance, au régime d'autorisation administrative, alors que la loi de 1976 prévoit aussi un régime déclaratif ;
- * l'obligation, pour les exploitants, de constituer des garanties financières propres à assurer la remise en état des carrières après exploitation. Cette obligation s'appliquera à toutes les carrières en 1999 ;

- * la possibilité de refuser une nouvelle autorisation à un exploitant qui n'aurait pas remis en état le site d'une ancienne exploitation ;
- * l'assimilation aux carrières et l'assujettissement à la loi de 1976 des exploitations de haldes et terrils de mines, des déchets d'exploitation de carrières et des affouillements du sol ;
- * l'institution de schémas départementaux de carrières qui définiront les conditions générales de l'implantation des carrières ;
- * le renforcement du rôle des commissions départementales des carrières dans lesquelles la représentation des élus est mieux assurée.

Les dispositions spécifiques inspirées par les nécessités propres à l'activité des carrières concernent :

- * l'allongement à quinze ans de la durée de l'autorisation de défrichement ;
- * le délai de recours des tiers devant la juridiction administrative qui est fixé à six mois alors qu'il est de quatre ans au titre de la législation sur les installations classées ;
- * le maintien des dispositions relatives à la police des mines en ce qui concerne la sécurité des carrières elles-mêmes et de leur personnel ;
- * le maintien, sous réserve de quelques modifications, du régime des autorisations de recherches et des permis d'exploitation (devenus permis d'occupation temporaire) définis à l'article 109 du code minier ;

Le décret n° 94-484 du 9 juin 1994 modifiant le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-668 du 19 juillet 1976 précitée a rendu dans les faits le transfert des carrières du code minier à la législation relative aux installations classées.

L'élaboration dans chaque département d'un "schéma des carrières" est prescrite par la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 qui précise les dispositions suivantes :

"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.

Le schéma départemental des carrières est élaboré par la commission départementale des carrières et est approuvé, après avis du conseil général, par le représentant de l'Etat dans le département. Il est rendu public dans des conditions fixées par décret.

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

Le décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 présente dans son article 1 la constitution d'un tel schéma :

- une notice présentant et résumant le schéma,
- un rapport,
- des documents graphiques.

Le rapport précise :

- 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 carrières dans les années à venir qui prend éventuellement en compte 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 paragraphe *f*) ci-dessus,
- l'implantation des carrières autorisées.

Enfin, la circulaire du 11 janvier 1995 du ministère de l'environnement et du ministère de l'industrie propose les modalités d'élaboration d'un tel schéma.

Elle rappelle en particulier que "le schéma départemental des carrières doit constituer un instrument d'aide à la décision du préfet lorsque celui-ci autorise les exploitations de carrières en application de la législation des installations classées. Ces autorisations doivent être en effet compatibles avec les orientations et objectifs définis par le schéma".

Elle ajoute que "le schéma départemental des carrières doit être avant tout l'occasion d'une réflexion approfondie et prospective, non seulement sur l'impact de l'activité des carrières sur l'environnement, mais à un degré plus large, sur la politique des matériaux dans le département".

Permettre de satisfaire les besoins du marché tant en quantité qu'en qualité des matériaux tout en assurant une maîtrise des ressources et en garantissant la protection de l'environnement : tel est l'objectif du schéma des carrières qui constituera ainsi la base de la politique locale des carrières.

1.2.2.1 - Diffusion

A côté de la mise à disposition du public en préfecture et sous-préfecture, le document final est adressé, en plus du président du conseil général et des présidents des commissions départementales des carrières des départements voisins :

- au président de l'association départementale des maires,
- au président du conseil régional,
- aux services extérieurs de l'Etat concernés,
- aux organisations professionnelles intéressées,
- aux principaux maîtres d'ouvrages et prescripteurs,
- aux principales associations de protection de l'environnement.

Une présentation du document peut également être faite par les médias locaux.

1.2.2.2 - Suivi et révision du schéma

Lors de chaque examen de demande d'autorisation d'exploitation de carrière, la commission départementale des carrières doit examiner la compatibilité de la demande avec les orientations et objectifs du schéma.

Il convient d'éviter que, sous des prétextes variés, l'on ne déroge au schéma si, par exemple, des travaux importants (infrastructure de transport notamment) non prévus lors de l'élaboration du schéma remettaient en cause les orientations et objectifs du schéma. Il est nécessaire dans ce cas d'engager une modification, ou le cas échéant, une révision du schéma.

La commission départementale des carrières, en vertu de l'article 5 du décret du 11 juillet 1994, établit au moins tous les trois ans un rapport sur l'application du schéma qui est mis à la disposition du public.

La révision du schéma selon l'article 6 du même décret intervient dans les cas suivants :

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

C'est lors de sa réunion du 19 février 1996 que la commission départementale des carrières a décidé la mise en oeuvre de l'élaboration du schéma départemental des carrières.

Elle a ainsi décidé :

- d'une part de constituer quatre groupes de travail :

Groupe de travail n° 1 : Analyse des besoins actuels et futurs

Pilote : UNICEM

Membres : DRIRE, DDE, Conseil Général, UNICEM, profession T.P, L.P.O.
Chambre d'Agriculture

Groupe de travail n° 2 : Ressources et modes d'approvisionnement

Pilote : DRIRE

Membres : DRIRE, DIREN, Conseil Général, UNICEM, DDASS

Groupe de travail n° 3 : Transport

Pilote : DDE

Membres : DRIRE, Conseil Général, UNICEM, FNTR, DDE, SNCF, UDPN

Groupe de travail n° 4 : Protection du milieu

Pilote : DIREN

Membres : DRIRE, Conseil Général, UNICEM, DDAF, DDASS, FRAPEL, SEPNB, Chambre d'Agriculture.

- d'autre part de confier le rôle de comité de pilotage au groupe formé par les pilotes de chacun des groupes de travail.

Le département de Loire-Atlantique forme avec le Maine-et-Loire, la Mayenne, la Sarthe et la Vendée, la région des Pays de la Loire.

Avec une population estimée en 1996 à 1 090 000 habitants, il est le département le plus peuplé de la région et le 7ème en poids démographique hors Ile de France. La croissance de la population demeure depuis 10 ans supérieure à la moyenne nationale.

L'agglomération nantaise, avec 546 400 habitants estimés en 1997, se situe au 8ème rang français. L'aire métropolitaine Nantes – Saint-Nazaire approche les 800 000 habitants et constitue la 1ère métropole de l'Ouest.

La population active (ayant un emploi) s'élève à près de 401 000 personnes. Elle se répartit selon l'activité économique de la façon suivante :

- Agriculture : 5 %
- Industrie, B.T.P : 26 %
- Services marchands et non marchands : 69 %

Si le secteur tertiaire est le principal créateur d'emplois, l'industrie reste puissante (constructions navale et aéronautique, mécanique et agro-alimentaire).

Le B.T.P., avec 5 217 entreprises, représente le tiers des entreprises industrielles et artisanales.

La branche carrière est constituée de 54 entreprises employant 550 salariés.

La croissance de la Loire-Atlantique s'appuie sur les infrastructures en constant développement (port à 80 % énergétique, aéroports, transports urbains). Le département est le carrefour de routes maritimes, fluviales (voies navigables : 180 km) et terrestres voies ferrées : 520 km, voies routières 5 000 km (500 km d'autoroutes et de routes nationales, 4 500 km de routes départementales).

Le territoire du département s'étend sur 6 815 km². Il s'inscrit géologiquement dans le Massif Armoricaïn et se présente comme un plateau entaillé par des affluents de la Loire et de la Vilaine. La partie centrale, basse et plate est marquée par la Loire, son estuaire et deux importantes zones dépressionnaires - le lac de Grand Lieu et la Grande Brière - écologiquement riches.

Dans ce chapitre sont examinés en première partie, l'inventaire des ressources géologiques, puis, en deuxième partie, l'inventaire des ressources exploitées (autorisées) dans lequel seront développées les données sur les produits, les surfaces, la structure de la profession.

2.1.1.1. Géologie sommaire du département

Le département de Loire-Atlantique est séparé géologiquement en deux parties bien distinctes par une cassure orientée WNW-ESE. Partant de Missillac, elle traverse Nort-sur-Erdre et aboutit sur la Loire à Ancenis.

Au Nord de cette ligne, les terrains appartiennent au domaine des roches sédimentaires d'âge primaire qui constituent les principaux synclinaux dits de Saint Georges-sur-Loire, Saint Julien de Vouvantes et Segré.

Au sud de cette ligne, on trouve des roches métamorphiques d'origine sédimentaire et des roches de type magmatique venant des profondeurs ou des plissements.

A ces formations dites de socle et datant pour la plupart de l'ère primaire, il faut ajouter les roches sédimentaires d'âge tertiaire localisées dans les bassins d'effondrement du socle dû au contrecoup alpin, ainsi que les sables plio-quadernaire (fin du Tertiaire, début du Quaternaire) dont les placages résiduels, c'est-à-dire non érodés sont parfois importants sur le département.

Enfin, dans le domaine des sables, les dépôts alluviaux qui ont comblé les paléoliths majeurs des fleuves et ruisseaux sont importants.

Les roches sédimentaires d'âge secondaire sont quasi inexistantes en Loire-Atlantique où seule la région de Touvois en recèle quelques spécimens.

2.1.1.2. Les principales nappes d'eau souterraine

Trois grands types de ressources en eau souterraine sont exploités dans le département

- les nappes alluviales,
- les bassins sédimentaires d'âge tertiaire,
- les aquifères de socle

➤ Deux **nappes alluviales** sont actuellement exploitées : celles de la Loire (Basse Goulaine) et de la Vilaine (Massérac).

Ces nappes présentent ordinairement des capacités de production importante (100 à 600 m³/h par forage) et une eau brute de meilleure qualité que les eaux de rivières adjacentes.

Leur alimentation se fait en grande partie par le lit même du cours d'eau. Dans le cas de Basse-Goulaine, il existe une alimentation de la nappe à la fois par la Loire et par le coteau. Néanmoins, les eaux en provenance de la Loire peuvent présenter 70 à 80 % de l'alimentation des champs captants.

- Les principaux **bassins tertiaires** sont ceux de : Arthon, Campbon, Forêt du Gâvre, zone de Grand-Lieu, Machecoul, Nort-sur-Erdre, Saffré, Saint-Gildas-des-Bois, Saint-Sulpice-des-Landes, Saint-Philbert-de-Grand-Lieu.

Ce sont des zones d'effondrement tectonique des roches du socle, qui ont permis la sédimentation de matériaux détritiques sableux plus ou moins carbonatés.

L'alimentation de ces ressources se fait essentiellement par infiltration de la pluie efficace et d'une partie du ruissellement sur le bassin versant. En général, les nappes contenues dans ces bassins réagissent de façon rapide aux précipitations.

Ainsi, ces nappes sont sensibles aux pollutions diffuses sur le bassin versant. Dans la majorité des cas, une dégradation progressive de la qualité des eaux est observée, à l'exception du bassin de Campbon, protégé par des phénomènes naturels de dépollution (dénitratation).

- Pour les **aquifères du socle** (formations du massif Armoricaïn), les débits extraits sont relativement faibles. L'eau y circule à la faveur de fissures dans la roche et les productivités peuvent être très variables en fonction de la position du forage par rapport au réseau de fissuration.

Des débits plus importants peuvent être obtenus en exploitant des anciennes mines : le réseau de galeries joue alors le rôle de drain. C'est le cas de Soulvache dans le nord du département, où on exploite 1,65 million de m³ d'eau par an, grâce à des galeries d'anciennes mines de fer noyées.

Ces aquifères sont relativement peu exploités pour alimenter le réseau d'eau potable. Ils sont tout de même importants, car ils permettent de diversifier localement les sources d'approvisionnement en eau potable, à la fois en qualité (coupage et dilution) et en appoint quantitatif.

Les ressources en eaux souterraines sont donc abondantes en Loire-Atlantique (35 % des ressources distribuées), mais vulnérables aux pollutions.

Les groupements lithologiques susceptibles de fournir les granulats sont de deux sortes : les roches massives, elles-mêmes subdivisées en roches sédimentaires, roches métamorphiques et roches magmatiques, et les sables et graviers subdivisés en alluvions et sables pliocènes (carte 1).

2.1.2.1. Les roches massives de la Loire-Atlantique

Caractéristiques des roches massives

Les principaux critères qui font qu'une roche a de bonnes ou de mauvaises caractéristiques mécaniques sont les suivantes :

- * granularité : une roche à grains fins à de meilleures caractéristiques qu'une roche à grains grossiers (> 1 mm),
- * cohésion entre les grains : cette cohésion peut être assurée soit par un ciment très résistant, soit par un bon agencement des grains entre eux. Des roches finement litées avec alternance de lits de différente nature minéralogique (par exemple, alternance de lits micacés et lits quartzeux) donneront des granulats de qualité médiocre si les lits micacés deviennent prépondérants.
- * composition minéralogique : la présence de certains minéraux tel que les micas ou les argiles est un facteur défavorable pour la qualité d'un granulats.

De nombreux essais normalisés permettent de définir les caractéristiques d'un granulats. Les plus employés sont :

- l'essai Micro-Deval (résistance à l'usure)
- l'essai Los-Angeles (mesure de la fragilité).

Dans le cas présent, les formations géologiques retenues comme gisement potentiel sont:

- * des roches massives susceptibles de fournir des granulats de bonne qualité (coefficient Los-Angelès < 25) : amphibolite, éclogite, microgranite, orthogneiss, rhyolite, calcaire du Dévonien.
- * d'autres roches susceptibles de fournir des granulats de moyenne qualité (coefficient Los-Angelès < 35) : calcaire, schiste et ardoise ...

Carte 1 : Synthèse des ressources

Les roches massives exploitées

Les roches massives exploitées en Loire-Atlantique sont les suivantes :

1. les roches sédimentaires

Ces roches se trouvent situées au nord de la cassure Missillac-Ancenis. Dans les synclinaux départementaux qui reposent sur les formations dites de socle du Briovérien, c'est-à-dire anté-Primaire, on observe trois catégories de roches :

- * **Les grès** et grès quartzites très riches en quartz. Ils sont présents notamment d'Avessac à Saint Aubin-des-Châteaux et à Fercé.
- * **Les schistes** : souvent de types ardoisiers dans les synclinaux, et de type pelitique moins fissile quant ils constituent le Briovérien, remarquables dans les régions de Guéméné-Penfao, Nozay et au Nord Est du département.
- * **Les calcaires** du Dévonien de couleur sombre, leur dureté est supérieure à ceux d'âge Tertiaire : secteur d'Ancenis et d'Erbray sous forme de lentilles dans les schistes.

2. les roches métamorphiques

Gneiss et micaschistes sont les principaux constituant de l'unité Sud.

- * **Les gneiss** : roches proches des granites ont, sous un aspect feuilleté, toutes les caractéristiques de ces derniers, on les trouve entre autre à Paimboeuf, au Loroux-Bottereau, etc ...
- * **Les micaschistes** : nettement plus riches en micas noir ou blanc, présentent une cristallisation généralement moins grossière et gardent l'aspect feuilleté des schistes originels. Ils sont très présents au sud de la Loire.

Ces deux grandes distinctions sont accompagnées par des variantes aux noms divers :

- * **Orthogneiss** : dérivant d'une roche magmatique (exemple : le granite) : Missillac, Petit Mars ...
- * **Leptynite** : de type gneissique, mais de teinte claire : Casson, Le Cellier, Le Pellerin.
- * **Migmatite** : mélange de granite et de gneiss : le long du Sillon de Bretagne.
- * **Gneiss porphyroïde** : gneiss à gros cristaux enrobés dans une matrice siliceuse : au nord du Marais Breton.

D'autres roches d'origines métamorphiques accompagnent en plus petite quantité les deux grandes familles, ce sont :

- * **Les écolgites** : roches contenant des minéraux particuliers grenat et pyroxène.
- * **Les amphibolites** : micaschiste le plus souvent où dominant des minéraux tel que les amphiboles et les plagioclases, on les retrouve, comme les écolgites, vers Saint-Lumine-de-Coutais et Saint-Philbert-de-Grand-Lieu.
- * **Les pyroxénites** : micaschistes à pyroxènes, à Saint Nazaire.
- * **Les mylonites** : roches écrasées, broyées souvent recristallisées au pied Sud du Sillon de Bretagne.

3. les roches magmatiques

Ces roches complètent les séries du Sud du département :

- * **Les granites** : ils constituent le Sillon de Bretagne désormais appelé : zone broyée Sud-Armoricaine et quelques massifs intrusifs (venant des profondeurs de la terre), Guérande, Legé.
- * **Les rhyolites** : du choletais, roche magmatique venant des profondeurs ou pluton, donc dite plutonique comme le granite dont elles sont très proches.
- * **Les gabbros** : localisés aux environs du Pallet, c'est une roche proche des basaltes.
- * **Les péridotites** : région du Cellier, Oudon

2.1.2.2 - Les sables et graviers

Les alluvions

Les alluvions sont des matériaux sablo-graveleux plus ou moins argileux, déposés dans le réseau hydrographique actuel, à des altitudes décroissantes depuis les formations les plus anciennes jusqu'au dépôts les plus récents. Sur les cartes géologiques à 1/50 000, ces formations sont notées :

- | | | |
|------------------------------|---|---------------------|
| - Fw : très hautes terrasses | } | alluvions anciennes |
| - Fv : hautes terrasses | | |
| - Fx : moyennes terrasses | | |
| - Fy : basses terrasses | } | alluvions récentes |
| - Fz : lit majeur | | |

En Loire-Atlantique, il convient de distinguer différents types d'alluvions en fonction du cours d'eau :

- les alluvions de la Loire
- les alluvions de la Vilaine et de ses affluents

↳ **Les alluvions de la Loire** : il s'agit d'alluvions complexes

Contrairement aux alluvions de certains de ses affluents (le Loir dans le Maine-et-Loire par exemple), celles du *lit de la Loire* sont en général très hétérogènes pour ce qui concerne la Loire-Atlantique, d'une granulométrie le plus souvent fine, et fortement contaminées par des limons ou de l'argile.

La Loire a coulé à une certaine époque à une altitude très supérieure à celle du niveau actuel du fleuve. Cette Loire ancienne a déposé des alluvions qui sont maintenant accrochés aux coteaux, le long desquels elles forment des "**terrasses**". Il s'agit de sables et graviers ayant souvent plusieurs mètres d'épaisseur. Les graviers y sont de bonne qualité et les sables très ferrugineux. Les réserves exploitables sont faibles, seuls deux secteurs ont été identifiés :

- sur la rive droite de la Loire au sud de St Etienne de Montluc, les sables et graviers ont une épaisseur de 8 m,
- sur la rive gauche, des sables et galets sont présents au sud de Bouguenais, et entre Brains et Cheix-en-Retz, où ils atteignent 1 à 3 m d'épaisseur.

↳ **Les alluvions de la Vilaine et de ses affluents**

Le réseau fluvial de la Vilaine et de ses affluents possède des alluvions sablo-graveleuses, qui sont souvent recouvertes par plusieurs mètres de limon et de vase. Seuls, certains secteurs présentent une épaisseur de découverte acceptable :

- les formations des terrasses de Cran, de la Lombardie, et de Saint Nicolas pour la Vilaine,
- la terrasse de Guéméné-Penfao pour le Don.

Les sables et graviers pliocènes

Ces sables et graviers du Pliocène sont des formations sablo-graveleuses, hétérogènes, avec souvent des lentilles uniquement sableuses, toujours plus ou moins argileuses. Ils résultent du remblaiement dû à la première transgression flandrienne suite à la dernière glaciation.

On peut distinguer deux types de gisements :

- des placages couvrant de vastes surfaces avec des épaisseurs variables de 2 à 5 m. Le matériau est soit sablo-graveleux, soit essentiellement sableux, mais toujours plus ou moins argileux, ce qui nécessite un lavage poussé.
- des remplissages de dépressions, souvent d'origine tectonique. Dans ces gisements, le matériau est essentiellement sableux, quartzeux et plus ou moins argileux. Dans ces bassins, l'épaisseur des sables est extrêmement variable et peut passer très rapidement de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres. Ainsi, la géométrie précise de ces bassins n'étant pas connue, il n'est pas possible d'en évaluer précisément les réserves.

Il existe des dépôts de sables et graviers du Pliocène, de tailles variables, répartis sur tout le département de la Loire-Atlantique.

↳ Les sables et graviers pliocènes dans la région de Blain

Ils se présentent sous la forme de placage d'étendue et d'épaisseur variable (jusqu'à 6 m) recouvrant les roches primaires du Massif Armoricaïn. Ils sont constitués pour la plupart d'entre eux de graviers de quartz plus ou moins roulé de granularité moyenne 0/30 mm. Les vides entre les graviers sont remplis par du sable fin qui peut également constituer des lentilles bien individualisées.

Des gisements importants de graviers de bonne qualité existent dans cette région et sont utilisables pour la viabilité, et éventuellement pour la construction après lavage. Un grand nombre de carrières ont exploité ces gisements : quelques petites exploitations subsistent : Blain, Guenrouët, La Grignonais, Quilly, Ste-Anne-sur-Brivet, Vay.

↳ Les sables et graviers pliocènes dans la région du Lac de Grand Lieu

La superficie couverte par ces sables et graviers est de l'ordre d'une centaine de km².

La caractéristique principale de ces gisements est leur très grande hétérogénéité, tant dans leur nature, leur extension que leur épaisseur. Pour cette dernière donnée, les puissances les plus fréquemment observées sont de l'ordre de 3 à 4 m, plus rarement 5 à 6 m. La partie Ouest de la formation de la zone de Grand Lieu constitue le comblement d'une zone effondrée. Les derniers sondages effectués pour la recherche de réserve d'eau potable font apparaître des épaisseurs de l'ordre de 30 à 60 m s'étendant sur 2 500 ha environ.

D'autres gisements s'étendent au sud du département sur les communes de La Marne et Paulx, en frontière avec la Vendée.

Ces gisements peu exploités, La Chevrolière, St Colomban, Paulx et La Marne, semblent retrouver un intérêt certain.

↳ Sables et graviers de la Vallée de l'Erdre

Des sables et graviers du Pliocène remplissent une dépression entre Nort-sur-Erdre, Petit Mars et Carquefou.

Le gisement d'importance peut avoir localement une profondeur de 60 m. Il s'étend sous les marais de l'Erdre et de Mazerolles occupés par une tourbière.

Il est utilisé comme ressource d'eau potable par le syndicat de Nort-sur-Erdre qui y envisage une extension.

↳ Sables pliocènes de l'Est du département

Des dépôts de sable pliocène de bonne qualité existent en grand nombre à l'Est du département. Leur intérêt comme réserve d'eau potable pour les syndicats n'est pas reconnu, leur exploitation commence à se développer : Grand Auverné, Pannecé, Vritz, St Sulpice des Landes.

↳ Autres formations

Localement, d'autres formations sableuses peuvent être exploitées comme à Missillac, Prinquiau, Quilly.

Les granulats marins

Les sables et graviers marins résultant de l'épandage sur le plateau continental des produits de l'érosion du continent sont intéressants, du point de vue de l'exploitation. Ces dépôts comblent des anciennes vallées avec des épaisseurs pouvant atteindre une vingtaine de mètres. Ils sont essentiellement siliceux (quartz, silex) et ont d'excellentes caractéristiques géotechniques.

Des reconnaissances faites sur les dépôts du plateau continental ont montré l'existence de nombreux gisements exploitables de sables dont deux font l'objet de permis d'exploitation au titre du Code Minier.

↳ Gisement des Charpentiers

Il est situé à faible distance de la côte, en face de Saint Nazaire par des fonds de 7 à 10 m sous les plus basses mers.

Les dépôts naturels (Quaternaire ancien) y sont recouverts par des épandages des produits de dragage du chenal navigable de la Loire (abords de St Nazaire et Donges). Ces dépôts artificiels ne sont que des sables. On peut néanmoins penser qu'en dessous se

trouvent des formations semblables à celles du gisement du Pilier.

↳ **Gisement du Pilier**

Il est situé en face de l'estuaire de la Loire et au Nord de l'île de Noirmoutier, dans les parages de la balise de navigation SN3, par des fonds de 14 à 18 m sous les plus basses mers.

D'autres matériaux sont exploités dans des carrières en Loire-Atlantique.

2.1.3.1. La tourbe

- L'Erdre

Le marais de Mazerolles sur les communes de St Mars du Désert, Petit Mars et Sucé-sur-Erdre couvre un millier d'hectares environ, dont près de la moitié de la superficie est occupée par des tourbes. L'épaisseur de la tourbe est très variable, le plus souvent de l'ordre de 2 à 4 m.

Un gisement de tourbe existe également dans le marais de Ligné à Sucé-sur-Erdre.

- Le Lac de Grand Lieu

Le gisement est situé dans les marais de Ste Lumine-de-Coutais. L'épaisseur moyenne exploitable est supérieure à 3 m.

- La Brière

La Brière renferme d'énormes réserves de tourbe. Très exploité autrefois pour le chauffage, ce gisement est aujourd'hui moins intéressant que ceux cités ci-dessus, car son épaisseur moyenne est faible, de l'ordre de 1,5 m dans les secteurs les plus favorables. Il est situé dans le parc régional.

2.1.3.2. Les argiles

Plusieurs gisements d'argiles sont exploités en Loire-Atlantique.

- Les argiles au Nord de Vallet

Les plateaux sont recouverts par des dépôts très étendus, constitués par des limons et des formations argileuses d'altération des roches sous-jacentes. Ces dépôts sont très hétérogènes et sont composés :

- * de formations argilo-siliceuses jaunâtres, très fines, probablement au moins en partie d'origine éolienne,
- * d'argiles de différentes couleurs, parfois bariolées, résultant soit de l'altération des schistes "in situ", soit d'un dépôt de sédiments transportés,
- * de formations argilo-caillouteuses provenant de l'altération du substratum du recouvrement des plateaux.

L'épaisseur des formations exploitables est très variable, même sur de faibles distances, mais est en général comprise entre 0,5 et 2 m. Ces argiles sont exploitées à Vallet pour la fabrication de tuiles et briques.

- Le Bassin de Saffré

La dépression de Saffré est constituée d'une épaisse série d'argiles, avec de bas en haut :

- * des argiles sableuses vertes et noires, puis des argiles gypsifères grises, à montmorillonite et attapulгите,
- * des argiles vertes et grises à dolomite, puis des argiles vertes à intercalations noires à pyrite.

Elles sont peu exploitées.

- Les argiles de Châteaubriant

Ce sont des altérites sur schistes d'Angers. Elles sont sous la forme d'argile kaolinique bleue (2 à 12 m d'épaisseur) avec présence de quartz fin et de matières carbonneuses surmontée par 1 à 2 m d'argile kaolinique sableuse et micassée. Elles sont exploitées pour la fabrication de produits réfractaires spéciaux à St Aubin des Châteaux.

2.1.3.3. Le calcaire

D'Erbray à Ancenis, existent des lentilles de calcaire de volume très limité exploitées pour des amendements de sol ou charge minérale pour l'industrie.

Des matériaux pour l'instant peu exploités pourraient sans doute être utilisés, soit en remblai, soit en technique routière, moyennant des traitements appropriés. Il faut citer :

2.1.4.1. Les stériles de mines

Autrefois exploité à Abbaretz, il ne subsiste plus que l'exploitation de Gorges, ces déchets constituent des volumes importants, mais de qualité médiocre.

2.1.4.2. Les matériaux recyclés

Le recyclage des matériaux peut contribuer à économiser les gisements de matériaux naturels.

Le schéma départemental d'élimination des ordures ménagères et assimilées a estimé à 300 000 tonnes/an la quantité de gravats de démolition qui seraient récupérables par l'industrie du bâtiment et des travaux publics.

En outre, les usines d'incinération des ordures ménagères produisent des mâchefers qui peuvent, sous certaines conditions très strictes fixées réglementairement, être réutilisées en technique routière. On estime à 100 000 tonnes/an la quantité actuellement recyclable.

2.1.5.1. Les roches massives

Nous avons cartographié les gisements de (carte 1 et carte hors texte)

- grès
- calcaire : les calcaires du Dévonien et du Lutétien
- schistes
- et de roches magmatiques et métamorphiques, regroupant les formations suivantes : amphibolite, éclogite, gabbro, gneiss, leptynite, mylonite, granite, orthogneiss, quartzite, rhyolite et micro-granite.

2.1.5.2. Les sables et graviers

Les sables et graviers alluvionnaires regroupent les alluvions des terrasses au niveau des vallées de la Loire et de la Vilaine.

Les sables et graviers anciens comprennent le Pliocène de bassin et de placage.

Remarque - les gisements de granulats marins *n'ont pas été cartographiés*. Seules les limites des permis d'exploitation des deux gisements exploités sont indiquées sur la carte.

2.1.5.3. Les autres roches meubles

Les gisements **d'argile** et de **tourbe** ont été cartographiés.

2.1.6.1. Les réserves en roches massives

Pour la fabrication des granulats, les gisements naturels sont abondants. Une estimation des réserves potentielles hors carrières autorisées conduirait à des valeurs très élevées et ne paraît pas justifiée.

En ce qui concerne le gabbro du Pallet, compte tenu de son implantation géographique sous le vignoble du muscadet, les réserves sont limitées à l'autorisation exploitée par Aubron et Méchineau.

Pour le calcaire, les réserves sont géologiquement limitées aux lentilles situées entre Châteaubriant et Ancenis.

2.1.6.2. Les réserves en sables et graviers

Les réserves géologiquement prouvées sont de deux types : terrestres et marines.

- Gisements terrestres

De nombreux gisements pliocènes ont été explorés notamment par le biais des recherches des réserves potentielles en eau souterraine. On peut les subdiviser en quatre sites principaux :

- bassin du nord-est : de nombreux sites entre Châteaubriant, Ancenis et Nort-sur-Erdre
- bassin de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu sur les communes de La Chevrolière, Saint-Colomban
- bassin de Machecoul : sud du département, communes de Paulx, La Marne
- vallée de la Loire : des gisements potentiellement exploitables subsistent.

- Gisements marins

Les campagnes de recherches menées notamment par le CNEXO en 1978 et IFREMER ont reconnu des ressources géologiques potentiellement exploitables considérables. Au rythme actuel d'exploitation, leur épuisement ne serait pas envisageable à l'échelle humaine.

La principale et presque unique source d'approvisionnement du département de Loire-Atlantique en sable roulé était jusqu'en 1994 le lit mineur de la Loire. Les quantités considérables de sable ainsi draguées ont mis en péril la stabilité des berges et des ouvrages construits sur le fleuve (~3 millions de tonnes/an).

Depuis l'interdiction d'extraction en Loire et la limitation des autorisations dans le lit majeur (aucune n'a été accordée en Loire-Atlantique), les utilisateurs ont dû se tourner vers de nouvelles sources d'approvisionnement.

La qualité des sables marins substituables dans pratiquement toutes ses utilisations au sable de Loire a permis une transition sans trop de difficultés.

Les gisements de sable pliocène pourraient également être une solution de remplacement. Jusqu'en 1996, les possibilités ont été peu exploitées. Il apparaît que l'offre dans ce domaine est appelée à progresser.

Bien que n'étant pas juridiquement considérées comme des carrières, les exploitations des sables marins des Charpentiers et Pilier, compte tenu de leur importance dans l'approvisionnement local, ont été incluses dans les données ci-dessous.

La situation de l'industrie des carrières en Loire-Atlantique en 1995 peut être résumée par quelques chiffres :

- nombre de carrières en activité	: 81
- production globale	: 11,35 Mt (y compris 2,25 Mt de granulats marins)
- superficie totale autorisée	: 1 470 ha (0,21 % de la superficie département de Loire-Atlantique)

du

Ces chiffres sont à rapprocher des chiffres suivants concernant l'activité des carrières en France : 11 000 sites dénombrés dont 5 500 en activité - production 450 Mt, superficie totale 120 000 ha, soit 0,21 % du territoire national.

En production, le département de Loire-Atlantique se situe au 4ème rang national, derrière les départements :

- Bas Rhin
- Bouches du Rhône
- Seine et Marne

Dans la région des Pays de la Loire où il est extrait 42 Mt de matériaux, le département de Loire-Atlantique se situe en première place.

Les particularités du département portent sur l'inexistence de production de matériaux alluvionnaires, mais une forte dépendance de la production de sable siliceux envers les extractions en mer.

Parmi les 81 carrières, la plus importante représente 14 % de la production totale. Il en faut 6 pour atteindre 50 %, 15 pour atteindre 80 % et 22 pour 90 %. Une trentaine de carrières ont une production très faible (inférieure à 5 000 tonnes par an).

Production tonne	0 à 5 000	500 à 100 000	100 000 à 250 000	250 000 à 500 000	> 500 000
nombre de carrières	35	28	9	8	6

Tableau 3 : Données statistiques sur la production des carrières de Loire-Atlantique

Trois sites dépassent le million de tonnes dont les deux sites marins et un site de roche massive.

Deux groupes, dont un régional, produisent chacun environ 25 % du total. En ce qui concerne les surfaces autorisées, la répartition des carrières selon leur taille est indiquée ci-dessous :

Surface en ha	0 à 5	5 à 10	10 à 25	25 à 50	> 50
nombre de carrières	35	16	17	7	6

Tableau 4 : Données statistiques sur les surfaces autorisées par carrière en Loire-Atlantique

La plupart des matériaux courants sont exploités en Loire-Atlantique. La principale catégorie est constituée par les "granulats" utilisés dans le bâtiment et les travaux publics. Rappelons que l'on désigne ainsi les minéraux constitués de grains de dimensions inférieures à 80 mm obtenues, soit à partir de gisements de roches meubles, terrestres ou marins, soit par concassage des roches massives (magmatiques, métamorphiques ou sédimentaires (calcaires)).

Les autres matériaux sont constitués principalement d'argile pour briques et tuiles, de pierres de construction, de calcaire pour l'agriculture et l'industrie et de tourbe pour l'horticulture et le maraîchage. Il n'y a pas dans le département, de carrières pour la fabrication de ciment ou plâtre.

Les productions sont illustrées dans la figure 1.

2.2.3.1. Roches massives

Sont regroupées sous cette appellation les carrières produisant des matériaux concassés à partir de gisements de roches sédimentaires, magmatiques ou métamorphiques. Elles sont situées majoritairement dans la partie Ouest et Sud du département. La situation géographique de ces carrières est illustrée sur la carte 1 et sur les cartes en annexe et hors texte.

La production totale de ces carrières s'est élevée à 8,5 Mt en 1995, soit 75 % de la production globale de l'ensemble des carrières. Pour l'essentiel, cette production est destinée à l'industrie du béton et travaux publics ainsi qu'aux matériaux de construction (décoration).

On dénombre **43** carrières de roches massives dont la quasi totalité est très ancienne, certaines datent même du début du siècle.

La plus importante représente 19 % de la production totale ; il en faut 5 pour atteindre 50 %, 13 pour atteindre 80 % et 17 pour 90 %.

Le tableau ci-après représente la répartition des carrières par tranche de production.

Production kt	< 100	100 à 250	250 à 500	> 500
Nombre de carrières	24	7	8	4

Tableau 5 : Données statistiques sur la production de roches massives par carrière

Figure 1 : Evolution des productions de 1992 à 1995

La répartition selon les surfaces autorisées est indiquée ci-après :

Superficie ha	< 5	5 à 10	10 à 25	25 à 50	> 50
nombre de carrières	12	11	14	5	1

Tableau 6 : Données statistiques sur la superficie des carrières de roches massives

Les nombreuses carrières de superficie inférieure à 5 ha correspondent pour la plupart aux exploitations artisanales de pierres pour la construction et la décoration.

- réserves autorisées

Le cumul des autorisations préfectorales d'exploiter les carrières de roche massive représente actuellement une superficie totale de 1 470 ha. De nombreuses autorisations ont été accordées entre les années 1972 et 1976 pour une durée de 30 ans par la procédure de régularisation, suite à la loi du 2 janvier 1970 soumettant l'exploitation des carrières à autorisation préfectorale ; en conséquence, beaucoup arrivent à terme entre 2003 et 2006 et devront faire l'objet prochainement d'un renouvellement soumis à la procédure d'enquête publique.

Une estimation du volume total restant disponible, tenant compte des espaces inexploitable et de l'extraction réalisée, donne un chiffre approximatif de 250 millions de m³.

Le chiffrage du tonnage restant à extraire est par contre très difficile à réaliser ; en effet, l'hétérogénéité des formations rocheuses et l'absence d'étude géologique approfondie sur beaucoup de sites rendent très aléatoire toute spéculation sur les réserves disponibles en matériaux de qualité, économiquement exploitables.

2.2.3.2. Sables et graviers

Comme dans la plupart des départements ligériens, les extractions en Loire par dragage dans le lit mineur ont porté jusqu'à une période récente sur des volumes importants. Elles ont totalement cessé en fin 1993.

Aucune carrière n'est autorisée en lit majeur de la Loire ou de quelque rivière que ce soit.

En 1995, la production de sable s'est élevée à 2 570 kt dont 2 250 kt pour les gisements marins, soit 87,5 %.

Les autres formations ont produit 320 000 tonnes réparties entre sable, gravier et tout venant pour les travaux publics.

Les sites terrestres autorisés sont au nombre de 24 se répartissant ainsi selon leur production 1995 :

Production kt/an	0 à 10	10 à 25	25 à 50	>50
nombre de carrières	16	2	3	3

Tableau 7 : Données statistiques sur les productions pour l'exploitation de sables et graviers

et selon les surfaces autorisées :

Surface (ha)	0 à 5	5 à 10	10 à 20	> 20
nombre de carrières	16	5	2	1

Tableau 8 : Données statistiques sur les surfaces autorisées pour l'exploitation de sables et graviers

- Réserves autorisées

Dans les carrières terrestres, les réserves actuellement autorisées et restant à extraire, peuvent être estimées à 13 Mt environ, ce qui assurerait dans les conditions actuelles de production une garantie d'approvisionnement tout à fait raisonnable.

En ce qui concerne les exploitations marines, on ne pourra compter durablement sur les réserves potentielles que si les conditions sont réunies pour rendre pérenne leur exploitation. En effet, à l'heure actuelle, la situation est la suivante :

- site des Charpentiers: permis d'exploitation valable jusqu'en 08/2002 pour une production maximum annuelle de 1,2 Mt;
- site du Pilier: par décret du 9 avril 1998 une concession minière a été accordée pour une durée de 20 ans et une superficie de 8,2 km carrés. Une demande d'autorisation de travaux miniers est actuellement en cours de procédure.

2.2.3.3. Argiles

L'exploitation d'argile est concentrée sur deux secteurs distincts : Châteaubriant et Vallet.

Les productions sont faibles et les réserves autorisées peu importantes. On dénombre 4 autorisations de surface entre 2 et 15 ha.

Ce secteur très particulier de briques pour la construction ou les produits réfractaires ne connaît pas un grand développement.

2.2.3.4. Calcaire

Une carrière exploite un gisement de calcaire à Erbray. La production de 150 000 t/an est destinée exclusivement à l'industrie et à l'agriculture.

2.2.3.5. Tourbe

Son exploitation a été autorisée avec des limitations très strictes d'extension et de profondeur pour la fabrication de supports de culture.

Quatre carrières pour trois sociétés exploitent la tourbe des marais de l'Erdre.

Les réserves actuellement autorisées sont équivalentes à plusieurs dizaines d'années d'activité sur le rythme actuel de production.

La structure des graphes de production des années 1992 à 1995 (figure 1) montre à l'évidence une prépondérance très marquée de la production de roches massives par rapport aux autres produits de carrières.

Pour la production de sables siliceux roulés, la place prise par la production marine est également très importante.

La carte 3 montre que la production de granulats entre les rives nord et sud de la Loire sont très bien équilibrées sur des carrières dont la répartition géographique est régulière sur tout le département.

Les sites actuellement exploités ne permettront d'assurer à court et moyen terme l'approvisionnement en qualité et quantité des principaux utilisateurs de granulats (bâtiment et travaux publics) que si l'autorisation d'extraire est renouvelée dans des conditions satisfaisantes, ce qui suppose dans bien des cas la possibilité d'étendre le périmètre autorisé. En effet, dans un délai de 10 ans, pas moins de 45 arrêtés préfectoraux (soit plus de 50 %) seront arrivés à échéance.

Ce préalable du renouvellement des autorisations actuelles ne doit pas exclure,

naturellement, la nécessité soit pour un besoin particulier local, soit pour une exigence de qualité particulière, l'ouverture de nouveaux sites d'extraction.

Pour la production de sable, les autorisations terrestres sont encore peu développées même si on note une tendance à un développement. Une évolution positive de cette ressource pourrait être absorbée par le marché.

Enfin, pour la production de sables marins, le renouvellement des permis d'exploitation apparaît actuellement indispensable pour le maintien d'un bon équilibre des ressources.

Le département de Loire-Atlantique a consommé en 1995 10,1 millions de tonnes de granulats se répartissant comme suit :

- Roches massives (hors calcaires)	8 850 000 tonnes soit environ 85 %
- Roches meubles	1 360 000 tonnes soit environ 14 %
- Roches calcaires	120 000 tonnes soit environ 1 %

En 1985, la consommation avait été d'environ 7,7 millions de tonnes réparties ainsi :

- Roches massives (hors calcaires)	5 000 000 tonnes soit environ 65 %
- Roches meubles	2 600 000 tonnes soit environ 33,8%
- Roches calcaires	100 000 tonnes soit environ 1,2%

Entre 1985 et 1995 cette consommation a progressé de 31 % avec un fort accroissement de la part des roches massives (+ 72 %) et une forte régression (- 47 %) des roches meubles.

La consommation annuelle par habitant s'établit à 9,6 tonnes.

Par ailleurs, il a été consommé :

- 64 000 tonnes d'argile pour fabrication de produits réfractaires
- 150 000 tonnes de calcaire pour fabrication de carbonate
- 80 000 tonnes de tourbe pour fabrication de supports de culture

On distingue deux grandes catégories d'utilisation de granulats :

- pour le bâtiment :
 - bétons hydrauliques et préfabrication : 2 560 000 tonnes, soit 25 %
- pour les travaux routiers :
 - couches de forme et produits hydrocarbonés : 7 500 000 tonnes, soit 75 %

↳ **Les bétons hydrauliques**

La fabrication des bétons hydrauliques a absorbé 2,6 millions de tonnes de granulats en 1995, soit 25 % de la consommation.

Parmi ces produits, on distingue :

- béton prêt à l'emploi : 1 220 000 tonnes, soit 48 % dans 36 centrales
- produits en béton : 560 000 tonnes, soit 22 % dans 16 usines
- bétons de chantier : 780 000 tonnes, soit 30 %

Ces bétons hydrauliques sont fabriqués suivant une formule mixte de sables roulés, de gravillons concassés issus de roches massives :

- roches meubles : 1 090 000 tonnes, soit 43 %
- roches massives : 1 470 000 tonnes, soit 57 %

Entre 1985 et 1995, la production de béton hydraulique, la plus grande part sous forme de béton prêt à l'emploi, a augmenté de 54 %.

↳ **Les travaux routiers**

- Les enrobés hydrauliques

En 1995, la consommation de granulats pour la fabrication de produits bitumineux s'élève à 1,2 million de tonnes, soit 12 % de la consommation départementale exclusivement en roche massive concassée.

- La voirie - les réseaux

Ces emplois regroupent les besoins courants (hors enrobés et bétons hydrauliques) pour la réalisation des ouvrages de génie civil (viabilité urbaine, routes, autoroutes, canalisations, travaux fluviaux, etc ...). Les granulats sont alors utilisés en l'état ou avec un liant tel que le ciment ou le laitier (les graves bitumes sont reprises dans les produits hydrocarburés).

En 1995, cette consommation s'est élevée à 6,3 millions de tonnes (70 % de la consommation).

Roches meubles	270 000 tonnes	soit	4 %
Roches massives (hors calcaires)	5 900 000 tonnes	soit	94 %
Roches calcaires	120 000 tonnes	soit	2 %

Si l'on observe la **production des granulats** dans le département de Loire-Atlantique pendant la période 1981-1996, on ne constate aucune tendance nette d'évolution positive ou négative.

Le maximum de production est atteint en 1991 avec 10,1 millions de tonnes en 1991 le minimum en 1984 avec 7,6 millions de tonnes.

On constate donc que sur une période de 15 ans, la production de granulats des carrières de Loire-Atlantique varie autour d'une valeur moyenne de 9 millions de tonnes par an.

Une période de 15 ans permet d'intégrer les fluctuations économiques liées à la conjoncture générale ainsi que les à-coups provoqués par les grands projets plus précisément liés à la conjoncture locale tels que les grands travaux du district de Nantes.

Pour les années à venir, il paraît raisonnable de tabler sur un maintien du niveau d'activité courant (construction et entretien routier).

Le chiffre de 9 millions de tonnes apparaît à cet égard tout à fait raisonnable.

Seuls des grands chantiers exceptionnels pourraient déséquilibrer durablement la demande. Aucun de ceux-ci ne sont actuellement prévisible en terme de programmation :

- nouveau site de production électrique
- nouvel aéroport international
- extension du port de Nantes/Saint-Nazaire

L'un quelconque de ces projets nécessiterait 2 à 3 millions de tonnes de production supplémentaires. Aucun d'eux n'est actuellement formellement décidé.

Les ressources en granulats sont non renouvelables ; leur emploi réduit automatiquement les stocks disponibles pour les générations futures. Si les ressources géologiques sont globalement importantes, cette situation est fortement contrastée selon le type de gisement considéré. Ainsi, les ressources en sable de qualité sont-elles mesurées et il convient de les préserver de tout gaspillage.

Une gestion pertinente des stocks disponibles nécessite une action tant sur l'offre, par une meilleure maîtrise de la production et en priorité de la production de matériaux devenant rares, que sur la demande, par l'incitation à une utilisation rationnelle et économe des granulats.

Les moyens d'action sur la quantité totale des matériaux consommés sont relativement limités. L'utilisation rationnelle et économe des matériaux portera donc sur une optimisation de la demande à l'offre, en terme de nature et de qualité des matériaux.

Les deux principaux consommateurs de granulats sont l'industrie du béton et les travaux publics.

↳ **Industrie du béton**

- Les sables

Ils améliorent la compacité et la fluidité du béton. Les produits roulés sont reconnus comme les mieux adaptés à cet usage.

En Loire-Atlantique, l'essentiel des sables utilisés est d'origine fluvio-marine. Les sables concassés issus de roches massives peuvent être utilisés en substitution aux roches meubles par mélange avec eux dans des proportions respectant les normes de qualité fixées par les utilisateurs.

Il convient d'encourager cette substitution partielle pour économiser au maximum les gisements de sables marins ou terrestres et utiliser les excédents importants de sables concassés découlant fatalement de la production de gravillons.

- Les gravillons

Leur rôle essentiel est de donner au béton sa résistance mécanique, ils interviennent peu sur sa rhéologie. La totalité des gravillons utilisés dans la fabrication du béton en Loire-Atlantique est issue du concassage des roches massives .

↳ **Travaux publics**

En Loire-Atlantique, on peut estimer que l'utilisation de matériaux issus de roches meubles a cessé dans les travaux publics.

Les matériaux de recyclage (démolition de bâtiments et ouvrages en béton, de chaussées) les sous-produits de carrière (découverte, produits dits stériles ou primaires), les stériles de mine sont utilisables en travaux publics pour la confection des plates-formes de chaussées et des fondations.

Les couches de base et de roulement exigent des matériaux de qualité supérieure (produits secondaires, tertiaires).

Dans les travaux de tranchées, les produits primaires de carrières de roches massives ont généralement remplacé les matériaux issus de roches meubles (sables de Loire) utilisés traditionnellement.

Dans la réalisation des ouvrages d'art, la substitution des sables est plus difficile. Le problème actuellement rencontré avec le phénomène d'alcali-réaction devrait inciter à réserver les gisements non réactifs à ces usages et à recourir aux concassés en général moins réactifs que les roches meubles.

En conclusion, la majorité des granulats naturels et artificiels peuvent, sous réserve de traitements adaptés, être utilisés dans la plupart des usages et, en particulier, en travaux publics. Une diversification des sources d'approvisionnement est nécessaire en vue, en premier lieu, de réserver aux usages nobles les gisements de sable de qualité notamment les gisements marins et pliocènes.

La mise en œuvre d'une utilisation rationnelle et économe des matériaux ne peut intervenir sans une implication forte des différents partenaires : maîtres d'œuvre, producteurs de granulats, entreprises de travaux publics. L'engagement de ceux-ci dans cet objectif pourrait être concrétisé dans une charte.

Le département de Loire-Atlantique est légèrement exportateur de granulats : l'excédent s'établit à 350 000 tonnes en 1995 (carte 2).

4.1.1.1. Les exportations

En 1995, les exportations s'élèvent à 1,35 million de tonnes, ce qui représente 11 % de la production totale. Elles comprennent autant de roches massives que de roches meubles. Pour ces dernières, elles se décomposent en 75 % de granulats marins et 25 % de sables pliocènes.

* **Granulats marins** : 510 000 tonnes soit 38 %

Vendée	250 000 tonnes
Morbihan	130 000 tonnes
Maine-et-Loire	80 000 tonnes
Ille-et-Vilaine	50 000 tonnes

* **Sables pliocènes** : 170 000 tonnes soit 12 %

Maine-et-Loire	80 000 tonnes
Morbihan	50 000 tonnes
Vendée	40 000 tonnes

* **Roches massives** : 670 000 tonnes soit 50 %

Morbihan	400 000 tonnes
Vendée	120 000 tonnes
Ille-et-Vilaine	100 000 tonnes
Maine-et-Loire	50 000 tonnes

Carte 2 : Les principaux flux de granulats en 1995

4.1.1.2. Les importations

En 1995, les importations ont atteint 1 million de tonnes. Constituées à 75 % de roches massives (hors calcaires).

- * **Sables pliocènes** : 130 000 tonnes soit 13 %

Maine-et-Loire	80 000 tonnes
Vendée	50 000 tonnes

- * **Roches massives (hors calcaires)** : 750 000 tonnes soit 75 %

Vendée	500 000 tonnes
Maine-et-Loire	150 000 tonnes
Ille-et-Vilaine	100 000 tonnes

- * **Roches calcaires** : 120 000 tonnes soit 12 %

Maine-et-Loire	120 000 tonnes
----------------	----------------

4.1.1.3. Bilan production consommation

Les figures 2 et 3 dressent le bilan production/consommation pour l'année 1995.

Ainsi que le montre la carte 3, le département se compose de deux bassins de production de granulats issus de roches massives hors calcaires :

- rive nord Loire	: 4 250 ktonnes
- rive sud Loire	: 4 250 ktonnes

séparés par la Loire qui permet, quant à elle, d'approvisionner la totalité du département en granulats marins.

- **l'agglomération nantaise** est approvisionnée en granulats directement par les sites de production situés en couronne : Casson, Petit Mars, La Haie Fouassière, Bouguenais.

Les granulats marins sont approvisionnés directement dans les différents ports sabliers : Chevire, Cordon Bleu, Trentemoult, Sainte Luce-sur-Loire.

Figure 2 : Production 1995 en milliers de tonnes

Figure 3 : Consommation 1995 en milliers de tonnes

Carte 3 : Les bassins de production

- ***L'agglomération nazairienne*** est approvisionnée en granulats principalement par les carrières d'Herbignac et de Donges.

Les granulats marins sont disponibles depuis le port sablier de Montoir de Bretagne.

- ***L'agglomération d'Ancenis*** est largement approvisionnée par les sites de production du Maine-et-Loire les plus proches : Liré, Ingrandes.

- ***L'agglomération de Châteaubriant*** est approvisionnée par les carrières locales : Saint Aubin des Châteaux, Fercé et en partie en provenance de sites en Maine-et-Loire et Ille-et-Vilaine.

L'ajustement de l'offre sur les zones principales de consommation et sur les autres zones de moindre importance est actuellement assuré par l'ensemble des sites de production régulièrement disséminés dans le département : Rouans-Cheméré, Gorges-Vallet, Campbon-Guenrouët.

La somme des matériaux de carrière produits dans le département et importés s'élevait à plus de 12 millions de tonnes en 1995 (11 millions de tonnes produits en Loire-Atlantique, 1 million de tonnes importés).

Le transport de ces matériaux, essentiellement routier, génère un trafic d'au moins 6 000 poids lourds par jour en comptant des allers-retours (on estime communément à 25 % la part des poids lourds transport des matériaux de carrière dans le total trafic P.L) (carte 4).

L'utilisation du mode de transport ferré est inexistant, celle du transport fluvial sur la Loire est limitée au transport de sables marins jusqu'aux terminaux de Montoir-de-Bretagne et de Chevire, ou aux dépôts de Saint Julien de Concelles et de Sainte Luce-sur-Loire (carte 5). Le trafic occasionné par ces deux derniers dépôts représente 350 000 tonnes pour 350 voyages. En 1994, 140 000 tonnes de sable ont été transportées de Saint-Nazaire à Saint- Florent Le Vieil.

Les grands centres de production (tonnage supérieur à 500 000 tonnes) sont au nombre de six, dont trois dépassent le million de tonnes, à savoir : les deux gisements de sables marins du Pilier et des Charpentiers et un de roches massives situé à La Clarté (Herbignac).

Carte 4 : Réseau de voirie majeur dans le département de la Loire-Atlantique

Carte 5 : Réseaux ferré et fluvial dans le département de la Loire-Atlantique

Les sables marins sont acheminés aux terminaux sabliers de Montoir-de-Bretagne ou de Cheviré et aux dépôts de Sainte-Luce-sur-Loire et Saint-Julien-de-Concelles, à l'occasion par barges jusqu'à Saint-Florent-le-Vieil. Bien que situés à proximité du réseau ferré, les terminaux n'y sont pas branchés.

Concernant les roches massives, aucun des grands centres terrestres de production n'est branché au réseau ferré ou relié à la Loire.

Il faut souligner ici les difficultés pour embrancher un site de production sur le réseau S.N.C.F. : création d'infrastructures non seulement chez le producteur, mais aussi chez l'utilisateur, élargissement de la zone de chalandise au-delà de 70 km dans une région où les carrières ne sont pas rares.

Les principaux gisements de roches massives exploités en Loire-Atlantique sont :

- * Production > 500 000 tonnes par an - Les Maraînières (Bouguenais)
 - Les Pontreaux (Bouguenais)
 - La Margerie (Gorges)
 - La Clarté (Herbignac)

- * 250 kt < production < 500 kt :
 - Le Padé (Campbon)
 - La Recouvrance (Casson)
 - L'Ennerie (Chauvé)
 - Le Tronc (Cheméré)
 - La Mariais (Donges)
 - La Faubretière (La Haie Fouassière)
 - La Pommeraie (Petit Mars)
 - Le Pâtis (Vieillevigne)

Ces carrières constituent davantage des lieux d'éclatement des produits sur des distances, la plupart du temps inférieures à 40 km.

Les carrières de roches massives sont quasiment réparties sur tout le territoire du département. Celles situées en limite de la Loire-Atlantique desservent aussi les départements voisins et réciproquement (ex. carrière de la Clarté à Herbignac et exportation en direction du Morbihan, celle du Pâtis à Vieillevigne en direction de la Vendée, celle de Saint-Philbert-de-Bouaine située en Vendée en direction de Loire-Atlantique).

Les grands centres de consommation sont les agglomérations de Nantes, surtout, et de Saint-Nazaire. Ils peuvent être desservis l'un et l'autre en roches massives par des carrières situées dans un rayon inférieur à 15 km, leur approvisionnement s'effectue en totalité par la route. Ces carrières servent également d'aires de stockage et de transformation secondaire.

Pour ce qui concerne le sable, les deux terminaux se situent à proximité de l'une et l'autre agglomération.

Les principaux gisements de production de matériaux de carrière sont, pour les plus importants (> 500 kt), reliés au réseau de grande voirie. Seule La Margerie à Gorges ne l'est pas occasionnant des nuisances dans la traversée du bourg. La Clarté à Herbignac est reliée à la R.N 165 et aux R.D 574 et 774.

Les Maraîchères et les Pontreaux à Bouguenais sont rattachés aux R.D 751 et R.D 723 et situés à proximité du périphérique nantais.

Pour les 8 carrières produisant entre 250 kt et 500 kt, seule celle de Donges, la Mariais est bien reliée à un réseau de grande voirie (R.N. 171 et R.D. 773). Les autres sont parfois proches de routes à grande circulation. Mais celles-ci, dans la plupart des cas, traversent des agglomérations.

A noter un groupe de carrières formant archipel entre R.N 165 et R.D 164 et qui perturbent modérément toutefois les bourgs de Quilly, Saint Anne-sur-Brivet, Campbon et Guenrouët.

La particularité de l'industrie des carrières tient au fait qu'une petite carrière peut engendrer ponctuellement les mêmes transports qu'une usine de grande taille.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, en Loire-Atlantique comme dans toute la France, la route constitue le mode de transport dominant des matériaux.

Une carrière produisant 200 000 tonnes par an induit un trafic quotidien de l'ordre d'une cinquantaine de camions pleins et autant de vides.

Les principaux inconvénients qui peuvent en résulter sont :

- l'accroissement du trafic routier et des risques d'accidents notamment au sortir des carrières
- la dégradation des voiries lorsqu'elles ne sont pas adaptées au trafic lourd
- le bruit et le sentiment d'insécurité dans les zones habitées situées sur l'itinéraire emprunté
- la pollution atmosphérique par les poussières et les gaz d'échappement.

L'impact actuel des carrières sur l'environnement peut être étudié suivant deux approches : approche collective et approche individuelle.

Les carrières comme beaucoup d'autres sites, objets d'une intervention humaine (routes, constructions d'immeubles ou d'usines, ports, etc ...) modifient de façon irréversible l'espace. Globalement, environ 1 470 ha de terrains sont affectés dans le département à l'activité d'extraction, soit 0,21 % de la surface totale du territoire.

En 1995, la surface de terrain ainsi "consommée" a représenté approximativement 30 ha dont 10 pour les carrières de roches massives qui assurent près de 75 % de la production totale de granulats.

L'impact collectif apporté par les extractions de sable en Loire, principalement par un abaissement général, de l'amont de Nantes jusqu'à Ancenis, de la ligne d'eau de la Loire a régulièrement diminué pendant les années 90 jusqu'à disparaître totalement en 1994 où toute extraction en lit mineur a définitivement cessé.

L'impact collectif est lié à la répartition des carrières sur le territoire. Il n'existe plus à l'heure actuelle de grandes zones de concentration de site d'extraction ; cependant, par le passé, cette situation a existé sur certains gisements :

- gisement de sable et graviers pliocènes du bassin de Vay-La Grigonnais.

Une petite activité épisodique, sans traitement de matériaux, existe encore. De nombreux sites anciens ont été plus ou moins bien remis en état. Une action d'ensemble serait nécessaire.

- gisement de sable et graviers de Blain, Guenrouët-Quilly

De nombreuses exploitations ont existé, peu subsistent. Certains sites ont été réutilisés en décharges d'ordures ménagères contrôlées.

L'impact est essentiellement d'ordre paysager.

5.1.2.1. Carrières de roches massives

Le relief topographique du département de Loire-Atlantique exclut l'exploitation de carrières de roches massives à flanc de coteau de manière très durable. En effet, toutes les carrières de ce type après quelques mois de mise en exploitation se développent très rapidement en "dent creuse".

Ce type d'exploitation, ainsi que le niveau élevé de l'investissement nécessaire pour transformer un bloc de rocher en gravillons, font que les sites autorisés ont une longue durée de vie (>30 ans) et leur remise en état ne peut s'envisager que globalement à leur terme.

Une autre conséquence de la longue durée de vie de ces carrières est qu'elles sont souvent rattrapées par l'urbanisation, c'est ainsi que plusieurs carrières sont actuellement exploitées très près de sites urbanisés.

↳ Impact visuel

La nuisance paysagère souvent reprochée à ce type d'exploitation est principalement liée aux terrils de type minier, stockages des produits dits stériles par les exploitants, sans valeur technique pour le B.T.P. et donc très difficilement utilisable autrement que sous forme de remblais banals.

Par ailleurs les stocks de produits finis en attente de commercialisation peuvent localement et ponctuellement poser des problèmes de visibilité.

↳ Les tirs de mines

Les explosifs sont actuellement utilisés en carrière exclusivement pour les tirs d'abattage en grande masse. Sur des fronts de 15 mètres de hauteur maximum, l'explosif est introduit dans les trous de mines et la mise à feu initiée par un détonateur, le plus souvent électrique, est décalée dans le temps de trou en trou par des micro-retards. Ainsi la nuisance de l'explosion n'est pas proportionnelle à la quantité totale d'explosif utilisée dans une volée (de 750 kg à 9 000 kg), mais à la charge unitaire de chaque mine.

Depuis une vingtaine d'années, un effort très important a été porté, tant par la profession des producteurs de granulats que par l'administration (Education Nationale, DRIRE, CRAM), sur la formation du personnel amené à mettre en œuvre les explosifs. C'est ainsi qu'ont été créés successivement : un certificat d'aptitude au minage, puis un certificat de préposé au tir, examen professionnel reconnu par le Ministère de l'Education Nationale.

Parallèlement la technologie du minage n'a pas cessé de s'améliorer: contrôle des implantations des trous de mine et de leur réalisation, nouveaux produits explosifs,

positionnement du détonateur dans le trou et non en surface.

Enfin il faut signaler, pour le département de Loire-Atlantique, l'obligation faite , par arrêté préfectoral, à tous les exploitants, de réaliser systématiquement à chaque tir de mines, la mesure des vibrations provoquées par l'explosion à l'aide d'un sismomètre enregistreur et la tenue d'un registre de tir. Cette démarche d'auto-surveillance, très bien comprise par les exploitants, a permis une évolution très favorable de la technique de mise en œuvre des explosifs dans les carrières de roches massives du département.

↳ Les installations de traitement

La roche une fois abattue, doit être concassée, broyée et criblée pour produire l'ensemble de la gamme des produits commercialisables. Ces opérations sont par essence génératrices de poussières et de bruit.

Les remèdes sont connus : bardage le plus étanche possible, humidification des produits, protection par l'édification de merlons de terre, installations basses et le plus enterrées possible.

Les installations récentes sont de plus en plus performantes et bien conçues, la modernisation des installations existantes ou leur remplacement progressif est un souci permanent tant de la part des industriels que de l'administration de tutelle.

↳ La circulation

Une autre source importante de nuisances est la circulation des engins et camions sur le site et les voies de circulation vis-à-vis des poussières et du trafic généré.

En ce qui concerne les poussières, le nettoyage des installations, l'arrosage des pistes, le lavage des roues de camions sont des actions mises en œuvre de façon désormais systématique en interne sur les sites de production de granulats. Cependant le rayon d'action des exploitants reste limité à leur site et, à l'extérieur le problème de la propreté des routes devient un souci de la collectivité.

En ce qui concerne les nuisances liées au trafic généré, certaines carrières posent des difficultés, lorsque les itinéraires principaux ne permettent pas d'éviter la traversée même partielle d'agglomération ou de bourgs.

5.1.2.2. Carrières en eau

Aucune carrière n'est exploitée en Loire-Atlantique dans les lits majeurs ou mineurs de la Loire et de ses affluents. Aucune carrière n'est exploitée par ailleurs en zone inondable, hormis les cas des tourbières.

Les carrières exploitées dans les formations du Pliocène sont toutes, au moins partiellement, exploitées en nappe hydraulique. L'exploitation se fait sans rabattement de nappe par drague aspiratrice, grappin ou pelle hydraulique. Ce type d'exploitation modifie le fonctionnement local des nappes souterraines et correspond à une consommation d'eau non négligeable par évaporation du plan d'eau et par la teneur en eau du produit vendu (teneur en eau moyenne du sable : 5 %).

L'impact visuel de ces carrières de faible importance reste très limité à l'environnement proche. Depuis une dizaine d'années, l'attention des exploitants a été attirée, par les exigences réglementaires (études d'impact, enquêtes publiques, plans d'exploitations) sur le point particulier de l'insertion paysagère et des remises en état partielles coordonnées avec l'exploitation.

C'est la loi du 2 janvier 1970 et le décret du 20 septembre 1971 qui ont pour la première fois introduit un souci de sauvegarde de l'environnement et notamment en ce qui concerne la remise en état des lieux après cessation de l'exploitation.

Jusqu'à cette date, les sites de carrières abandonnées étaient réutilisés au gré des propriétaires : décharges communales, stand de tir, constructions.

Depuis une vingtaine d'années, certains réaménagements ont donné lieu à des opérations exemplaires.

- la carrière de Pont Caffino sur la commune de Saint-Fiacre

Cette ancienne carrière des années cinquante située en bordure de la Sèvre face au bourg de Château-Thébaud, a bénéficié d'un financement spécial par le biais de la taxe parafiscale sur les granulats instaurée pendant les années 80 afin de résorber certains points noirs.

Le site a été transformé en base de loisirs très fréquentée.

- la carrière de Pontpierre sur la commune de Saint Herblain

Cette carrière située directement dans l'agglomération nantaise a été très active jusqu'à son abandon en 1985.

Après un remblaiement partiel avec des déchets inertes, le site fait actuellement l'objet

d'une étude de réaménagement en parc de loisirs par la commune de Saint Herblain.

- la carrière de Roche Ballue sur la commune de Bouguenais

Le site de Roche Ballue a fait l'objet d'une importante exploitation en carrière depuis le début du siècle jusqu'après la dernière guerre. C'est elle notamment qui a fourni les granulats du béton de la base sous-marine de Saint Nazaire.

Dans les années 70, sa remise en exploitation, par le bénéfice d'une autorisation préfectorale, a été refusée.

Le site a ainsi été abandonné en l'état. Il fait actuellement l'objet de la part de la commune de Bouguenais d'un réaménagement en parc de loisirs avec une participation financière de l'UNICEM.

Par ailleurs, en zone rurale, certaines carrières abandonnées ont longtemps été utilisées en décharges d'ordures ménagères, non sans poser ici ou là de problèmes pour l'environnement.

Afin de constituer un outil efficace d'aide à la décision de la commission de carrières et du préfet lors de l'examen des dossiers d'autorisation de carrières, le schéma départemental des carrières doit identifier l'ensemble des sensibilités et enjeux environnementaux du département. L'inventaire des données disponibles relatives à l'environnement s'avère nécessaire.

Cet inventaire, confronté à d'autres critères (ex : les ressources) peut constituer par ailleurs un outil intéressant pour le pétitionnaire soucieux d'intégrer en amont de son projet (voire de sa prospection), la prise en compte de l'environnement.

La prise en compte des enjeux environnementaux nécessite de différencier les zones à très forte sensibilité qui n'ont pas vocation à recevoir des carrières, des zones présentant également un grand intérêt (zones à forte sensibilité) ; pour ces dernières, des prescriptions particulières quant aux conditions d'exploitation et de réaménagement doivent s'appliquer.

Si le schéma départemental des carrières doit inventorier "les espaces bénéficiant d'une protection juridique forte au titre de l'environnement et interdisant l'exploitation des carrières : arrêté de conservation de biotope, réserve naturelle, site classé, périmètres de protection immédiate et rapprochée des points de prélèvement d'eau potable etc ..". (cf. p. 12 de la circulaire du 11 janvier 1995), il doit aussi répertorier (cf. p. 13 de la même circulaire) "les espaces présentant un intérêt et une fragilité environnementale". Ces espaces "devraient bénéficier d'une protection au titre de l'environnement et notamment les exploitations de carrières ne devraient pas y être autorisées".

Le schéma départemental des carrières de Loire-Atlantique traduira cela en affirmant que ces espaces n'ont pas vocation à recevoir des carrières, ce qui ne les interdit pas d'une façon systématique mais rend leur autorisation exceptionnelle : intérêt économique fondamental, absence de co-visibilité vis-à-vis d'un monument historique, pas d'autre possibilité d'ouverture dans un rayon donné ...

Il convient bien évidemment de rappeler qu'en dehors de ces zones inventoriées, l'impact sur l'environnement, le cadre de vie, sera également et toujours pris en compte dans le cadre des études d'impact, conformément à la législation en vigueur.

Les intérêts majeurs à préserver sont ici présentés par thème sous les titres : eau, milieux naturels, paysage et patrimoine, agriculture et sylviculture. Outre la facilité de lecture, la présentation thématique permet d'appréhender de façon exhaustive les principaux enjeux environnementaux du département même si parfois certaines données peuvent trouver leur place dans plusieurs chapitres (ex : zones humides : "eau" et "milieux naturels" ; espace littoral : "milieux naturels" et "paysage"...).

"L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.

L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis".

"Les dispositions de la présente loi ont pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire : la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année

- la protection contre toute pollution et la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines et des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales
- la valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource".

(Extrait des articles 1 et 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992)

La préservation de la ressource en eau est essentielle. L'impact des extractions sur cette ressource devra en conséquence être évalué avec la plus grande attention.

Le schéma départemental des carrières doit être compatible ou rendu compatible avec les dispositions de la loi sur l'eau et plus particulièrement avec celles du SDAGE qui définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Celui-ci s'est notamment donné comme priorités la préservation des zones surexploitées (eaux souterraines et cours d'eau), le maintien des champs d'expansion des crues, la protection des zones humides, la réduction des prélèvements de granulats en milieu alluvial ; ces derniers ayant un impact notable sur les intérêts visés par la loi sur l'eau.

En outre, les dossiers de demande d'ouverture de carrière devront faire le point sur les aspects suivants : interférence avec les eaux souterraines, nature et impact des eaux d'exhaure, nature et impact des eaux rejetées dans le milieu naturel.

La carte 6 illustre le thème sur l'eau.

5.3.1.1. Les eaux souterraines

Contenues dans les aquifères (formations géologiques poreuses) les eaux souterraines, non protégées par des dispositions réglementaires particulières, constituent des ressources essentielles à préserver. Les nappes les plus sensibles peuvent, lors d'extractions dont l'impact est mal évalué, être menacées par une mise à nu ou une réduction de la couche de matériaux filtrants les protégeant des pollutions.

Afin d'éviter cette situation, toute demande d'extraction à proximité d'une nappe exploitée ou exploitable, devra être accompagnée d'une étude d'impact comportant un volet "hydrogéologie" précisant :

- la coupe géologique,
- le niveau de la ou des nappes et l'amplitude des variations piézométriques,
- leur qualité,
- le sens des écoulements,
- leur degré de vulnérabilité (présence ou non d'horizons peu perméables, existence de fissures ...).

Carte 6 : Carte thématique "eau"

L'étude devra également préciser les techniques d'exploitation permettant de préserver une couche de protection efficace et les précautions prises en cas de pollutions accidentelles.

L'étude d'impact devra proposer des conditions d'exploitation telles qu'elles n'apportent pas de risque de pollution pour la nappe phréatique.

Afin de préserver quantitativement et qualitativement les eaux destinées à la consommation humaine, la délimitation de périmètres de protection des captages est obligatoire (application de l'article L.20 du code de la santé publique et de la loi sur l'eau).

A partir de critères hydrogéologiques, trois types de périmètres de protection du captage sont définis par l'hydrogéologue agréé (ordre décroissant de sensibilité) :

- le périmètre de protection immédiat

Il couvre les terrains les plus proches à acquérir en pleine propriété. Les limites de ce périmètre sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages. Les terrains de ce périmètre sont clôturés et toutes activités, installations ou dépôts y sont interdits en dehors de ceux explicitement autorisés.

- le périmètre de protection rapprochée

Il couvre le secteur à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes activités et tous dépôts de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux. Les autres activités, installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière.

La circulaire du 24 juillet 1990 prise en application du décret n° 89.3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine précise (III.3.2.) :

- "A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, peuvent être instaurées diverses servitudes et mesures de police sous forme d'interdiction et de réglementation.

- Feront également l'objet d'un examen particulier les activités ne relevant pas d'une réglementation générale relative à la protection des eaux souterraines ou de règlements techniques spécifiques et, en particulier :

- * les faits susceptibles de modifier les écoulements (forages de puits, exploitation de matériaux, ouvrages souterrains, ...)*
- * les faits susceptibles de provoquer des pollutions accidentelles : stockage de produits dangereux, transport par canalisation d'eaux usées, de produits chimiques et d'hydrocarbures, voies de communication*

- * *les faits susceptibles d'engendrer des pollutions affectant la qualité des eaux prélevées ou de contribuer de manière significative à une pollution diffuse de la nappe".*

- Le périmètre de protection éloignée

La création d'un périmètre de protection éloignée doit être envisagée seulement dans le cas où certaines activités peuvent être à l'origine de pollution importante et lorsque l'instauration de prescriptions particulières paraît de nature à réduire les risques de façon significative.

Les extractions constituent des travaux susceptibles de réduire les protections, d'altérer la qualité des eaux et le débit de la ressource. En conséquence, et afin de prévenir ces risques, il convient d'éviter toute extraction dans les périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages. Dans le périmètre de protection immédiat, cette activité est interdite.

Par ailleurs, tout projet d'extraction devra démontrer qu'il est compatible avec le périmètre de protection éloigné d'un captage. Seront pris en compte les périmètres définis par l'hydrogéologue agréé, qu'ils aient ou non fait l'objet de la totalité de la procédure (enquête administrative, enregistrement aux hypothèques, ...).

L'ensemble des périmètres de protection énumérés ci-dessus sont reportés sur la cartographie du schéma. La direction des affaires sanitaires et sociales de Loire-Atlantique est le service dépositaire de ces données périodiquement mises à jour et présentées sous forme d'atlas.

5.3.1.2. Les eaux de surface

Conformément à l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, les autorisations d'extraire des granulats dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau, ne sont plus délivrées, en dehors des opérations nécessaires à leur entretien (autorisation ou déclaration au titre des installations classées et de la loi sur l'eau en fonction des tonnages). Concernant ces dernières, et si l'opération n'est pas techniquement dommageable, les matériaux seront reversés dans le lit mineur.

Il est à noter que la définition du lit mineur précisée par l'arrêté du 22 septembre 1994, se traduit pour la Loire par "*le lit mouillé plus de 10 jours par an*" (notion retenue par le SDAGE Loire-Bretagne.)

Actuellement, le département de Loire-Atlantique n'est pas concerné par les extractions d'alluvionnaires en lit majeur des cours d'eau.

Afin de prévenir les nuisances importantes occasionnées par ce type d'exploitation (réduction des zones humides, fragilisation de la nappe, impact sur le régime des eaux superficielles et souterraines, émission d'effluents résultant des activités de traitement des matériaux ..), il convient d'être très attentif et très restrictif lors de l'examen d'éventuels projets. Sur ce point, il est nécessaire de se conformer aux prescriptions énoncées dans le rapport de présentation du SDAGE. Ce dernier insiste en particulier sur la nécessité d'économiser les matériaux alluvionnaires, matériaux rares et non renouvelables, au profit de matériaux de substitution, notamment dans les comblements de fouilles et les travaux routiers.

Dans le cadre des mesures agri-environnementales, ayant notamment pour but de diminuer les risques de pollution du réseau hydrographique, des crédits nationaux et européens sont attribués pour convertir des terres arables en herbages extensifs aux abords des cours d'eau (plus de 200 hectares contractualisés en Loire-Atlantique). L'agriculteur bénéficiaire de cette aide financière s'engage de manière contractuelle à respecter, pendant une période de 5 ans, un cahier des charges spécifique défini à l'échelon régional ou départemental. Pendant cette durée et sur les parcelles concernées, toute extraction est incompatible avec les objectifs de ces mesures.

5.3.1.3. Le contrôle des rejets

Afin de contrôler les rejets (eaux d'exhaure, pluviales et de nettoyage) et de prévenir tout risque de pollution, il est rappelé que les exploitations doivent toutes être équipées, au plus tard au 1er janvier 1999, de dispositifs de traitement permettant de respecter au minimum les dispositions de l'article 18 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994.

La compatibilité des rejets avec les objectifs de qualité des cours d'eau, la vocation piscicole du milieu, les orientations, le cas échéant, du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et d'éventuels autres SAGE, devra être prouvée.

5.3.1.4. Les zones humides

Les zones humides sont de véritables "infrastructures naturelles". Elles jouent en effet un rôle essentiel dans le cycle de l'eau en régulant tant quantitativement que qualitativement la ressource en eau : rétention naturelle des crues, auto-épuration, restitution à l'étiage d'une eau de qualité. Milieux exceptionnellement riches, les zones humides constituent les écosystèmes les plus productifs sur le plan biologique.

Ces espaces, dont les valeurs patrimoniale et fonctionnelle sont indissociables, restent cependant en tête des milieux les plus dégradés et les plus menacés.

La notion de zone humide a été définie par la loi sur l'eau qui lui confère à cet égard une véritable "personnalité juridique". Par ailleurs, des critères reconnus par la communauté scientifique permettent de préciser sa définition.

Ainsi :

- l'influence manifeste de l'eau sur la végétation,
- le caractère humide de la zone dont témoignent la végétation et le paysage,
- le lien hydraulique identifiable avec une zone humide adjacente,

sont autant d'éléments permettant d'identifier une zone humide.

En 1996, une étude d'inventaire des zones humides du département de Loire-Atlantique a été réalisée (SMN-DDAF-DIREN/Ouest Aménagement - juillet 1996). Les grands marais intérieurs et littoraux, les prairies, bois et landes humides, les tourbières, ainsi que les étangs et plans d'eau (de plus de 1 hectare) ont pu être inventoriés et repérés cartographiquement. Un commentaire concernant leur intérêt écologique accompagne chaque secteur identifié. Cette étude constitue une banque de données essentielle à disposition des bureaux d'études chargés de l'élaboration des études d'impact.

Ce travail d'identification constitue la première phase préconisée par le plan d'actions national présenté par le ministère de l'environnement en mars 1995.

Au delà de cet inventaire local, quatre grandes zones humides du département ont d'ores et déjà été reconnues d'intérêt international (particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau) et inscrites en janvier 1995 à la liste de la Convention de Ramsar (sites de Grand Lieu et de la Grande Brière, marais de Mesquer et de Guérande).

Qu'elles soient identifiées dans le cadre de l'étude d'impact ou d'un inventaire spécifique, les zones humides, espaces essentiels et vulnérables, n'ont pas vocation à recevoir des carrières.

En plus des zones humides inventoriées, devront être également prises en compte des zones parfois plus réduites en surface mais qui présentent un intérêt local.

"La protection des espaces naturels, des sites et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent et la protection des ressources naturelles contre toutes les causes de dégradation qui les menacent sont d'intérêt général" (art. 1 de la loi 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature).

La carte 7 montre les différents espaces naturels de Loire-Atlantique.

Carte 7 : Carte thématique "milieux naturels"

5.3.2.1. Les inventaires

*** L'inventaire du Patrimoine Naturel (Inventaire ZNIEFF)**

Elaboré depuis 1982, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) est un outil de connaissance du patrimoine naturel. Une ZNIEFF est l'identification scientifique d'un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique.

Parmi ces espaces présentant tous un intérêt écologique particulier, on distingue 2 types de zones :

- les ZNIEFF de type I : secteurs en général d'une superficie réduite, caractérisés par la présence d'espèces ou de milieux rares ou remarquables ; ces zones sont particulièrement sensibles à des aménagements ou des transformations même limités.
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Une grande variété de milieux a été prospectée et intégrée à cet inventaire : zones humides intérieures et littorales, milieux dunaires, bois et landes, vallées, ...

On recense actuellement en Loire-Atlantique 122 ZNIEFF de type I (plus de 50 000 ha soit un peu plus de 7 % du territoire départemental) et 50 ZNIEFF de type II couvrant quelques 75 000 ha (Inventaire du Patrimoine Naturel - janvier 1995).

Du fait de leur intérêt biologique remarquable (présence d'espèces rares ou menacées, milieu représentatif de la diversité des écosystèmes), les zones de type I doivent être préservées de tout aménagement susceptible d'en compromettre l'intérêt.

Afin d'appréhender la richesse écologique du milieu marin, l'inventaire du patrimoine naturel s'attache actuellement à identifier les zones remarquables au large de la côte atlantique. L'état d'avancement des prospections ne permet pas à ce jour de présenter de zonages définitifs. Ces derniers, après validation, pourront être intégrés lors d'une mise à jour du schéma départemental des carrières.

Par ailleurs, il est à rappeler que des missions nationales de reconnaissance effectuées durant les années 1970 à 1980 pour identifier des zones potentielles d'extraction, ont permis d'apporter quelques éléments d'information sur l'intérêt écologique de ce milieu.

Il convient d'évoquer ici les particularités liées à l'exploitation de la tourbe. En effet, ces dernières, comme les carrières, sont soumises à autorisation au titre des installations classées. Dans certaines conditions d'exploitation, ce type d'activités peut participer à la gestion de milieux écologiquement très riches et de paysages singuliers (marais et tourbières). Dans ces zones sensibles, tout projet d'extension ou de renouvellement d'autorisation des carrières ne saurait être envisagé que s'il est démontré, si nécessaire

sur la base d'une expertise scientifique, que le mode d'exploitation prévu est adapté à la sensibilité des lieux et n'en remet pas en cause l'intérêt écologique. De tels sites devront faire l'objet d'un suivi scientifique dont la nature et la périodicité seront définies dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Les ZNIEFF de type II concernent généralement des espaces plus étendus. Leur grand intérêt justifie que des prescriptions précises conditionnent toutes les autorisations d'extraire.

L'étude d'impact qui devra démontrer que l'intérêt du milieu est respecté dans le projet de carrière, inclura les éléments suivants :

- un inventaire faune-flore complet et détaillé (complémentaire de l'inventaire ZNIEFF et réalisé par des spécialistes de l'écologie) de l'ensemble de la zone soumise aux impacts directs et indirects
- les mesures à prévoir afin d'atténuer les impacts durant l'exploitation
- un plan de remise en état qui, en fonction de spécificités du site, veillera à maintenir, voire à développer, les potentialités biologiques du milieu
- les conditions proposées pour assurer un suivi de l'exploitation intégrant les intérêts particuliers du milieu et ce, pendant la durée de l'autorisation (période incluant la phase de remise en état)

*** *L'inventaire ZICO (zones importantes pour la conservation des oiseaux)***

La Directive Européenne du 6 avril 1979 (qui s'applique à tous les Etats membres depuis le 6 avril 1981) vise à assurer une protection de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturel-lement à l'état sauvage sur le territoire européen. Les Etats membres doivent maintenir leurs populations à un niveau qui réponde "notamment aux exigences écolo-giques, scientifiques et culturelles compte tenu des exigences économiques et récréatives". Ils doivent en outre prendre "toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats".

L'inventaire ZICO basé sur des critères scientifiques, sert à la désignation des zones de protection spéciales (ZPS) voire à la désignation de nouvelles zones au titre de la Convention de Ramsar.

L'intérêt écologique de ces zones justifie, dans la plupart des cas, leur inscription à l'inventaire du Patrimoine Naturel cité plus haut.

En Loire-Atlantique, plusieurs sites ont été retenus à l'inventaire ZICO :

- traicts et marais salants de la presqu'île Guérandaise (4 650 hectares)
- marais de la Brière (18 900 hectares)
- estuaire de la Loire (21 400 hectares)
- lac de Grand Lieu (5 600 hectares)
- baie de Bourgneuf et marais breton (Loire-Atlantique et Vendée : 47 000 hectares)
- forêt du Gâvre (4 900 hectares)
- marais de Mazerolles, Petit-Mars (2 700 hectares)
- marais de Goulaine (1 200 hectares)
- vallée de la Loire de Nantes à Montsereau (12 000 hectares en Loire-Atlantique et Maine-et-Loire).

Ces zones concernant approximativement 10 % du territoire départemental et recourent pour la plupart des ZNIEFF de type I.

5.3.2.2 . Les espaces réglementairement protégés

↳ les arrêtés préfectoraux de conservation de biotope

Les objectifs de cette procédure sont :

- de préserver les biotopes (au sens écologique d'habitat), nécessaires à la survie d'espèces protégées en application des articles L.211-1 et L.211-2 du code rural
- de protéger des milieux contre des activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique.

A ce jour, quatre arrêtés de biotope ont été pris en Loire-Atlantique ; ils s'appliquent à :

- la tourbière de Ligné (108 hectares sur les communes de Sucé-sur-Erdre et Carquefou : arrêté du 22 mai 1996)
- les grèves de Varades (40 hectares : arrêté du 16 février 1987)
- la héronnière du Bois de Villeneuve (5 ha 39 a : arrêté du 2 janvier 1992)
- les marais de Liberge à Donges (25 hectares : arrêté du 30 septembre 1996).

Dans ces espaces très sensibles, souvent réduits en surface, les extractions de matériaux doivent être compatibles avec les objectifs de l'arrêté préfectoral de conservation de biotope.

↳ les réserves naturelles

Les objectifs de la réserve naturelle sont limitativement énumérés par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et le décret du 25 novembre 1977 concernant les réserves naturelles.

Parmi ces objectifs, on citera notamment la préservation d'espèces animales ou

végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national, présentant des qualités remarquables ainsi que la préservation ou constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage.

En Loire-Atlantique, le lac de Grand Lieu a été classé par décret en réserve naturelle le 10 septembre 1980 (2 700 hectares).

↳ les espaces naturels remarquables ("loi littoral")

La loi du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral prévoit au travers de ses dispositions la protection des espaces présentant un intérêt écologique ou paysager. L'article modifié L.146-6 du code de l'urbanisme précise la définition des espaces naturels remarquables.

En Loire-Atlantique, l'ensemble de ces espaces et milieux sensibles ont été identifiés et cartographiés (la direction départementale de l'équipement est le service dépositaire de ces données).

Concernant les extractions de matériaux, l'article 24 de la "loi littoral" précise qu'elles 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"*.

5.3.2.3. Les espaces bénéficiant au titre des directives européennes d'un engagement de l'Etat pour leur sauvegarde

* Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

La directive 92.43 concernant "la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages" (dite Directive Habitats) a été adoptée par le Conseil des Ministres de la Communauté Européenne le 21 mai 1992. Elle produit tous ses effets juridiques depuis le 5 juin 1994, date de son entrée en vigueur.

Afin de contribuer à assurer la biodiversité, les Etats membres doivent notamment garantir le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire.

La Directive comprend deux volets. Ils concernent :

- la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces
(ZSC => réseau NATURA 2000)
- la protection stricte d'un certain nombre d'espèces animales et végétales énumérées à l'annexe IV de la directive)

Le réseau NATURA 2000 doit être constitué à partir de 2002, après désignation des

ZSC. Sa mise en place passe par trois phases essentielles :

- 1992/1996 : établissement d'une liste nationale des sites
- 1996/1998 : établissement d'une liste communautaire
- 1998/2004 : incorporation des sites au réseau NATURA 2000. Détermination des zones spéciales de conservation (ZSC) et modalités de gestion.

Après avis du C.N.P.N. (Conseil National pour la Protection de la Nature), 10 sites ont été retenus (intégralement ou pour partie en Loire Atlantique) sur la liste des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire.

Dans ces espaces identifiés d'intérêt majeur, les extractions constituent des aménagements modifiant l'état des lieux.

Même si certains de ces sites peuvent faire l'objet d'adaptations quant à leur périmètre, il conviendra dans un souci de cohérence et d'articulation avec les réflexions devant aboutir à l'élaboration du réseau NATURA 2000, d'intégrer la notion de conservation des zones retenues et d'éviter en conséquence de nouvelles extractions susceptibles de remettre en cause la sensibilité de ces secteurs.

5.3.2.4. Les espaces bénéficiant d'un programme financier de gestion

** Les espaces concernés par les mesures agri-environnementales*

Dans le cadre des mesures agri-environnementales, sont mises en oeuvre des opérations locales permettant de maintenir la prairie naturelle et de garantir un entretien respectueux notamment de l'avifaune nicheuse et de la qualité des paysages. Ces opérations s'appliquent à des territoires dont l'intérêt écologique est confirmé par leur inscription aux inventaires cités plus hauts (marais et vallée d'Ancenis, marais de Guérande, ...).

Pendant cette durée et sur les parcelles concernées, toute extraction est incompatible avec les objectifs de ces mesures.

Le paysage constitue un élément essentiel de notre patrimoine, il participe à la qualité de notre cadre de vie. La préservation de sa qualité, parfois exceptionnelle, passe par une prise en compte de sa sensibilité, notamment au travers des projets d'aménagement.

Les carrières sont des activités ayant un impact notable sur notre paysage et notre patrimoine en général. Leur ouverture doit être conditionnée par une bonne évaluation de la sensibilité paysagère locale, une réelle capacité d'insertion dans le site, la qualité du plan de remise en état adapté à la vocation ultérieure du site.

La carte 8 montre le paysage et le patrimoine de Loire-Atlantique.

* ***les sites classés***

Le classement d'un site résulte de l'application de la loi du 2 mai 1930. Il s'agit d'une protection destinée à préserver les sites les plus prestigieux, d'une valeur patrimoniale telle, qu'ils doivent faire l'objet d'une politique stricte de conservation. Cette rigueur découle de l'article 12 de la loi précitée qui stipule que "*les monuments naturels ou les sites classés ne peuvent ni être détruits ni être modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale du Ministre chargé des sites après avis de la commission des sites, perspectives et paysages et, chaque fois que le Ministre le juge utile, de la commission supérieure*".

Le département de Loire-Atlantique renferme de nombreux sites classés ou susceptibles de l'être. Leur qualité justifie qu'ils ne fassent l'objet d'aucune atteinte et qu'ils soient rigoureusement conservés. Ils n'ont pas vocation à recevoir des carrières.

De plus, si les zones périphériques de ces sites ne sont pas réglementairement protégées, il convient de leur accorder la plus grande attention surtout quand ces zones sont très perceptibles du site ou depuis les accès qui y conduisent.

* ***Les sites inscrits***

L'inscription d'un site résulte également de la loi du 2 mai 1930. Cette mesure s'attache à reconnaître des sites de qualité afin que l'Etat en surveille l'évolution et la gestion. Dans ce cadre, le contrôle s'effectue au travers de l'avis simple de l'Architecte des Bâtiments de France qui doit être consulté sur tout projet de modification (à l'exception des travaux d'exploitation et d'entretien courants).

Plusieurs sites bénéficient de cette mesure en Loire Atlantique. Il s'agit pour la plupart, soit d'ensembles bâtis, soit de sites d'intérêt paysager qui parfois viennent créer une zone d'accompagnement autour des sites classés.

Là encore, leur qualité et leur sensibilité (pour les sites d'intérêt paysager en tout cas), justifient que leur gestion soit comparable à celle des sites classés. Ils n'ont pas vocation à recevoir des carrières.

Carte 8 : Carte thématique "paysage et patrimoine"

* **Les ZPPAUP** (Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager)

Initiée conjointement par l'Etat et la Commune, la ZPPAUP issue de la loi du 7 janvier 1983 est un outil réglementaire visant initialement la protection du patrimoine urbain et rural. La loi du 8 janvier 1993 a étendu le champ d'application des zones de protection au paysage, reconnu comme élément du patrimoine à part entière.

Un cahier de prescriptions (règlement et recommandations) est établi en fonction des caractéristiques de l'espace à protéger.

Les travaux de construction, de démolition, de déboisement, de transformation et de modification de l'aspect des immeubles et des paysages sont soumis à autorisation délivrée par le maire, après consultation de l'Architecte des Bâtiments de France dont le rôle est de vérifier que les demandes d'autorisation sont conformes aux dispositions du règlement de la ZPPAUP.

En principe, les dispositions relevant des ZPPAUP ne permettent pas la création de carrières.

Actuellement, il existe trois ZPPAUP approuvées en Loire-Atlantique : à Piriac s/Mer, Clisson et Ingrandes-Le Fresne. Trois zones sont à l'étude (Le Pouliguen, Paimboeuf et Pornic).

* **Les monuments historiques et leurs abords**

La loi du 31 décembre 1913 protège les édifices qui présentent un intérêt public au point de vue de l'histoire ou de l'art.

Parce qu'il existe des rapports indissociables entre un édifice et son environnement, la notion d'abords s'est logiquement imposée. Le législateur, afin d'en assurer de façon systématique la protection, a créé avec la loi du 25 février 1943 un périmètre de protection de cinq cents mètres autour des monuments historiques.

Aucune modification de l'aspect extérieur des immeubles et des espaces soumis à la servitude des abords ne peut être effectuée sans l'avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France.

Les projets de carrière sont soumis à ce contrôle. Sauf dans les cas exceptionnels où la visibilité (vue que l'on a depuis le monument) et la co-visibilité (vue que l'on a sur le monument et son environnement) ne sont pas altérées, les autorisations d'ouverture ou d'extension de carrières ne peuvent être admises.

* **Le patrimoine archéologique**

Le département de Loire-Atlantique recèle un potentiel archéologique très riche qu'il est nécessaire de prendre en compte.

Un inventaire codifié des sites archéologiques connus est consultable au Service Régional d'Archéologie. Cette banque de données, remise à jour périodiquement en fonction de l'évolution des connaissances, constitue une aide utile à la détermination des sites propices à l'extraction des matériaux.

Cependant, en l'état actuel des données, le recensement de ce patrimoine ne peut être considéré comme exhaustif. En conséquence, en fonction de la sensibilité archéologique du site, dans le cadre de l'arrêté d'autorisation, selon les dispositions de l'article 10.2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, le préfet peut fixer des modalités de reconnaissance en préalable aux travaux.

Ces études pourront prendre la forme de prospections ou de sondages dont le financement pourrait incomber au seul maître d'ouvrage de l'opération (sauf conventionnement). Les sondages, réalisés sous le contrôle du S.R.A. permettront de préciser l'existence de sites archéologiques sur l'emprise de l'autorisation, leur état de conservation et les éventuelles mesures compensatoires qui peuvent être prises pour en assurer la conservation.

Conformément au décret n° 93-245 du 25 février 1993, une étude de l'état initial du site et de l'impact du projet sur la conservation du patrimoine, doit être réalisée.

Par ailleurs, toute découverte fortuite reste régie par la loi du 27 septembre 1941, la destruction volontaire des vestiges archéologiques par l'article 322-2 du Code Pénal.

Enfin, le présent schéma se conforme aux dispositions prévues par la convention européenne pour la protection du patrimoine archéologique (révisée) signée à Malte le 16 janvier 1992 et entrée en vigueur le 10 janvier 1996 (décret n° 96-1039 du 18 septembre 1995).

*** *le Parc Naturel Régional de Brière***

Dans le but d'obtenir un renouvellement de son label et conformément à la loi n° 93-24 du 8 janvier 1993 ("loi paysage") et le décret n° 94-765 du 1er septembre 1994, le Parc Naturel Régional de Brière doit rédiger un projet de charte révisée.

Cette charge inclut un document cartographique de synthèse intitulé "spécificités du territoire du P.N.R." qui permet d'apprécier le degré de sensibilité de chacune des entités identifiées.

Ce document résulte en partie d'un important travail préalable d'inventaire qui constitue une source d'information très utile dans les domaines suivants : identification des milieux naturels, inventaire du bâti et du patrimoine archéologique, études paysagères

Les cartes de synthèse constituent quant à elles des documents de référence. Préalablement à tout projet d'aménagement, la prise en compte des sensibilités identifiées dans ces atlas s'avère nécessaire. Pour tout projet de carrière localisé dans le périmètre du P.N.R., les services techniques de ce dernier sont consultés pour avis.

Là encore, compte tenu des ressources en tourbe du P.N.R. de Brière, il est utile de rappeler les spécificités liées à ce type d'exploitation. Les mêmes principes que ceux évoqués au paragraphe 5.3.2.1. du présent rapport, sont applicables (extractions de tourbe dans les milieux naturels).

* *Les espaces naturels remarquables ("loi littoral")*

L'analyse écologique et paysagère de la zone littorale a permis l'inventaire des espaces naturels remarquables de Loire-Atlantique. Au regard de l'intérêt paysager de ces espaces, les dispositions de la loi littoral s'appliquent (cf. paragraphe 5.3.2.2.).

La circulaire du 2 juillet 1996 relative à l'application de l'arrêté du 22 septembre 1994 rappelle la nécessité de respecter le paysage, même si celui-ci n'est pas protégé réglementairement

"Compte tenu de la consommation de l'espace causée par les extractions de granulats, il convient d'être particulièrement attentif à la protection du paysage.

Il ne suffit pas en effet qu'un projet de carrière concerne une zone dépourvue de toute protection juridique au titre du paysage et de l'environnement pour être autorisé. De nombreux paysages de qualité ne bénéficient pas de protection et il importe que leur préservation soit assurée".

Si les travaux prévus, en particulier ceux concernant l'insertion paysagère durant l'exploitation, ne sont pas effectués conformément à leur description et à leur calendrier, il pourra être fait application des mesures prévues par la loi.

Les projets de carrière affectent généralement des espaces agricoles, ces derniers pouvant revêtir un intérêt particulier.

Il convient dans ces zones, que toute demande d'autorisation d'extraire soit accompagnée d'une étude d'impact rigoureuse quant à la définition des prescriptions et conditions d'exploitation. La proposition de réaménagement du site après arrêt de l'exploitation prendra en compte les spécificités et la sensibilité des activités agricoles en place et le cas échéant les conditions de leur réinstallation.

En ce qui concerne les appellations d'origine contrôlées des produits agricoles ou alimentaires, bruts ou transformés, la loi du 2 juillet 1990 précise dans son article 5 :

"Tout syndicat de défense d'une appellation d'origine contrôlée peut saisir l'autorité administrative compétente s'il estime que le contenu d'un document d'aménagement ou d'urbanisme en cours d'élaboration, un projet d'équipement, de construction, d'exploitation du sol ou du sous-sol, d'implantation d'activités économiques est de nature à porter atteinte à l'aire ou aux conditions de production, à la qualité ou à l'image du projet d'appellation. Préalablement à toute décision, cette autorité administrative doit alors recueillir l'avis du ministre de l'agriculture puis après consultation de l'institut national des appellations d'origine".

Les lois n° 76-663 du 19 juillet 1976 et n° 90-558 du 2 juillet 1990 précisent les dispositions applicables aux exploitations de carrières dans les zones d'appellation d'origine contrôlée.

"Toute autorisation d'exploitation de carrières est soumise, dans les vignobles classés appellation d'origine contrôlée, vin délimité de qualité supérieure et dans les aires de production de vins de pays, à l'avis du Ministre de l'Agriculture, après avis de l'Institut National des Appellations d'Origine et de l'Office National Interprofessionnel des Vins"

(Article 16-1 de la loi n° 76-663)

Les forêts de Loire-Atlantique revêtent un intérêt particulier en raison du faible taux de boisement dans le département mais aussi de leur grand intérêt écologique. En effet, la plupart des massifs boisés en Loire-Atlantique sont inventoriés ZNIEFF du fait de leur intérêt botanique, entomologique ou mycologique (forêts du Gâvre, de Princé, d'Ancenis...).

Les formations boisées permettent en outre une évolution des sols très particulière (différenciation des horizons) qui contribue sur le long terme à la filtration de l'eau et à la qualité hydrologique des nappes.

Ces forêts qui ponctuent le département, participent également à la qualité du paysage.

Les bois, forêts et terrains à boiser appartenant à l'Etat sont soumis à un régime spécifique (Code forestier articles L.111-1, L. 141-1 et L. 161-1). Les forêts de l'Etat sont protégées par la soumission de l'exploitation à un plan d'aménagement. C'est le ministre de l'agriculture qui décide des aménagements et des changements dans le mode d'exploitation des terrains (code forestier, articles L. et R. 143-1 et suivant).

Bois, forêts, plantations d'alignements et arbres remarquables peuvent être classés dans le cadre des documents d'urbanisme.

Les mesures relatives à la protection des espaces boisés classés sont contenues dans les dispositions de l'article L. 130-1 du code de l'urbanisme. Le classement des espaces boisés subordonne à autorisation préalable toute coupe ou abattage d'arbres ; le défrichement y est interdit. Le déclassement d'un espace boisé peut intervenir dans le cadre d'une révision du P.O.S. à l'initiative de l'autorité compétente.

Dans les massifs de plus de 4 ha d'un seul tenant, une autorisation de défrichement doit être sollicitée auprès du préfet, le service instructeur étant la D.D.A.F. L'étude d'impact devra démontrer après argumentation la compatibilité du projet avec le milieu. Pour les défrichements, il est perçu une taxe au profit du Fonds Forestier National. Les motifs de refus de défrichement sont ceux de l'article L. 311-3 du code forestier. Dans le cadre d'un boisement compensateur, il faudra privilégier la recherche d'un lieu proche du défrichement.

Tout projet d'extraction dans un secteur boisé devra se faire dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur dans ce domaine. Le cas échéant, la remise en état après exploitation devra privilégier le reboisement à partir des espèces présentes initialement.

Il convient également de rappeler ici l'existence de dispositions s'appliquant aux bois visés par les articles 703 et 793 du code général des impôts concernant la réduction du droit départemental sur les mutations de biens forestiers à titre onéreux (article 703) et la réduction de droits de succession et de donation (article 793). Les engagements pris en contre partie de ces régimes fiscaux consistent en un engagement de bonne gestion des

terrains boisés pendant 30 ans. Ils excluent donc tout défrichement sous peine de sanctions.

Le département de Loire-Atlantique possède un important potentiel touristique. Dans certaines zones, l'agro-tourisme (gîtes ruraux, fermes auberges, campings à la ferme, ...) est largement implanté. L'étude d'impact devra prendre en compte ces activités.

Afin de promouvoir et développer cette activité, le maintien d'un environnement de qualité est indispensable. En conséquence, il serait intéressant que l'étude d'impact accompagnant toute demande d'autorisation d'extraire propose après une évaluation de ce potentiel dans l'aire d'étude du projet, des mesures visant à garantir la qualité de l'environnement à proximité des équipements.

Ce chapitre définissant les orientations et les objectifs qui découlent de l'analyse de la situation actuelle (chapitres 3 et 4) , de la prise en compte de l'environnement (chapitre 5) ainsi que des enjeux économiques, constitue le chapitre clé du schéma.

L'objectif général est de permettre la satisfaction des besoins du marché, tant en qualité qu'en quantité de matériaux, dans le respect de l'environnement.

Au regard de la préservation de la ressource en eau, les orientations et objectifs fixés dans le schéma des carrières de Loire-Atlantique s'appuient sur les recommandations du SDAGE Loire-Bretagne.

Les différents enjeux, tant du point de vue de l'environnement que du point de vue de l'économie, peuvent déborder le cadre du département. Les grandes entités environnementales restent circonscrites au département de Loire-Atlantique et aux départements limitrophes, à l'exception de l'axe ligérien dont l'extension dépasse ce cadre géographique.

Les échanges de granulats entre la Loire-Atlantique et l'extérieur ne concernent que les départements limitrophes. Les schémas des carrières doivent donc être cohérents entre eux. Quatre départements voisins appartenant aux régions des Pays de la Loire et de Bretagne sont ainsi concernés. Seul de ceux-ci , le Maine-et-Loire dispose actuellement d'un schéma des carrières. L'élaboration de ce document est en phase de rédaction en Ille et Vilaine et Vendée ; elle n'a pas débuté en Morbihan.

Le caractère non renouvelable des gisements doit conduire à économiser les ressources et à optimiser l'usage de matériaux extraits.

Les orientations et objectifs du schéma serviront de cadre de référence lors de l'instruction de tout projet concernant une carrière : ouverture, extension, renouvellement de l'auto-risation, remise en état, modification des conditions d'exploitation.

Il importe donc que chaque dossier présenté, et notamment l'étude d'impact, fasse le point autant que nécessaire sur les principes et orientations définis dans le schéma de façon à montrer les raisons et les motivations du projet choisi et sa compatibilité avec le schéma.

Chaque dossier d'ouverture ou d'extension de carrière, fournira une approche de la valeur économique globale du gisement. Celle-ci prendra en compte :

- la qualité des matériaux
- l'abondance ou la rareté des matériaux
- les enjeux environnementaux

En outre, il est rappelé ici qu'en application des dispositions de l'article 3 de la loi du 19 juillet 1976 modifiée, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers et inconvénients visés à l'article 1^{er} de la loi peuvent être prévenus.

Il est important de noter que les carrières constituent un secteur industriel concurrentiel et que **l'application du schéma doit permettre le respect des règles de concurrence.**

Les gisements de matières premières sont par essence non renouvelables. Il importe donc que l'ensemble de acteurs concernés : producteurs de matériaux, professions du bâtiment et travaux publics, responsables donneurs d'ordre, soient réellement conscients de la nécessité d'une utilisation rationnelle et appropriés des matériaux. Cela signifie par exemple :

- réserver l'utilisation des matériaux alluvionnaires ou de qualité équivalente, pour des usages nobles.
- utiliser le plus possible des matériaux de substitution ou recyclés, tels que enrobés, matériaux de démolition, mâchefers, pour tout ouvrage le permettant au regard des contraintes techniques, de la proximité des ressources et du coût.
- utiliser des matériaux dans la construction des routes selon les indications de la direction des routes du ministère chargé de l'équipement, notamment celles de la circulaire du 16 juillet 1984.
- rechercher avec les fabricants de béton des formules utilisant au maximum les sables concassés tout en restant compatible avec les normes de fabrication.

Dans ce cadre, le schéma préconise qu'une évolution du contenu des cahiers des charges émanant notamment des prescripteurs publics soit entreprise par l'ensemble des parties concernées de façon à intégrer ces orientations et **qu'une charte sous forme d'engagement soit élaborée.**

Pour le département de Loire-Atlantique, la production de matériaux alluvionnaires par des carrières, a cessé. La seule origine de ce type de matériaux provient de l'extraction de granulats marins. En conséquence, la décision nationale de réduire la proportion de matériaux alluvionnaires à 30 % ne s'applique pas en tant que tel dans le département.

Les orientations à privilégier en matière de protection du milieu découlent de l'analyse de l'impact des carrières existantes et de l'identification des sensibilités environnementales développée au chapitre 5.

6.4.1.1. Eaux souterraines

Pour tout projet de carrière, l'étude d'impact doit comporter une étude hydrogéologique adaptée aux conditions locales. En outre, s'il est situé dans l'aire d'influence d'une nappe d'eau souterraine, exploitée ou susceptible de l'être, l'étude d'impact devra comporter la description de ses caractéristiques et les techniques d'exploitation permettant de la préserver ainsi que les précautions prises en cas de pollution accidentelle.

En tout état de cause, tout projet de carrière :

- est interdit dans le périmètre de protection immédiat d'un captage d'eau potable ;
- ne pourra être autorisé dans le périmètre de protection rapproché que si l'étude hydrogéologique a démontré que le projet garantit une protection efficace de la nappe ;
- à l'intérieur d'un périmètre éloigné d'un captage, il devra être précisé les mesures de surveillance à mettre en place.

6.4.1.2. Eaux de surface

En application des dispositions de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, toute extraction de matériaux dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau est interdite. Cette interdiction ne vise pas les opérations d'entretien des cours d'eau qui relèvent par ailleurs de la loi sur l'eau selon des conditions particulières.

Afin de répondre aux intérêts visés dans la loi sur l'eau repris notamment dans le SDAGE Loire-Bretagne et compte tenu de la situation actuelle de l'extraction dans le département, il convient d'être très attentif et très restrictif lors de l'examen d'éventuels projets d'extractions de matériaux alluvionnaires situés, même en partie, dans les lits majeurs de cours d'eau.

Enfin, le projet devra démontrer que les rejets d'eau (exhaure, pluviales, etc ...) sont compatibles avec les objectifs de qualité des cours d'eau et que des dispositions sont

prises pour éviter tous risques de pollution du milieu récepteur en cas d'incident ou d'accident.

Le chapitre 5.2. a répertorié les zones sensibles et défini certaines prescriptions.

Une hiérarchisation des intérêts à protéger en matière d'environnement, et des contraintes à imposer à l'utilisation des terrains, a conduit à définir deux grands types de zones de protection du milieu :

- les zones à très forte sensibilité environnementale
- les zones à forte sensibilité environnementale

La carte 9 illustre la sensibilité environnementale à partir des données disponibles cartographiques.

La plupart des données environnementales ont été reportées dans ce document et ses annexes. Compte tenu de l'échelle 1/100 000ème, celles-ci ont avant tout, valeur d'information.

De manière générale, il convient de se reporter au contenu du schéma pour connaître les préconisations et de se rapprocher ensuite des services gestionnaires des données pour disposer au cas par cas d'une information cartographique précise.

6.4.2.1. Zones à très forte sensibilité environnementale

Dans ces zones, l'importance des intérêts à protéger se traduit selon les cas soit réglementairement par **une interdiction formelle d'ouverture de carrières**, soit en précisant que ces espaces n'ont **pas vocation à recevoir des carrières**. Dans ce dernier cas, une autorisation ne pourrait être donnée qu'à titre exceptionnel, lié à un contexte ou des conditions particulières dûment justifiées et **si les incidences du projet ne remettent pas en cause les intérêts** de la zone.

Carte 9 : Carte thématique "sensibilité environnementale"

Ces zones sont les suivantes :

- lit mineur des cours d'eau
- lit majeur des cours d'eau
- périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages d'eau potable
- ZNIEFF de type I
- zones faisant l'objet d'arrêtés préfectoraux de conservation de biotope
- zones identifiées d'importance communautaire
- zones concernées par des mesures agri-environnementales
- sites classés ou inscrits
- parc naturel régional de Brière
- réserve naturelle de Grand Lieu
- espaces naturels remarquables relevant de la loi littoral

6.4.2.2. Zones à forte sensibilité environnementale

Ces zones présentent des intérêts particuliers d'utilisation ou de destination des sols.

D'une façon générale, tout projet concernant tout ou partie de ces zones devra étudier de manière spécifique les incidences sur ces intérêts et définir les conditions dans lesquelles ils peuvent être préservés voire valorisés.

Ces zones sont les suivantes :

- zones de protection des monuments historiques classés ou inscrits, à l'exception des cas où la visibilité et la co-visibilité ne sont pas altérées par le projet et selon les indications fournies par le SDAP
- zones recouvrant des nappes d'eaux souterraines sensibles
- périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable
- ZNIEFF de type II
- sites identifiés d'importance communautaire dont le contenu des dispositions rend possible l'ouverture d'une carrière
- ZPPAUP
- périmètres AOC et VDQS
- espaces boisés classés

L'étude de l'impact sur l'environnement des carrières existantes montre l'importance du volet transport. Le chapitre 4 a montré les limites des possibilités d'utilisation des moyens de transport en site propre (voie ferrée, voie fluviale). Hors la possibilité potentielle d'approvisionner l'agglomération angevine en sable marin par voie ferrée ou fluviale, l'approvisionnement des différents sites de consommation en granulats ne peut techniquement se faire que par la route.

Dans ce cadre, quelques orientations peuvent être données afin de limiter au maximum

l'incidence sur l'environnement et la sécurité publique, du transport des matériaux de carrière :

- relier les sites importants par des voies spécifiques, au réseau de voirie majeur.
- définir des itinéraires de transport évitant au maximum la traversée de zones habitées
- favoriser l'implantation de plates-formes de stockage de matériaux et des installations telles que centrales à béton ou centrales d'enrobage à proximité des zones grandes consommatrices de matériaux
- favoriser l'exploitation de gisements de proximité. Une bonne répartition dans l'espace des sites de production limite la longueur des transports
- dans le cas où la production d'un grand site ne serait pas destinée majoritairement à une consommation locale, l'étude d'un raccordement à un moyen de transport en site propre devra être entreprise.

Il est à noter que la plupart de ces points dépendent d'une politique globale de l'aménagement du territoire et concerne à ce titre également les collectivités locales.

Limiter l'impact direct sur l'environnement, limiter l'impact induit des transports, ces deux démarches n'ont de sens que dans un seul but : assurer dans les meilleures conditions l'approvisionnement en matériaux de qualité des consommateurs. Les orientations à privilégier sont donc les suivantes :

- assurer la pérennité des exploitations de granulats marins en les réservant pour un usage où ils ne sont pas remplaçables techniquement ou économiquement
- privilégier les exploitations de gisements de roches massives moins consommatrices en espace que celles de matériaux issus de roches meubles (sable pliocène
- favoriser les exploitations de carrières de proximité
- en vue d'une gestion optimale des gisements dans un même secteur géographique, privilégier d'une manière générale les renouvellements ou les extensions des carrières existantes par rapport à la création de sites nouveaux d'extraction de matériaux à usages équivalents
- développer le recyclage de matériaux de démolition (bâtiments et routes) lorsque c'est économiquement envisageable

Quelle que soit la technique employée et le site considéré, l'exploitation d'une carrière ne constitue qu'une occupation temporaire des sols, susceptible cependant de modifier fondamentalement l'état des lieux.

Pour toutes les exploitations des installations classées pour la protection de l'environnement, le législateur impose, lors de l'arrêt définitif des travaux, une remise en état du site (art. 34.1 du décret du 21 septembre 1977).

Dans le cas particulier des carrières, cette remise en état est détaillée dans l'article 12.2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 :

"Elle comporte au minimum les dispositions suivantes :

- la mise en sécurité des fronts de taille*
- le nettoyage de l'ensemble des terrains et d'une manière générale la suppression de toutes les structures n'ayant pas d'utilité après la remise en état du site*
- l'insertion satisfaisante de l'espace affecté par l'exploitation dans le paysage compte tenu de la vocation ultérieure du site".*

Ainsi, la fin de l'exploitation d'un site ne doit pas conduire à un abandon pur et simple des terrains, pas plus qu'elle ne doit inclure un réaménagement destiné à un nouvel usage, mais elle doit rendre possible une nouvelle destination.

La remise en état des terrains exploités nécessite une réflexion en amont de l'exploitation pour en définir :

- les conditions techniques
- les conditions économiques

La réalisation de l'exploitation devra ensuite intégrer ces conditions sous peine de rendre difficilement applicables les conditions de la remise en état.

C'est donc préalablement à tout début d'exploitation au niveau de l'étude d'impact que doit se faire la réflexion.

La réglementation a imposé une obligation de réflexion pour tous les exploitants et pour tous les sites en prescrivant l'engagement de garanties financières, auprès d'organismes financiers spécialisés, destinées à pendre le relais d'un exploitant défaillant.

Cependant, cette question ne peut pas être réglée une fois pour toute uniformément pour tous les sites. En effet, les problèmes posés sont différents selon qu'on est en roche massive ou en roche meuble, selon que l'exploitant est propriétaire des terrains ou non. Dans ce dernier cas, il est souhaitable que le propriétaire des terrains soit associé à la réflexion sur le devenir du site après remise en état.

Enfin, toute modification de la remise en état prévue initialement doit faire l'objet d'un dossier adressé au préfet, comportant tous les éléments d'appréciation sur la nature et les incidences du nouveau projet.

La remise en état du site est conditionnée par divers éléments qui doivent être pris en compte dans l'étude initiale. Ce sont principalement :

- la nature du gisement exploité : roche massive ou roche meuble
- les caractéristiques de l'excavation et des terrains environnants : profondeur, surface, forme
- les caractéristiques écologiques du site
- l'environnement socio-économique : proximité d'une zone urbaine, d'une zone maraîchère ou agricole
- la sécurité : stabilité des fronts, profondeur du plan d'eau

* ***Les carrières de roche meuble***

La plupart du temps, les carrières de sable sont exploitées "en eau". La remise en état doit assurer qu'elle est compatible avec l'objectif de destination qui est généralement un plan d'eau pour les loisirs, la sensibilisation et la découverte des milieux naturels ou pour l'alimentation des exploitations agricoles.

Ce type d'exploitation est tout particulièrement adapté à une remise en état coordonnée avec l'exploitation. A mesure que le front d'exploitation progresse, les terrains ainsi abandonnés peuvent faire l'objet d'une remise en état définitive bien en avance sur la date d'abandon fixée par l'arrêté préfectoral.

Ce type d'exploitation avec remise en état coordonnée doit être favorisé le plus possible dans les projets de carrières de roche meuble.

* ***Les carrières de roche massive***

Ces sites d'extraction conjuguent en même temps une durée d'exploitation souvent longue et une modification sensible du paysage initial.

Seront particulièrement étudiées :

- la pente des talus
- la mise en valeur des parois rocheuses
- la reconstitution des sols utilisés ou décapés
- l'insertion paysagère : traitement des terrils, revégétalisation.

Dans certains cas, une remise en état coordonnée avec l'extraction peut être envisagée : réhabilitation de certains fronts abandonnés, réinsertion paysagère de parois particulièrement visibles.

La remise en état ne constitue pas une fin en soi, elle doit permettre d'assurer une nouvelle utilisation des terrains. C'est l'objectif du réaménagement qui est à la charge du propriétaire du sol.

Les anciennes carrières peuvent ainsi avoir plusieurs destinations :

- aménagement d'un plan d'eau pour les loisirs ou la fourniture d'eau (potable, agricole, industrielle)
- remise en culture après régalinge de la terre végétale
- remblaiement total ou partiel avec des déchets inertes (classe III) issus des travaux de bâtiment et travaux publics (déblais, produits de démolition)
- aménagement du site à vocation écologique (zone naturelle).

Cette seconde vie du site est gérée directement par le propriétaire des terrains.

Sur certains sites exploités par un industriel signataire de la **charte professionnelle de l'industrie du granulat**, celui-ci de sa propre initiative, crée une commission locale de concertation. Cette commission a le mérite de créer une concertation entre la carrière et son environnement socio-économique, sans attendre qu'un problème grave ne détériore le climat. Il s'agit d'une démarche volontariste d'ouverture qu'il convient d'encourager le plus possible.

Par ailleurs, le Préfet peut créer de sa propre initiative, ou à la demande du conseil municipal de la commune dans laquelle l'exploitation existe, une Commission Locale d'Information et de Surveillance dont il fixe les modalités de fonctionnement en accord avec l'exploitant et le maire.

La prise en compte des intérêts liés à la protection de l'environnement et à la maîtrise des risques dans l'outil de production repose sur une plus grande responsabilisation des entreprises et de leur capacité d'initiative.

Ainsi, l'adhésion des entreprises dans une démarche environnementale type "règlement **Eco-Audit**" ou "**Certification ISO 14001**" est un moyen d'améliorer la gestion des problèmes environnementaux et constitue en terme de qualité de production à un accroissement des performances et de l'efficacité des entreprises.

La norme ISO 14001 définit les conditions que doit remplir un système de management environnemental appliqué aux activités d'une entreprise, à ses produits mis sur le marché et à ses services éventuels.

Le règlement Eco-Produit porte aussi sur des systèmes de management environnemental mais appliqués principalement aux sites de production, donc aux activités au sens de la norme ISO 14001.

La mise en place d'une gestion environnementale d'un site permet en effet un meilleur suivi des conformités des pratiques et installations, et d'apporter davantage de crédit à la qualité des mesures effectuées et à l'existence d'actions pour obtenir des améliorations vérifiables.

Le présent schéma départemental des carrières de Loire-Atlantique, a pour ambition de réaliser l'état des lieux d'une branche indispensable de l'industrie locale, de constituer une base de réflexion pour la définition d'une politique départementale de gestion durable des autorisations d'exploiter les carrières et, pour le préfet et la commission départementale des carrières de fournir un document de référence et d'aide à la décision notamment lors des nouvelles demandes ou des renouvellements d'exploitation de carrière.

Des objectifs ont été fixés :

- **permettre la satisfaction des besoins du marché en matériaux, tant en qualité qu'en quantité, dans le respect du libre jeu de la concurrence.**
- **économiser les ressources par l'optimisation de l'usage des matériaux extraits et l'incitation au recours de plus en plus important aux matériaux recyclés.**
- **maintenir et améliorer un haut niveau de protection de l'environnement**

Une bonne application de ce schéma a pour ambition de satisfaire les besoins en matériaux tant pour l'utilisation courante que pour les projets exceptionnels. L'équilibre actuel de l'offre et de la demande constaté dans ce département ne subsiste, notamment en ce qui concerne les matériaux issus de roches meubles, que grâce à l'exploitation des concessions de sables marins. Il est donc important pour le maintien de cet équilibre, que la pérennité des sites de production importants (sables marins et roches massives), soit assurée.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'une politique visant à promouvoir une utilisation rationnelle des matériaux et du recyclage doit être favorisée. Compte tenu des spécificités de ce département, cette politique passera plus sûrement par la mise en place souhaitée de chartes "bons usages – bons matériaux" entre les différents secteurs afin d'infléchir efficacement la demande.

Des propositions et des mesures concrètes ont été définies dans le schéma pour aller dans ce sens et préparer ainsi l'avenir.

Une bonne gestion des matériaux tant au niveau de la production que de la consommation, respectueuse de l'environnement et fondée sur le principe d'une industrie extractive performante propre et sûre, est le gage d'un développement économique local durable.

A N N E X E

Carte de situation et liste des carrières