

A - ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

LES RESSOURCES CONNUES EN MATERIAUX DE CARRIERES

Contexte géologique du département

Le département de la Charente-Maritime est situé sur la bordure septentrionale du Bassin d'Aquitaine au Sud immédiat du massif vendéen et du Seuil du Poitou.

Quatre types de paysages sont présents dans le département, directement liés à la nature géologique de leur sous-sol :

- les marais côtiers de la façade atlantique (marais poitevin, marais de Rochefort, de Brouage et de Marennes), zones humides constituées d'un remplissage argileux (bri) de paléovallées surcreusées en période froide (tardi-glaciaire), à la faveur d'ondulations d'amplitude kilométrique des couches calcaires de la couverture sédimentaire d'âge Jurassique supérieur et Crétacé supérieur
- les grandes étendues de calcaire marneux et de marnes du Kimméridgien et du Tithonien de l'Aunis, des Terres Chaudes et du Pays Bas
- les collines de Saintonge constituées de sable, de grès, de calcaire argilo-crayeux à détritique d'âge Crétacé supérieur, déformés par le rejeu des failles du socle lors de la compression pyrénéenne
- les collines boisées de la Double, avec un substrat argilo-sableux d'âge Tertiaire.

Le département a fait l'objet d'une exploitation relativement active :

- du Kimméridgien (146 - 141 Ma) et du Tithonien (141 - 135 Ma)
- les sables et graviers à lentilles argileuses du Cénomaniens (96 - 91 Ma), et les sables et graviers de l'Eocène (55 - 33 Ma)
- les argiles kaoliniques de l'Eocène inférieur (55 - 46 Ma)
- les tourbes et les argiles du bri (- 6400 ans à actuel).

HISTOIRE GEOLOGIQUE SOMMAIRE

Après la pénéplanation de l'orogène hercynien, la transgression du Lias inférieur a beaucoup de mal à envahir les môles granitiques du Haut Bocage vendéen. Les sédiments argilo-sableux, arkosiques, gréseux et dolomitiques, comblent en partie les paléocreux de la surface post-hercynienne.

Au cours du Lias moyen, une sédimentation ouverte sur le milieu marin s'installe avec le dépôt d'arkose puis rapidement de calcaires grossiers à nombreux fossiles

Des marnes et des calcaires argileux se déposent au Toarcien (Lias supérieur); ils caractérisent un milieu de plate-forme externe subsidente. Les faciès calcaires du Jurassique moyen et du Jurassique supérieur indiquent des dépôts de plate-forme carbonatée très peu profonde, souvent à la limite de l'émersion, avec des édifices de barrière récifale.

A la fin du Jurassique, la mer se retire (dépôts confinés à gypse), et le substratum calcaire est alors altéré et karstifié. La transgression du Crétacé n'atteindra la Charente maritime qu'au début du Cénomaniens (lacune de tout le Crétacé inférieur). Le régime, d'abord continental et littoral au début du Cénomaniens, deviendra marin, avec des faciès d'un maximum de profondeur au Turonien inférieur.

Au cours du Turonien, le niveau marin va baisser progressivement, puis, dès le début du Coniacien, la tranche d'eau marine va s'accroître pour atteindre un maximum à la fin du Campanien inférieur. Par la suite, le niveau marin va à nouveau diminuer, et une autre phase d'émersion va s'installer à la fin du Crétacé, et provoquer une nouvelle surface d'altération.

Au tertiaire, les dépôts continentaux de piedmont (sables, argiles) d'âge Eocène ont partiellement comblé les bordures de bassin ; durant l'Oligocène, les dépôts palustres et lacustres (marnes calcaires \pm silicifiés) vont oblitérer les anciennes morphologies.

Les "formations superficielles" (argiles, sables, graviers et galets) d'âge Pliocène à Quaternaire se sont ensuite largement répandus en nappes sur le Sud du territoire (Double).

Au Quaternaire, les rivières creusent profondément les vallées pendant les phases glaciaires, dès le Pléistocène ancien terminal, et déposent d'importantes masses d'alluvions en terrasses successives étagées.

Après les phases glaciaires, le niveau marin remonte au Flandrien et provoque l'envasement des marais côtiers avec l'accumulation des argiles du "bri" et localement le dépôt de tourbes.

INVENTAIRE DES RESSOURCES

Par sa diversité, le sous-sol du département de la Charente maritime offre de nombreuses ressources minérales qui sont à l'origine d'une importante activité économique.

Voici successivement les différentes ressources prises en compte dans le schéma des carrières.

Ces différentes ressources ont été traitées dans une optique où l'on a mis en valeur les potentialités en matériaux, quand les données géologiques étaient trop anciennes (carte au 1/80 000^{me}) ou obsolètes (anciennes 1/50 000^{me}), ou lorsque les activités extractives ont été abandonnées.

Pour ces raisons, certaines ressources semblent surabondantes car les zones cartographiées incluent l'ensemble de la formation où sont situées les zones exploitables.

L'ordre suivi pour décrire les matériaux est celui de la légende cartographique.

A. Argiles du Bri

Elles se sont mises en place au Flandrien (Quaternaire récent) après une importante remontée du niveau marin qui a entraîné le comblement des principaux réseaux hydrographiques du département.

De couleur souvent bleutées, elles sont constituées à 93 % de particules inférieures à 16 μ et contiennent 4/10^{me} d'Illite, 3/10^{me} de Montmorillonite et 3 à 4/10^{me} de Kaolinite ainsi que de la chlorite.

Elles renferment assez fréquemment de petits niveaux très coquillers et admettent quelques niveaux de tourbes.

Leur épaisseur varie de 0,50 à 35 mètres. Elles sont particulièrement bien représentées dans le secteur de Rochefort et Marans;

Ces argiles étaient autrefois exploitées pour la fabrication de tuiles et de briques, notamment à la tuilerie de Saint-Hippolyte, et à la tuilerie de Pont Rouge à l'est de Rochefort.

B. Sables et graviers alluvionnaires "propres"

On les rencontre dans les alluvions anciennes du Quaternaire notamment au Sud de Matha sur les communes d'Authon, Prignac, Thors...

Leur développement est lié au passage de l'Antenne et de la Solaire sur le Pays-Bas. L'absence de pente s'est traduit par une divagation des cours d'eau entraînant la création de larges terrasses fluviatiles s'étageant entre 3 et 15 mètres au-dessus des rivières par placage pouvant atteindre 6 mètres d'épaisseur.

Ces alluvions sont constituées de gravillons calcaires plats à bords arrondis et ont quelques millimètres à plusieurs centimètres d'allongement. Elles peuvent être exploitées pour une utilisation comme granulats.

Depuis quelques mois, les sables de Prignac sont valorisés en complément d'aliments du bétail et des volailles (apport calcique).

C. Sables et graviers à matrice légèrement argileuse

On les rencontre dans les alluvions fluviatiles anciennes dans les cours supérieurs de l'Aume, de la Couture et du Gouffre des Loges notamment.

Ils sont composés de sables limoneux, mais surtout de graviers calcaires émoussés, centimétriques enrobés dans une matrice argileuse.

L'épaisseur de ces dépôts est cependant relativement faible, dépassant rarement 2,50 mètres.

Ces formations peuvent être utilisées pour granulats à bétons.

D. Sables industriels

➤ Formation du Cénomaniens inférieur (Crétacé)

Sur les cartes géologiques de Rochefort (658) et de Saint-Agnant (682) notamment, les formations du Cénomaniens inférieur couvrent une surface importante ; elles renferment des sables quartzeux et micacés fins, blancs ou jaunes, contenant un peu de glauconie (1 à 2 %) particulièrement au sommet. Ils sont de granulométrie relativement homogène autour d'un mode dominant de 0,150 millimètres, leur puissance peut atteindre 7 à 8 mètres d'épaisseur.

Des analyses réalisées sur des échantillons de sables épurés ont donné la composition suivante :

- ˆ 98,1 % de SiO₂
- ˆ 0,51 % de Al₂O₃
- ˆ 0,45 % de K₂O
- ˆ 0,2 % de MgO et Na₂O
- ˆ moins de 1% de CaO.

Ces sables pourraient être utilisés notamment pour la réalisation de moules en fonderie.

➤ *Formation du Coniacien inférieur (Crétacé)*

Cette formation renferme dans la Vallée du Coran des sables jaunâtres, très faiblement argileux et exploités à Saint-Césaire pour la verrerie. Leur épaisseur varie de 1 à 12 mètres.

E. Argiles et sables argileux du tertiaire

Ces formations ont été délimitées sur la carte géologique de Pons (707) suivant une bande orientée Nord-Ouest/Sud-Est depuis les environs de Brasseau jusqu'à Avy en passant par la forêt de Pons.

Elles sont rattachées à l'Eocène continental à faciès "sidérolithiques" et sont constituées de sables grossiers, argileux, rougeâtres, mélangés de graviers et de petits galets ; la teneur en argile peut dépasser 20 %.

Leur épaisseur est d'environ 10 mètres.

Ces formations ont été exploitées dans plusieurs carrières, comme matériau de remblai.

F. Formation argilo-sableuse à lentilles d'argile kaolinique

Présentes essentiellement dans le Sud du département, ces formations à dominante sableuse d'âge tertiaire sont rattachées au bassin argilier des Charentes, le plus important de France.

Elles renferment des lentilles d'argiles kaoliniques dont les cubages varient d'une cinquantaine de milliers de m³ à plusieurs millions de m³.

Ces produits sont caractérisés par une abondance de la fraction argileuse (> 90%), par une pureté minéralogique et par une granulométrie d'une finesse exceptionnelle.

Les propriétés de ces argiles sont les suivantes :

- ⋆ Haute teneur en alumine sur cuit $35 \% < \text{Al}_2\text{O}_3 < 45 \%$
- ⋆ Faible teneur en fer et titane $\text{FeO} < 1,8 \%$ $\text{TiO}_2 < 1,8 \%$
- ⋆ Faible teneur en éléments alcalins et alcalino-terreux $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} 1 \%$
 $\text{CaO} + \text{MgO} 0,6 \%$
- ⋆ Coloration blanc crème à la cuisson
- ⋆ Caractéristiques rhéologiques permettant tous les procédés de fabrication par coulage.

Ces argiles peuvent être utilisées dans trois domaines : comme produits réfractaires, céramique sanitaire et comme charge pour l'industrie.

Ces argiles sont commercialisées soit en cru, soit calcinées. Ces transformations sont généralement réalisées à proximité du site d'exploitation. Pour les utilisations en produits réfractaires ou pour la céramique sanitaire, les argiles sont calcinées à $1\ 500\ ^\circ\text{C}$ donnant des produits appelés "chamotte", qui ont des teneurs en alumine de 35 à 45 %.

La fabrication de "chamotte" permet d'épurer les argiles, en particulier d'éliminer les impuretés métalliques (pyrite ou chalcoppyrite par exemple). Ces impuretés peuvent avoir un effet sur la coloration des pièces en surface pour une utilisation en céramique sanitaire.

Les argiles conviennent aussi à la fabrication des produits réfractaires qui sont des produits qui doivent résister à des températures élevées ($2\ 000\ ^\circ\text{C}$) et à l'action physique ou chimique chaude et froide. Ces réfractaires trouvent une utilisation dans toutes les industries à équipements thermiques (sidérurgie, métaux non ferreux, verre, céramique, ciment, chaux, chimie, pétrochimie, production d'énergie, installation d'incinération, chauffage).

L'autre utilisation de ces produits qui tend à se développer est le domaine des charges minérales, ces argiles sont alors micronisées, elles entrent dans la fabrication des peintures, des pneumatiques, dans les matières plastiques, elles servent aussi de support aux engrais et insecticides.

G. Calcaire pour granulats

Ils sont utilisés pour les ouvrages de génie civil (viabilité urbaine, route, autoroutes, canalisations, travaux fluviaux...) et pour la confection de bétons hydrauliques. Plusieurs niveaux géologiques peuvent être exploités :

➤ Le Coniacien moyen (Crétacé)

Sur la carte géologique de Saintes (683), les calcaires durs blancs-verdâtres glauconieux à ciment cristallin ont été utilisés pour granulats notamment à Saint-Césaire et Fontcouverte. Des gisements encore exploitables ont été délimités dans ce secteur.

➤ Le Cénomaniens moyen (Crétacé)

Il est constitué par une succession de strates calcaires, comprenant des séries de calcaires tendres utilisés pour la pierre de taille, et des séries de calcaires fins plus durs pouvant être utilisés pour granulats. Leur épaisseur variable peut atteindre une quinzaine de mètres.

H. Formation du Kimméridgien

Ce niveau du Jurassique supérieur est constitué pour partie de calcaire aux faciès variés ; on y distingue notamment :

- ✧ Des calcaires sublithographiques,
- ✧ Des calcaires oolithiques et détritiques se débitant en plaquettes,
- ✧ Des calcaires durs récifaux.

Ces différents calcaires sont présents notamment sur les cartes géologiques au 1/50 000^{me} de Saint Jean d'Angély (659), Mauzé sur le Mignon (635), Rochefort (658) et Surgères (634).

Ces calcaires sont localement exploitables sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.

I. Calcaire pour pierre de taille

Plusieurs étages géologiques renferment des calcaires favorables à l'exploitation de la pierre de taille en Charente-Maritime : le Turonien, le Cénomaniens moyen, le Santonien, le Coniacien, le Kimméridgien et l'Oxfordien.

➤ Le Turonien

Le Turonien inférieur : les calcaires crayeux, tendres de ce niveau ont été exploités notamment sur la carte géologique de Saintes à Taillebourg et Crazannes ; les épaisseurs exploitables sont de l'ordre de 10 mètres.

Le Turonien supérieur est constitué :

- ✧ de calcaires tendres blancs à jaunâtres, graveleux à oolithiques exploités notamment sur les cartes de Saintes à Bussac, Vénérand, Le Douhet ; leur épaisseur atteint aussi une dizaine de mètres
- ✧ de calcaires finement grenus homogènes blancs ou clairs en général assez tendres, épais de 15 mètres environ, exploités en particulier à Saint Vaize, Crazannes, Le Douhet, Echillais, Saint-Nazaire sur Charente, Plassay, Port d'Envaux et Jonzac. Des surfaces importantes sont encore exploitables dans ces secteurs.

➤ Le Cénomaniens moyen (Crétacé)

Les calcaires blancs, à blancs jaunâtres du Cénomaniens moyen, sous ses formes crayeuses ou cristallines à gros grains exploitables pour la pierre de taille et les moellons, sont présents sur les communes de Saint-Sulpice de Cognac, Juicq, Saint Savinien, Ecoyeux, Cherves de Cognac, Burie, Grand Jean, Les Hubles... ; leur épaisseur peut atteindre 20 à 25 mètres.

➤ Le Santonien (Crétacé)

Les calcaires blancs, tendres sur la carte géologique de Saintes, ou gris jaune sur la carte de Jonzac ont intensément été exploités à Saintes et sur quelques communes voisines, ainsi qu'à Saint Ciers du Taillon, Lorignac, Saint Dizan du Gua, Féole... Cette pierre de taille semble cependant délaissée car gélive et renferme de nombreux nodules silicifiés.

➤ Le Coniacien (Crétacé)

Les niveaux de calcaires blancs verdâtres durs du Coniacien moyen ont été aussi exploités pour la pierre de taille à Saint-Sauvant, Saint-Brie, Les Bois, Burie, Saint-Césaire, Vénérand, Fontcouverte... Des épaisseurs de 15 mètres environ sont encore exploitables dans ces secteurs.

➤ Tithonien, Kimméridgien, Oxfordien (Jurassique Supérieur)

Ces différents niveaux calcaires, favorables à la réalisation de moellons ou pierre de taille, ont été délimités sur les cartes au 1/50 000^{me} de Saint Jean d'Angély, Rochefort et Saintes.

Les calcaires récifaux, fins ou oolithiques sont exploitables sur des épaisseurs atteignant 30 mètres par endroits.

J. Calcaire pour ciment

Les formations favorables à la réalisation du ciment sont localisées dans le Sud des départements sur les cartes de Monguion et Barbezieux : elles sont rattachées à l'étage Campanien. Elles sont constituées de calcaire et calcaire marneux possédant un fort pourcentage de CO₃Ca. Les profondeurs d'exploitation peuvent atteindre une cinquantaine de mètres.

K. Formations à lentilles de gypse

Le gypse (sulfate de calcium hydraté) se présente sous des formes diverses ; on le trouve en grands cristaux de type "fer de lance", soit sous forme fibreuse en petits bancs centimétriques ou décimétriques, soit le plus couramment sous forme saccharoïde en banc massif.

Le gypse résulte de la sédimentation évaporitique qui n'a existé que durant le Portlandien supérieur (Jurassique terminal) dans un ensemble de faciès particulièrement confinés aux argiles, marnes, calcaires fins et sédiments gypseux : les faciès purbéckiens.

Cette sédimentation s'est effectuée dans la dépression plane et monotone du Pays-Bas Charentais. Les formations gypsifères sont localisées sur les cartes de Saintes (683) et Matha (684). La présence de gypse a été constatée jusqu'à une quarantaine de mètres de profondeurs.

L. Granulats marins

A la demande de la Direction Interdépartementale de l'Industrie (actuellement DRIRE) et de la Direction Départementale de l'Équipement (17), une étude a été confiée en 1977 au CNEXO ayant pour objet la mise en évidence sur le plateau continental d'accumulations de sables et graviers destinés à l'approvisionnement de la région Poitou-Charentes.

Des gisements importants de sable et graviers ont été relevés dans le pertuis d'Antioche et le pertuis Breton.

Ces sables correspondent aux dépôts faits sur l'ancien rivage d'il y a - 50000 ans (transgression Flandrienne) où le niveau de la mer se situait alors à - 100 mètres. Ils sont donc d'origine fluviatile, les différents pertuis correspondant aux anciennes vallées de la Sèvre Niortaise pour le pertuis Breton, de la Charente pour le pertuis d'Antioche et de la Seudre pour le pertuis de Maumusson.

Le gisement de Chassiron dans le pertuis d'Antioche (100 millions de m³ estimés) est exploité à l'aide de dragues aspirant un mélange d'eau et de sable qui décante dans le navire. L'extraction est faite à une profondeur de 18 à 20 mètres.

Deux exploitants ont à ce jour une autorisation (Chassiron B et Chassiron C). Une troisième demande est en cours d'instruction (Chassiron D). Ces exploitations ne sont pas des installations classées pour la protection de l'environnement mais ressortissent du Code Minier en tant que « concessions ». L'autorisation est accordée au niveau ministériel sous la forme d'un décret en Conseil d'État.

Les deux concessions en cours d'exploitation ont une surface respective d'environ 1,5 km² pour une production autorisée de 500 000 t/an chacune (330 000 m³).

LES CARRIERES DU DEPARTEMENT

L'obligation, depuis juin 99, de constituer des garanties financières destinées à assurer la remise en état des carrières en cas de défaillance de l'exploitant, a eu des incidences majeures sur ce secteur d'activité. Pour permettre d'en apprécier les conséquences, les éléments statistiques et graphiques qui suivent seront le plus souvent arrêtés à l'an 2000.

L'EXPLOITANT DE CARRIERES

Le dépôt d'un dossier de demande d'autorisation d'ouverture de carrière répond essentiellement à trois stratégies liées directement à l'activité principale de l'exploitant. On observe donc en Charente Maritime trois profils fondamentaux, succinctement définis ci-après de manière simplifiée, qui déterminent des besoins et des comportements différents :

- 1) l'exploitant dont l'activité principale est l'extraction et la vente de matériaux dans une zone géographique délimitée. Il possède de une à trois exploitations. Il s'appuie pour partie sur une clientèle traditionnelle tout en espérant décrocher quelques gros contrats. Il n'ouvre une nouvelle carrière qu'à l'épuisement d'un de ses gisements et après avoir envisagé son extension ou approfondissement. L'exploitation est continue ou de cycle régulier et la surveillance des lieux directe et constante ;
- 2) l'exploitant dont la principale activité est le BTP. La communication de et sur son entreprise est axée sur ce secteur. Sa sphère d'influence est plus large et le nombre de carrières plus élevé. Il essaime hors département. Il suit plus directement l'évolution des grands marchés et procède davantage par projection. En fonction d'analyses plus ou moins rigoureuses et de considérations plus hypothétiques quant à ses chances d'obtenir certains marchés, il est tenté d'élargir son territoire et ouvre des carrières pour "le cas où". Il a quelques débouchés attirés pour ses matériaux. L'exploitation est discontinue et/ou intensive et la surveillance parfois si indirecte qu'il lui arrive entre deux campagnes d'exploitation de découvrir une décharge sauvage de déchets divers ou d'hésiter sur la délimitation même de son territoire, la nature ayant repris ses droits. Il entretient néanmoins une production minimale afin d'éviter la caducité des autorisations de ses exploitations.
- 3) l'exploitant dont la fonction consiste à approvisionner certains secteurs industriels en matériaux aux caractéristiques physico-chimiques spécifiques. Leur nombre est limité. Il est attaché à la qualité même du gisement et possède des installations de traitement et de transformation du matériau qui nécessitent des effectifs plus nombreux. Il peut ne posséder qu'une seule carrière. L'exploitation est continue et la surveillance directe. Par similitude, on placera ici l'exploitant de carrières souterraines.

Les deux premières catégories d'exploitants feront ponctuellement route commune pour contourner les inconvénients de leurs professions respectives : pour l'un augmenter notablement ses ventes quand c'est possible sans épuiser le gisement tout en conservant sa clientèle coutumière. Pour l'autre, trouver des matériaux en toutes circonstances en achetant substances ou exploitations aux producteurs locaux, **les délais pour satisfaire les marchés obtenus n'étant pas toujours compatibles avec la durée d'une procédure d'autorisation d'ouverture de carrière.**

Tous, que ce soit le producteur résidant local, le producteur itinérant BTP ou le producteur résidant local spécialisé, prélèvent du sous-sol de Charente Maritime des matériaux indispensables à d'autres secteurs d'activité dont on ne peut disposer sans perturber le milieu environnant. Ils sont directement concernés par cette étude.

Bien que relevant d'un régime particulier, on prendra également en compte parce qu'il contribue pour une part non négligeable à "l'économie" qui nous intéresse dans le cas présent, l'activité de cet exploitant sans terres qu'est le producteur de granulats marins.

LA PRODUCTION

En 1931 on dénombrait 305 carrières dont 32 souterraines. A ce jour, le département de Charente Maritime ne compte plus que 80 carrières à ciel ouvert autorisées et trois carrières souterraines.

La production des carrières se répartit ainsi :

<i>Année</i>	<i>Argiles (graph. 2)</i>	<i>Granulats (graph. 3)</i>	<i>Calcaire à Ciment (graph. 4)</i>	<i>Pierre de Taille (graph. 5)</i>	<i>Sables ter- restres (graph. 6)</i>	<i>Sables marins (graph. 7)</i>	<i>production totale en kt (graph. 1)</i>
1931							496
1961							1 128
1971							1 798
1982	356	1 021	560	6	650	750	3 343
1983	373	893	517	6	399	588	2 775
1984	246	1 169	521	6	572	474	2 987
1985	317	1 419	267	7	819	463	3 292
1986	255	1 197	673	6	691	455	3 331
1987	253	1 338	997	7	1 046	486	3 809
1988	316	1 293	1 093	9	817	500	4 028
1989	349	1 325	1 115	9	853	550	4 202
1990	346	1 387	866	9	932	489	4 029
1991	278	1 255	868	8	1 040	334	3 784
1992	256	1 542	815	12	992	386	4 003
1993	222	1 666	736	12	854	564	4 054
1994	228	1 943	844	16	1 201	497	4 729
1995	254	3 123	769	19	992	474	5 631
1996	226	1 487	743	19	960	653	4 088
1997	226	1 531	849	11	1 020	665	4 303
1998	257	1 635	1 131	15	1 158	498	4 697
1999	205	1 839	1 076	15	1 723	585	5 443
2000	172	2 073	1 019	19	1 228	569	5 081

(cf. planches graphiques)

soit une production totale pour 1994 de 4 729 kt (région : 20 000 kt).

ASPECTS QUALITATIFS ET QUANTITATIFS

Entre 1994 et 2000, la répartition du nombre de carrières actives en fonction des matériaux extraits s'établit comme suit :

Matériau	%	Tonnage	Nombre de carrières productives		Tonnage	%
			1994	2000		
Argiles	4,9	228 896	17	7	171 864	3,4
Sables terrestres	24,4	1 139 860	31	30	1 228 466	24,2
Sables marins	10,7	497 000	4 (*)	3 (*)	569 493	11,2
Granulats calcaires	41,6	1 943 702	51	30	2 072 798	40,8
Calcaire à ciment	18,1	843 673	1	1	1 019 296	20
Pierre de taille	0,3	16 280	4	5	19 299	0,4
Total	100 %	4 669 411 (A)	104	71	5 081 216	100 %

(*) lieux de débarquement - (A) sans la tourbe

71 carrières ont déclaré une production en l'an 2000, 5 d'entre elles pour des matériaux de différentes catégories.

Ces chiffres mettent en évidence l'importance des exploitations de calcaire (granulats et calcaire à ciment) qui représentent à elles seules environ 61 % de la production totale du département pour 31 carrières alors que les sables (terrestres et marins) y figurent pour 35 %. Les argiles, avec 3,5 % ont cependant, après transformation, la plus forte valeur ajoutée. Le bassin dit "des Charentes", d'où elles sont extraites, est le plus important de France.

La destination des matériaux extraits est la suivante :

	1994	2000
Industrie	1 167 852 t	1 209 205 t
Travaux de viabilité - construction	3 379 851 t	3 737 123 t
Agriculture	106 987 t	115 599 t
Pierres de construction	16 280 t	19 299 t

(cf. planche graphique)

En fait, si l'on examine de plus près les chiffres, on remarque que sur les 31 carrières de calcaires productives en 2000, une carrière a produit à elle seule 1 019 296 t, soit 33 % de la production totale de calcaires (granulats et calcaire à ciment). Les 7 carrières produisant plus de 100 000 t/an représentent 81 % des calcaires.

Pour ce qui concerne les sables, outre les 3 sites de débarquement de sables marins, 30 carrières ont été productives en 2000. Les sables marins comptent pour 31,7 % dans la catégorie "sables". Pour les sables terrestres, 1 exploitation produit plus de 300 000 t, 2 autres approchent ou dépassent les 100 000 t. 8 carrières seulement produisent plus de 50 000 t.

On peut donc dire que les carrières de sable sont de faible importance en Charente Maritime mis à part 1 carrière d'importance moyenne (150 000 à 500 000 t).

EVOLUTION DE LA PRODUCTION

La production de Charente Maritime est en constante augmentation alors que le nombre de carrières n'a cessé de régresser : de 1982 à 2000 elles sont passées de 230 à 86, soit une chute totale de 62,6 % en près de 20 ans (**cf. planche graphique**).

On observe que les périodes de récession économique n'ont pas eu d'influence significative sur l'évolution du nombre de carrières : au pire, des sites exploités par des entreprises indépendantes ou des petits groupes seront passés au mains de groupes plus solides (généralement du BTP) capables de supporter financièrement une situation d'attente.

En revanche, le renforcement des contraintes réglementaires a apparemment induit une chute spectaculaire de ce nombre. C'est en dernier lieu la mise en place des garanties financières qui a entraîné une soixantaine de fermetures de 1997 à 1999. Il faut remonter aux années 86, 87 et 88 pour trouver une diminution d'une telle ampleur en trois ans. Ces chiffres sont symptomatiques d'une évolution de fond.

Parallèlement la production totale n'a fait que croître : sans prendre en compte les années de très forte production pour les besoins en matériaux d'infrastructures routières et autoroutières, entre l'année 1982 et l'année 2000 l'augmentation est de 51,2 % avec une évolution très différente selon les catégories :

- argiles	- 52 %
- granulats.....	+ 103 %
- calcaire à ciment	+ 82 %
- pierre de taille.....	+ 216 %
- sables terrestres.....	+ 89 %
- sables marins.....	- 24 %

On note une chute importante de la production d'argiles kaoliniques liée à la concurrence des pays de l'Est et de la Chine.

En revanche la production de calcaire est en constante augmentation ; elle reflète l'importance des travaux et aménagements routiers entrepris depuis plusieurs années.

La pierre de taille est également en forte progression : outre un regain d'intérêt pour ce matériau, des travaux importants de restauration ont été entrepris notamment dans le département : la Corderie Royale, l'Hôpital des Armées de Rochefort, Brouage, Fort Boyard... Les investissements consentis par les carriers ont permis de faire face à la demande.

Les sables terrestres ont fait l'objet d'une forte demande en 1994 en raison de la réalisation des travaux de l'autoroute A837 dont le tracé traverse des zones de marais.

L'évolution de la production s'est donc faite au détriment des petites exploitations. En 1990, le nombre d'exploitants distincts était de 85, en 1995 de 66 et en 2000 de 40. En raison de la mécanisation de plus en plus poussée, des coûts du matériel et de la pression réglementaire croissante, les carrières doivent désormais avoir une taille en relation avec l'importance de l'investissement consenti (**cf. planche graphique**).

Actuellement, la carrière la plus importante fait près de 170 ha :

- 2 carrières se situent entre 50 et 100 ha
- 26 " " " 10 et 50 ha
- 54 " " " 1 et 10 ha

Parallèlement, la production moyenne des carrières actives est passée d'environ 14 500 t en 1982 à :

- 31 600 t en 1990
- 52 100 t en 1995
- 66 350 t en 2000.

A ces chiffres significatifs, il convient d'ajouter un facteur déterminant qu'est la durée moyenne autorisée d'exploitation :

- 29 ans dans les années 70
- 21 ans dans les années 80
- 17 ans dans les années 90
- 16 ans de l'an 2000 à ce jour.

QUELQUES CHIFFRES COMPARATIFS

Rapportés au nombre d'habitants du département, les matériaux extraits en Charente Maritime en 1994 représentaient 7,9 t par habitant.

Pour ce qui concerne les granulats terrestres (calcaires + sables) destinés au bâtiment et aux travaux publics, la production était de 5,5 t par habitant (moyenne régionale 8 t/habitant et nationale 6,6 t).

Dans la catégorie "granulats", la production de sables alluvionnaires terrestres était de 2,15 t/habitant et de 3,1 t si l'on y ajoute les sables marins (pour 3,9 t/habitant en moyenne nationale).

REPARTITION SPATIALE DES CARRIERES

Les carrières occupent 10,26 km², soit moins de 0,15 % de la surface du département. Leur répartition découle de la géologie. On trouve :

- **au Sud**, les argiles kaoliniques et des sables dans les trois cantons de Montendre, Montlieu, Montguyon
- **dans la partie centrale** du département définie par, au Sud, une ligne allant de Meschers sur Gironde à Siecq, au Nord, par une ligne partant de Fouras et prolongée jusqu'à Fontaine Chalendray, la majorité des autres carrières du département.

Les principaux gisements de sable se situent à Cadeuil, dans la forêt de St Augustin, dans le secteur de Tonnay Charente ainsi qu'à Prignac et Archingeay.

Les calcaires sont présents principalement à Soubise, Echillais, Saint Agnant, Trizay, Saint-Porchaire, Plassay - Crazannes, puis dans le secteur de Grézac, Le Chay.

Enfin, la vallée du Coran recèle des sables siliceux et de la calcite.

Le reste du territoire ne compte que quelques rares carrières.

Répartition des carrières par nature et par arrondissement					
<i>Nature</i>	<i>La Rochelle</i>	<i>Rochefort</i>	<i>St Jean d'Y</i>	<i>Saintes</i>	<i>Jonzac</i>
Calcaire viabilité, construction	2	7	4	18	3
Sable construction, remblai, industrie	1	9	3	3	19
Argile kaolinique					9
Pierres de taille		1		2	1
Calcaire à ciment					1

LES BESOINS DU DEPARTEMENT ET SES APPROVISIONNEMENTS

(source UNICEM Poitou-Charentes - 1994. Actualisation 1999.)

Ce chapitre se situe en fait à la jonction des deux grandes phases de ce rapport - Analyse de la situation existante et Réflexions sur les évolutions et propositions.

Il ne s'agit pas ici de déterminer d'une manière exhaustive les besoins locaux ou départementaux. Il s'agit plutôt au regard des différents indicateurs d'estimer les besoins courants actuels et d'estimer les besoins dans les dix ans à venir.

Le projet d'autoroute Fontenay-le-Comte - Rochefort (A 831) induira des besoins en matériaux qui ne peuvent, en l'état actuel d'avancement des études, être définis et quantifiés. Le schéma départemental des carrières pourra, si besoin est, être complété lorsque ces données seront connues.

Cette étude abordera également l'intérêt économique que représente pour le département de Charente Maritime "l'activité carrières".

La Charente Maritime s'étend sur une superficie de 6 864 km². Elle regroupe 472 communes, dont 42 communes urbaines.

En 1999, sa population s'élève à 557 024 habitants. Par rapport à 1990, elle est en progression de 5,7 %. 307 586 habitants résident dans des communes urbaines, soit 55,2 % de la population. La Rochelle, chef-lieu de département, comprend 76 584 habitants, soit 13,7 % du département. La densité de population voisine les 81 habitants au km².

Afin de déterminer les pôles d'attraction du département en matière de production d'ouvrages de bâtiment et de génie civil, nous nous appuierons d'abord sur le développement du tissu urbain (les unités urbaines) puis, pour les agglomérations significatives, sur l'extension de ce que l'on pourrait dénommer leur zone d'influence (les zones de peuplement industriel et urbain).

LES UNITES URBAINES

Les unités urbaines sont des zones bâties constituées par des constructions avoisinantes formant un ensemble, et regroupant au moins 2 000 habitants. Elles peuvent s'étendre sur plusieurs communes et composer alors des agglomérations multicommunales, ou n'appartenir qu'à une seule commune et former les villes isolées. Les unités urbaines rendent compte de l'extension actuelle des périmètres urbanisés.

Sur le département, quatre unités urbaines ont une population supérieure à 10 000 habitants :

- **La Rochelle** : 116 157 habitants dans le département ; +10,4 % par rapport à 1990
- **Rochefort** : 36 000 habitants " " " +1,1 % " " "
- **Royan** : 31 161 habitants " " " +6,7 % " " "
- **Saintes** : 26 836 habitants " " " -0,6 % " " "

Ces unités regroupent 210 154 habitants, soit 37,7 % de la population départementale et 68,3 % de celle des communes urbaines. La population de cet ensemble d'agglomérations est en augmentation de 6,7 % par rapport à 1990.

LES ZONES D'ACTIVITE BTP

Les zones d'activité BTP sont des pôles géographiques où se concentre, dans le temps et à un niveau significatif, une partie de la production départementale d'ouvrages de bâtiment et de génie civil. Elles sont définies à partir de deux critères :

- hors travaux exceptionnels, localement, la production d'ouvrages répond à un besoin exprimé par la population locale. Ce besoin - immédiat ou anticipé - est d'autant plus important que la population est nombreuse. Les zones d'activité sont construites sur les principales ZPIU ; comme celles-ci, elles peuvent s'étendre sur plusieurs départements
- une production continue et significative d'ouvrages induit, en amont, un tissu industriel composé d'unités fixes de valorisation de granulats : centrales de béton prêt à l'emploi (BPE), usines de produits en béton (IB), centrales d'enrobés (BB).

On distingue, sur ce département, deux zones d'activité BTP qui représentent ensemble 82 % de la demande de granulats en 1994.

La zone BTP de Rochefort

Cette zone est constituée principalement des ZPIU de Rochefort, Saintes, Royan et Saint-Pierre d'Oléron. Elle représente :

- 46 % du marché départemental des granulats
- 43 % de la population départementale
- 48 % de la fabrication départementale du BPE, ce qui correspond à une consommation de 230 000 tonnes de granulats en 1994 sur 8 sites
- 82 % de la fabrication départementale de produits en béton, soit une consommation de 115 000 tonnes de granulats en 1994 sur 8 sites
- 53 % de la fabrication des produits hydrocarbonés

La zone BTP de La Rochelle

Cette zone, constituée des ZPIU de La Rochelle et de Saint Martin, représente :

- 36 % du marché départemental des granulats
- 36 % de la population départementale
- 41 % de la fabrication départementale du BPE, ce qui correspond à une consommation de 200 000 tonnes de granulats en 1994 sur 7 sites
- 17 % de la fabrication départementale de produits en béton, soit une consommation d'un peu plus de 20 000 tonnes de granulats en 1994 sur 3 sites
- 47 % de la fabrication des produits hydrocarbonés.

LES FLUX DE GRANULATS EN 1994

Cette analyse est basée sur des chiffres de production légèrement différents de ceux dont dispose la DRIRE. Néanmoins, les résultats sont proches et l'orientation qui en découle reste la même.

Le département est fortement importateur de granulats. Le déficit s'établit à 1 320 000 t en 1994.

Solde des échanges (Imports - Exports)

	1994	1999	
Solde général	1 320 000 t	940 000 t	déficit
Alluvionnaires	30 000 t	10 000 t	déficit
Roches calcaires	50 000 t	40 000 t	déficit
Roches éruptives	1 680 000 t	1 500 000 t	déficit
Autres sables	-210 000 t	-320 000 t	excédent
Marins	-230 000 t	- 290 000 t	excédent

En 1984, le département était déjà importateur de granulats : le solde des échanges dégagait un déficit de 780 000 t imputable principalement aux importations sur les roches éruptives. En 1999, ces flux sont confirmés.

Les exportations

Les exportations s'élèvent à 470 000 t en 1994. Elles se répartissent en :

		%	Principalement	
Autres sables	240 000 t	51 %	Charente	150 000 t
			Deux-Sèvres	50 000 t
Marins	230 000 t	49 %	Deux Sèvres	130 000 t
			Vendée	100 000 t

Par rapport à 1984, les exportations ont nettement progressé ; elles atteignaient alors 150 000 tonnes.

En 1999, toutes ces valeurs sont confirmées et même en augmentation.

Les importations

En 1994, les importations s'élèvent à 1 790 000 tonnes ; elles sont composées de plus de 90 % de roches éruptives :

		%	Principalement	
<i>Alluvionnaires</i>	30 000 t	2 %	Charente	30 000 t
<i>Roches calcaires</i>	50 000 t	3 %	Charente	50 000 t
<i>Roches éruptives</i>	1 680 000 t	93 %	Deux Sèvres	900 000 t
			Vendée	650 000 t
			Charente	120 000 t
<i>Autres sables</i>	30 000 t	2 %	Charente	30 000 t

Par rapport à 1984, les importations ont également progressé (930 000 t). Elles étaient essentiellement composées de roches éruptives (810 000 t) en provenance principalement des Pays de Loire et des Deux Sèvres.

En 1999 ces valeurs diminuent mais laissent apparaître encore une importante importation de roche éruptive (1 500 000 t).

LES CONSOMMATIONS DE GRANULATS

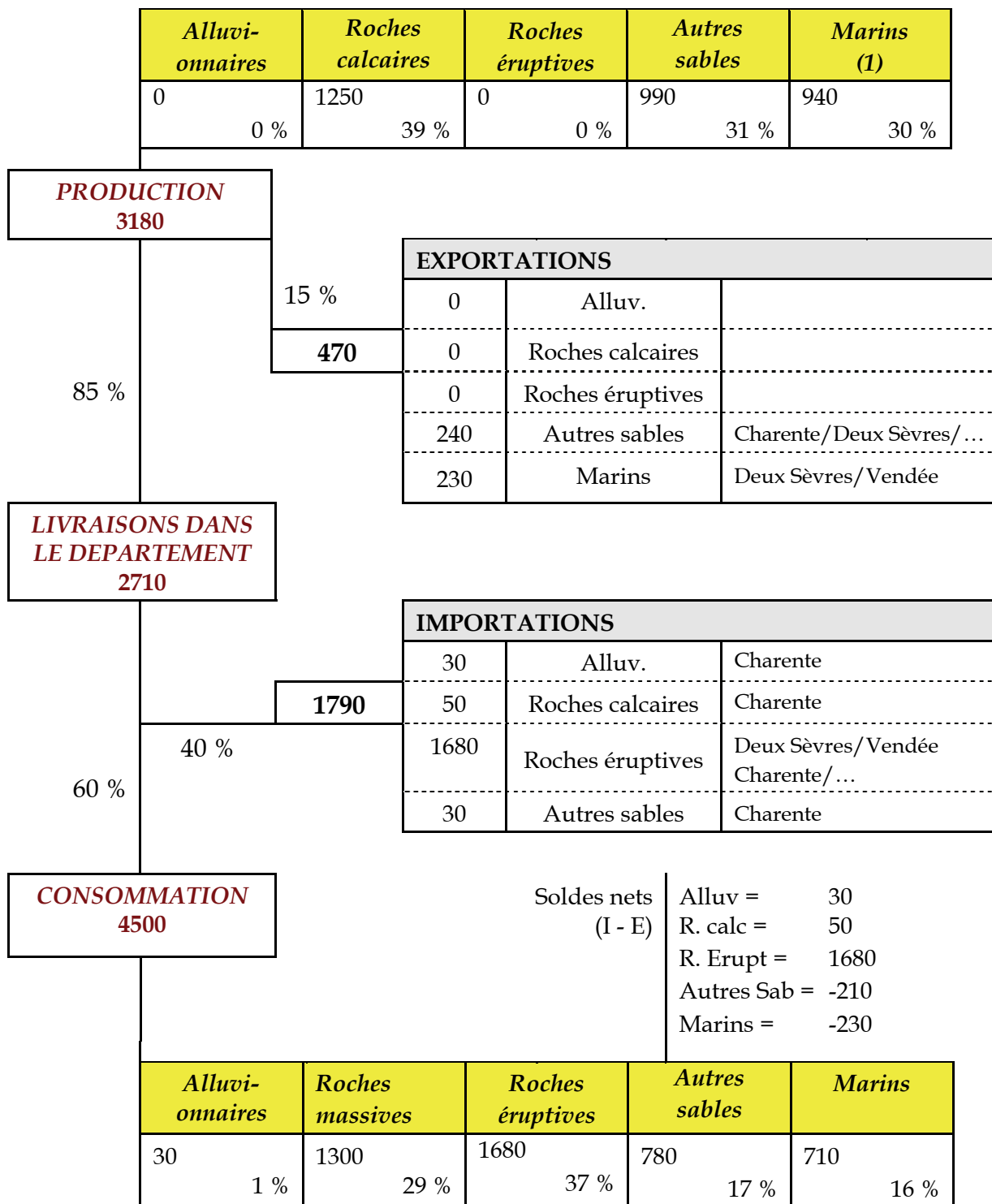
Hors travaux exceptionnels, la consommation du département atteint 4,5 millions de tonnes de granulats :

<i>Alluvionnaires</i>	30 000 t	1 %
<i>Roches calcaires</i>	1 300 000 t	29 %
<i>Roches éruptives</i>	1 680 000 t	37 %
<i>Autres sables</i>	780 000 t	17 %
<i>Marins</i>	710 000 t	16 %

La consommation annuelle par habitant s'établit ainsi à 8,5 t.

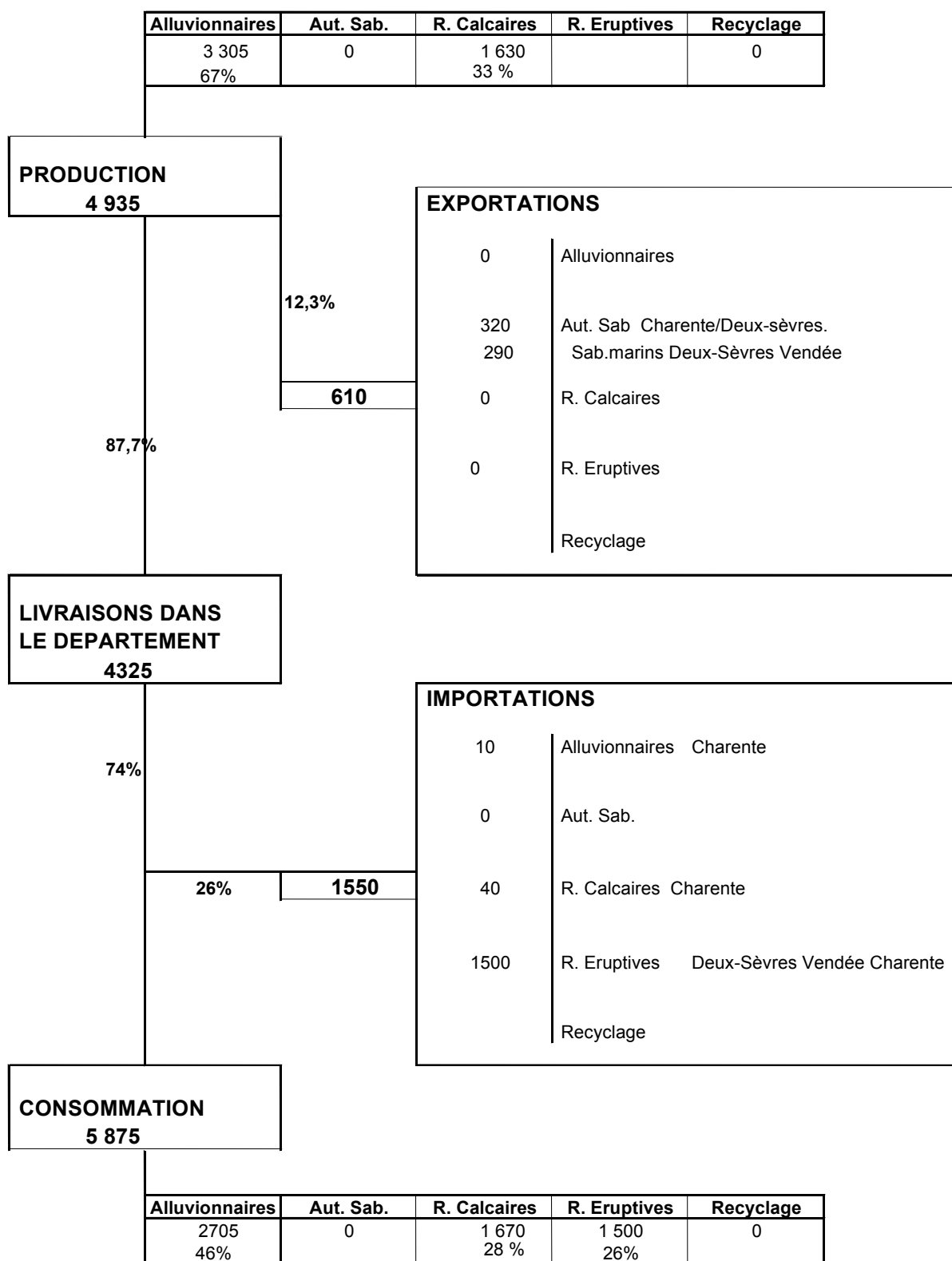
Par rapport à 1984, la consommation de granulats a très fortement progressé ; elle atteignait alors 2,6 millions de tonnes. Cette progression se confirme en 1999.

CONSOMMATION en 1994 (en milliers de tonnes)



(1) Marins = volume débarqué sur le département quel que soit le lieu d'extraction.

CONSOMMATION en 1999 (en milliers de tonnes)



MODE DE TRANSPORT

En dehors des granulats marins débarqués sur le département par voie maritime, la production livrée sur le département, les exportations et les importations de granulats sont exclusivement acheminées par la route.

LES UTILISATIONS DE GRANULATS

On distingue trois types d'utilisation de ces matériaux :

. Bétons hydrauliques :	1 100 000 t,	24 %
. Produits hydrocarbonés :	450 000 t,	10 %
. Autres emplois :	2 950 000 t,	66 %

Les bétons hydrauliques

La fabrication des bétons hydrauliques a absorbé 1 100 000 t de granulats en 1994, soit 24 % de la consommation. Entre 1982 et 1994, cette utilisation varie entre 1 020 000 et 1 310 000 t.

Parmi ces produits, on distingue :

. béton prêt à l'emploi :	480 000 t,	44 %	☞ 19 centrales
. produits en béton :	140 000 t,	12 %	☞ 13 usines
. béton de chantier :	480 000 t,	44 %	

Depuis 1982, la part du béton prêt à l'emploi a progressé de 31 points, passant de 13 % à 44 % au détriment des produits en béton (la part diminue de 17 à 12 %) et des bétons de chantier (la part baisse de 70 % à 44 %).

Ces bétons hydrauliques sont fabriqués à partir de :

<i>Alluvionnaires</i>	30 000 t	3 %
<i>Roches calcaires</i>	20 000 t	2 %
<i>Roches éruptives</i>	540 000 t	49 %
<i>Autres sables</i>	220 000 t	20 %
<i>Marins</i>	290 000 t	26 %

Pour la fabrication des bétons hydrauliques, les sables sont des granulats marins et autres sables tandis que les gravillons sont principalement des roches massives (96 % de roches éruptives) et, pour 15 % seulement, des granulats marins et autres sables.

Les produits hydrocarbonés

En 1994, la consommation pour la fabrication des produits bitumeux s'élève à 450000 t, soit 10 % de la consommation départementale (4 postes fixes et 2 postes mobiles).

Cette consommation est exclusivement satisfaite à partir de matériaux éruptifs.

Les autres emplois

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 hydrocarbonés).

En 1994, la consommation dans les autres utilisations s'élève à 3 millions de tonnes (66 % de la consommation). Celle-ci se répartit en :

<i>Roches calcaires</i>	1 280 000 t	44 %
<i>Roches éruptives</i>	690 000 t	23 %
<i>Autres sables</i>	560 000 t	19 %
<i>Marins</i>	420 000 t	14 %

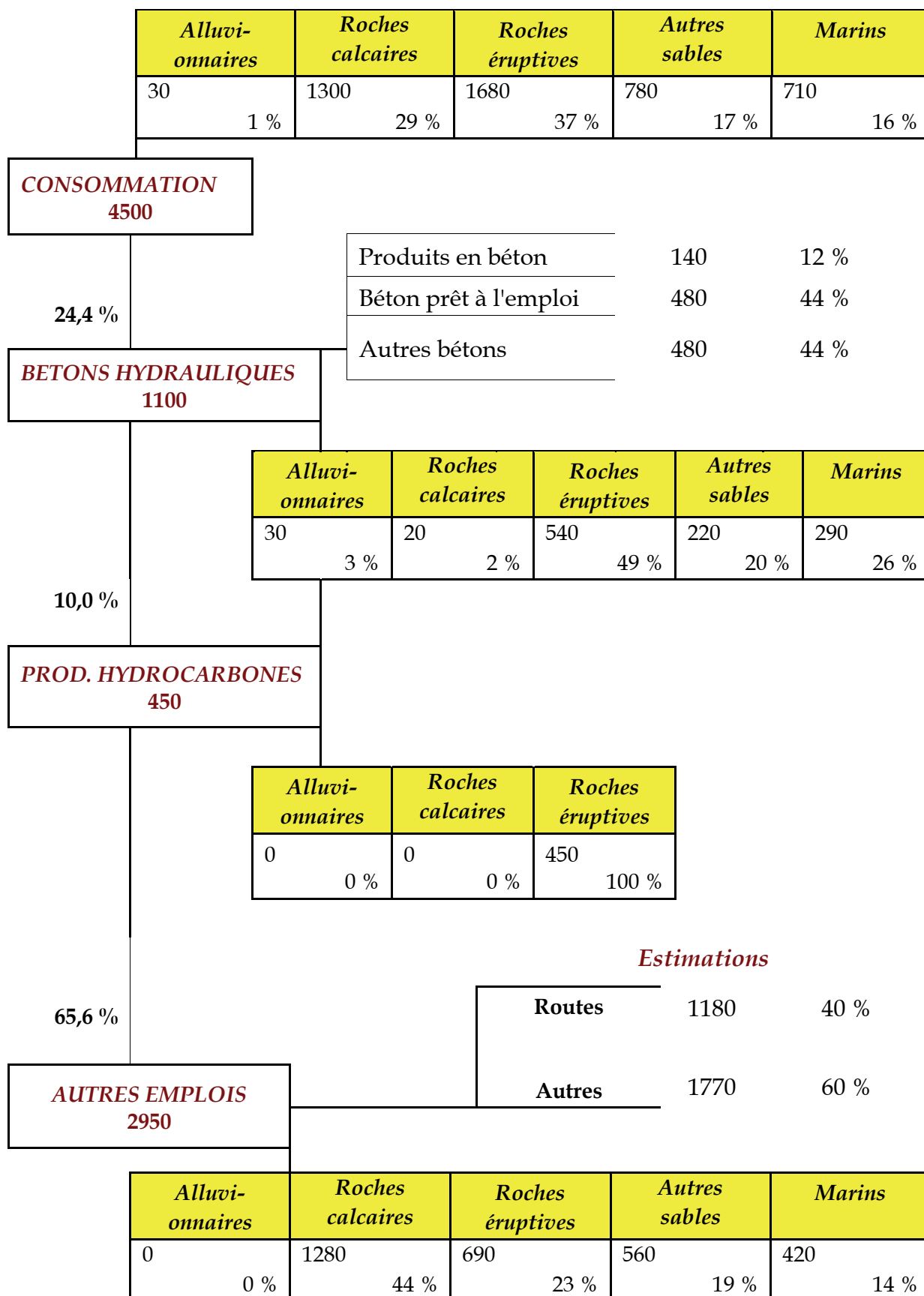
Parmi ces autres emplois, on notera la fabrication de graves ciment pour 250 000 t (80 000 t en roches calcaires et 170 000 t en roches éruptives).

*1 kilomètre d'autoroute
consomme 35 000 t de matériau*

*1 kilomètre de route
consomme 20 000 t de matériau*

Voir page suivante : tableau «Utilisation»

Utilisation en 1994 - hors travaux exceptionnels (en kt)



Utilisation en 1999 - hors travaux exceptionnels (en kt)

Répartition par type de granulats estimée

CONSUMMATION		Allu.	Aut. Sab.	R. Calc.	R. Erupt.	Recyclage
Total	5 875	2705 46%	0	1670 28%	1500 26%	0
BETONS HYDRAULIQUES 20%						
Béton prêt à l'emploi	520	260			260	
Produits en béton	160	140		20		
Bétons de chantier	520	350			170	
Total	1 200	750 62,5%		20 1,7%	430 35,8%	
PRODUITS HYDROCARBONES 10%						
Total	600				600 100%	
AUTRES EMPLOIS 70 %						
Total	4 075	1 955 48%		1 650 40,5%	470 11,5%	

L'APPROVISIONNEMENT DE LA ZONE D'ACTIVITE BTP de ROCHEFORT

Cette zone regroupe les zones de peuplement de Rochefort, Saintes, Royan et Saint-Pierre d'Oléron. Elle regroupe 229 025 habitants dans la Charente Maritime.

La production de 1984 à 1994

production maximale	:	2,2 millions de tonnes	
production minimale	:	1,3 "	"
production moyenne	:	1,6 "	"
production 1994	:	2,2 "	" (dont 100 000 t de granulats calcaires pour travaux exceptionnels).

<i>roches calcaires</i>	1,4 million de tonnes	62 %
<i>autres sables</i>	0,7 million de tonnes	33 %
<i>marins</i>	0,1 million de tonnes	5 %
production par habitant en 1994 : 9,6 tonnes		

L'ajustement offre/demande

En 1994, la consommation de la zone (hors travaux exceptionnels) s'élève à 2,1 millions de tonnes.

La zone, dans son ensemble, est équilibrée.

Elle importe environ 150 000 t de granulats, dont 80 % de roches éruptives (Deux Sèvres, Vendée et Charente) et 20 % de granulats marins (zone BTP de La Rochelle).

Elle exporte environ 150 000 t d'autres sables à destination de la Charente et des Deux Sèvres.

L'APPROVISIONNEMENT DE LA ZONE D'ACTIVITE BTP DE LA ROCHELLE

Cette zone est formée des zones de peuplement de La Rochelle et Saint Martin de Ré. Elle comprend 188 963 habitants en Charente Maritime.

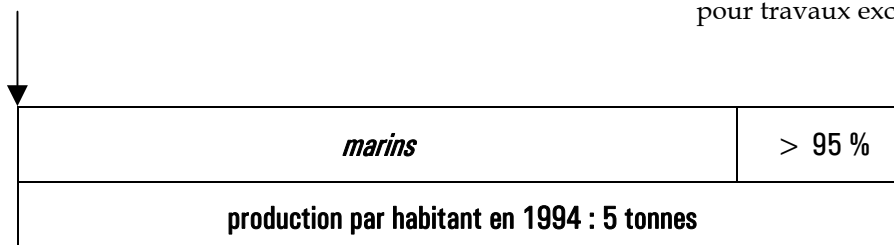
La production de 1984 à 1994

production maximale : 940 000 tonnes

production minimale : 290 000 t

production moyenne : 460 000 t

production 1994 : 940 000 t (dont 300 000 t de granulats marins pour travaux exceptionnels).



L'ajustement offre/demande

En 1994, la consommation de la zone (hors travaux exceptionnels) s'élève à 1,6 million de tonnes.

La zone d'activité BTP de La Rochelle est déficitaire : son déficit s'établit à 1 million de tonnes.

☞ **importations : 1,2 million de tonnes**

La zone importe environ 1,2 million de tonnes, notamment des roches éruptives en provenance des départements limitrophes : Vendée et Deux Sèvres.

☞ **exportations : 0,2 million de tonnes**

La zone exporte notamment des sables marins dans les Deux Sèvres (où il n'y a pas de production de matériaux alluvionnaires) et dans la zone BTP de Rochefort.

ESTIMATION DES BESOINS COURANTS

Sur ces treize dernières années, la production de granulats sur le département de la Charente Maritime se situe entre 1,8 et 3,6 millions de tonnes, en moyenne à 2,3 millions. En 1994, elle atteint, avec 3,6 millions de tonnes, le plus haut niveau de ces treize dernières années. Cette production est particulièrement élevée car elle comprend des travaux exceptionnels (400 000 t notamment pour l'autoroute Rochefort - Saintes).

En 1994, la consommation courante (hors besoins exceptionnels) s'élève à 4,5 millions de tonnes. Le département est fortement importateur de granulats : le déficit s'établit à 1 320 000 t imputable principalement aux importations de roches éruptives.

Le département comprend deux zones d'activité BTP qui représentent 82 % du marché des granulats :

<i>la zone de Rochefort</i>	46 % de la consommation
	<i>cette zone est équilibrée</i>
<i>la zone de La Rochelle</i>	36 % de la consommation
	<i>cette zone est déficitaire d'environ 1 million de tonnes</i>

En conclusion, pour le contrôle de l'adéquation "ressources disponibles/demande" sur un horizon de 10 ans (voire 15 par précaution), on estimera donc les besoins courants (hors travaux exceptionnels) aux niveaux suivants :

<i>le département</i>	4 millions de tonnes par an
<i>les zones d'activité :</i>	
- zone BTP de Rochefort	environ 2 millions de tonnes par an
- zone BTP de La Rochelle	environ 1,5 million de tonnes par an

L'INTERET ECONOMIQUE DES CARRIERES POUR LE DEPARTEMENT

L'intérêt économique des carrières pour le département de Charente Maritime est important tant par l'activité directe d'exploitation de matériaux que par les activités indirectes induites par les carrières.

Les statistiques figurant dans les pages suivantes donnent le détail de ces activités en terme d'effectifs et de chiffre d'affaire.

C'est ainsi que les activités assimilées représenteraient environ 520 emplois plus 980 emplois pour les secteurs transport et sous-traitance.

Le chiffre d'affaire, hors secteur transport, est de 801 MF (HT).

Par ailleurs, l'exploitation des carrières permet de restituer, après réaménagement, des terrains qui stimulent le développement d'autres activités ou le tourisme : espaces de loisirs, plans d'eau pour la pêche ou plans d'eau pour la voile, parcours de golf, moto-cross, zones humides favorables à l'avifaune... au bénéfice de communes ou de particuliers.

ELEMENTS STATISTIQUES 1999

	Matières Premières	Effectifs	CA (MFHT)	Volumes(MT)
Activité Directe	Alluvionnaires + Sables Marins	144	115	3305
	Granulat Calcaire (BTP) Granulat Eruptif	59	54	1630
	Total Granulats	203	169	4935
	Pierre, Marbre, Granit	25	12	11
	Argile Kaolinique Calcaire Industriel	66	70	2
	Total	228	181	4946

	Matières Premières	Effectifs	CA (MFHT)	Volumes(MT)
Activité Indirecte	Total Granulats	196	220	
	Pierre, Marbre, Granit	34	4	
	Argile Kaolinique Calcaire Industriel	380	454	
	Total	610	678	0

	Matières Premières	Effectifs	CA (MFHT)	Volumes(MT)
Activites	Total Granulats	399	389	4935
Cumulees				
	Pierre, Marbre, Granit	59	16	11
	Argile Kaolinique Calcaire Industriel	446	524	2
	Total hors transport	904	929	4946
	Estimation Transport + Sous-traitance	1020	1 000	
	Total Département	1924	1929	4946

ELEMENTS STATISTIQUES 1994

Activité Directe	<i>Matières premières</i>	<i>Effectifs</i>	<i>C.A (MF HT)</i>
	Alluvionnaires + sables marins	154	101
	Granulat calcaire (BTP)	50	33
	Granulat éruptif	0	0
	total granulats...	204	134
	Pierre, marbre, granit	25	10
	Argile kaolinique	68	62
	Calcaire industriel		
	S/total...	297	206

Activité Indirecte	Granulats	150	170
	Pierre, marbre, granit	30	5
	Argile kaolinique	340	420
	Calcaire industriel		
	S/total...	520	595

Activités Cumulées	Granulats	354	304
	Pierre, marbre, granit	55	15
	Argile kaolinique	408	482
	Calcaire industriel		
	Total hors transport...	817	801
	Estimation Transport + Sous-traitance...	980	950
	TOTAL...	1797	1751

Activité Directe	<i>Matières premières</i>	<i>Tonnages extraits</i>
	<i>Alluvionnaires + sables marins</i>	2 230 000
	<i>Granulat calcaire (BTP)</i>	1 350 000
	<i>Granulat éruptif</i>	0
	total granulats...	3 580 000
	<i>Pierre, marbre, granit</i>	16 000
	<i>Argile kaolinique Calcaire industriel</i>	1 280 000
	Total...	4 876 000 <i>soit 9,2 t par habitant</i>

Activité Indirecte	<i>Matières premières</i>	<i>Produits finis</i>	<i>Quantités</i>	<i>C.A (MF HT)</i>
	<i>Granulats</i>	Produits bétons	160 000 t	63
		BPE	247 000 m ³	107
	<i>Pierre, marbre, granit</i>	Dallage Revêtements de façades pierres taillées	15 000 m ²	5
	<i>Argile kaolinique Calcaire industriel</i>	Argile broyée, chamottes Ciment, produits industriels	780 000 t	420
		total...		595

PRODUCTION DE GRANULATS EN 1994 et 1999 (en kt)

	1994	1999	%	Structure en % 1999
ROCHES MEUBLES	2230	3305	48	67
- Alluvionnaires				
- Granulats marins				
- Autres sables				
ROCHES MASSIVES	1350	1630	21	33
- Roches calcaires				
- Roches éruptives				
TOTAL	3580	4935	37,8	100

L'IMPACT DES CARRIERES SUR L'ENVIRONNEMENT

LES DIFFERENTS TYPES D'IMPACT

L'impact de l'exploitation des carrières est multiple et évolutif. L'impact peut durer des années même après la fin de l'exploitation ; il peut être continu ou saisonnier, irréparable ou négligeable et parfois même bénéfique.

La nécessité d'une remise en état des terrains exploités est "réglementaire" mais cette opération ne mène pas obligatoirement à un retour à l'état antérieur et peut conduire à une utilisation différente des terrains.

L'impact des carrières sur les milieux naturels, les équilibres écologiques, la faune et la flore

L'exploitation peut modifier profondément le milieu sur lequel elle est faite, par l'enlèvement de la végétation, le décapage des sols, la modification du sous-sol. La faune qui vit sur le site en est chassée ou détruite.

La destruction ne doit donc concerner que des milieux naturels banals ou de grande extension à l'échelon départemental afin d'éviter la disparition de biotopes originaux d'espèces ou d'associations d'espèces peu communes ou à plus forte raison en cours de raréfaction. En revanche, il ne faut pas oublier que certaines exploitations ont évolué après leur abandon vers des biotopes particulièrement intéressants, accueillant une végétation spécifique et une faune adaptée.

Parmi les solutions de remise en état celles permettant l'installation spontanée ou dirigée d'une biocénose originale doivent être envisagées au même titre que d'autres plus ciblées sur un revenu économique.

Au delà de cette destruction du milieu exploité, les milieux alentour peuvent être concernés par le mode d'exploitation sans être directement touchés par les travaux.

Les bruits, les vibrations provenant des engins, des tirs de mines peuvent affecter l'environnement au moins temporairement, lui ôter son rôle d'accueil pour une faune recherchant le calme. Le dérangement peut faire échouer des tentatives de nidifications par exemple et ainsi ôter l'intérêt d'un milieu particulier pour l'avifaune bien au delà des limites physiques de l'exploitation.

De même les modifications du régime hydraulique des sols peuvent induire des transformations de la composition floristique d'une station botanique par assèchement ou apport d'eau.

L'émission de poussières peut être également un facteur limitant pour la végétation environnante où leur dépôt modifie la physiologie des plantes et peut en éliminer certaines.

L'impact des carrières sur les sites, les paysages, le patrimoine culturel

L'exploitation des terrains peut avoir des conséquences physiques immédiates sur le patrimoine culturel archéologique dans les zones où celui-ci existe en détruisant ou en bouleversant des gisements préhistoriques ou historiques. De telles destructions peuvent faire disparaître à jamais des éléments de connaissance spécifique de notre passé dans ces zones. L'exploitation de carrières dans les sites et gisements d'intérêt archéologique connus doit faire l'objet d'une attention particulière dans l'étude d'impact.

Les carrières ont un impact visuel durable dans les vallées à flanc de coteaux et, dans une moindre mesure, en terrain plat.

Cet impact visuel dépend en premier lieu de l'organisation du relief, contrôlant la perspective ou le panorama, pouvant favoriser ou limiter l'ouverture du champ de vision. Une forte pente des versants, un tracé sinueux, des terrasses basses, un fond de vallon étroit correspondent à un paysage fermé où l'impact visuel est probablement peu important.

L'impact visuel dépend également de l'occupation qui est faite des sols. La présence de forêts, de bois et l'existence de petites parcelles d'élevage peuvent jouer un rôle d'écran. En revanche, sur des terrains sans relief situés dans des zones très touristiques, l'impact visuel sera d'autant plus souligné si la population est dense (Iles de Ré et d'Oléron).

La nuisance paysagère est souvent liée aux installations de traitement des minéraux, aux stocks de produits finis et parfois aux stocks de produits stériles.

Pour préserver le paysage, le phasage de l'exploitation peut s'avérer essentiel et doit être une condition de délivrance de l'autorisation dans certains cas. Ce phasage doit concerner l'exploitation mais aussi la remise en état ; il permet ainsi d'amoindrir la surface bouleversée, terrassée et de diminuer d'autant l'impact perceptible.

Les réaménagements paysagers ont un rôle important dans la remise en état des terrains et certains, quand c'est possible, dès l'ouverture de l'exploitation pour servir de masques visuels.

L'impact des carrières sur la commodité du voisinage

L'exploitation d'une carrière nécessite, en général, des moyens techniques de terrassement dont l'utilisation provoque des nuisances : le bruit des engins motorisés, des tirs de mines sont susceptibles de créer une gêne dans le voisinage.

La production de poussières est également une source de nuisances possibles dans les espaces proches.

La vocation de ces espaces donne à ces nuisances un caractère plus ou moins grave. Les lieux habités en permanence sont les plus sensibles, ceux qui ne sont fréquentés qu'occasionnellement présentent un moindre risque d'impact.

L'extraction des argiles et sables ne nécessite pas l'emploi de substances explosives et sur 38 exploitations de calcaire, 18 seulement y ont recours par l'intermédiaire d'autorisations de tirs dès réception pour l'abattage en grande masse des matériaux.

En 1961 on dénombrait 143 autorisations d'utiliser des explosifs. Il s'agissait exclusivement de dépôts permanents de 3^{ème} catégorie dont la capacité était limitée à 100 kg de poudre noire, parfois des nitrates, que l'exploitant utilisait au gré de ses besoins.

Aujourd'hui, les exploitants du département ont délaissé ces dépôts en raison notamment des contraintes de gardiennage et de surveillance particulièrement lourdes au regard des effectifs affectés en carrière.

Il procèdent désormais à des tirs qui mettent en œuvre en une seule fois, par les soins d'une personne spécialisée, des quantités de 400, 800, 1200 kg d'explosifs selon l'autorisation qu'ils ont obtenue sur justification.

Les substances sont livrées et utilisées dans la journée et les excédents repris par le fournisseur le jour même.

Les caractéristiques des substances ont changé au fil du temps s'orientant vers plus de sécurité et plus d'efficacité. La poudre noire convenait fort bien à une époque où beaucoup de maisons étaient encore construites en moellons et pour lesquels la roche ne devait pas être trop morcelée. Puis, progressivement, les explosifs détonants (dynamites) aux capacités de fragmentation bien supérieures et les nitrates fuel ont supplanté les explosifs déflagrants. L'évolution des artifices de mise à feu (détonateurs) était concomitante.

Les techniques actuelles permettent d'échelonner le départ des charges afin de restreindre l'onde de choc à des seuils admissibles tout en assurant une bonne fragmentation de la roche.

Ces seuils sont définis dans l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié applicable aux carrières qui prescrit un certain nombre de dispositions en vue de limiter l'impact des tirs sur l'environnement (bruit, poussières, vibrations) et d'assurer la sécurité du public.

Une autre source importante de nuisances est la circulation des camions pour les riverains des voies empruntées. Les difficultés apparaissent lorsque les itinéraires principaux ne permettent pas d'éviter la traversée de hameaux ou de bourg, voire de parties d'agglomérations. Dans ce cas, elles dépassent le voisinage direct de la carrière et le rayon d'action de l'exploitant.

L'impact sur l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique

Les travaux de terrassement liés à l'exploitation des carrières peuvent entraîner des risques pour la sécurité du public qu'il s'agisse de l'emploi d'explosifs, de la déstabilisation du sol ou des risques de chutes compte tenu des dénivelés importants créés. L'ensemble de ces risques est pris en compte dès la demande d'autorisation d'exploiter. Il en est de même dans certaines zones inondables où les exploitations pourraient avoir des répercussions néfastes.

Ainsi les zones de risques d'éboulement ou d'effondrement des terrains, les secteurs d'érosion des berges doivent être préservés des facteurs aggravant ces risques.

Les possibilités d'influer sur les nappes d'eau souterraines ou superficielles présentent vis à vis de l'utilisation de cette eau, notamment pour l'alimentation humaine, des risques quantitatifs et qualitatifs. Les terrassements d'exploitation peuvent mettre à nu une nappe phréatique ou faciliter, en enlevant des terrains protecteurs, la percolation d'éléments polluants depuis la surface.

L'approfondissement d'une carrière ou l'enlèvement d'un niveau imperméable pour exploitation sous-jacente peut entraîner la remontée d'une nappe captive, en pression sous ce niveau. Ceci peut conduire à un profond déséquilibre hydraulique et à la contamination (mise à nue, mise en communication) d'une nappe dont la protection était assurée par le niveau imperméable.

L'impact sur les biens

L'exploitation des carrières consomme de l'espace. Cet espace peut avoir une utilisation qui entre en concurrence avec la production de granulats, de pierres ou de matériaux divers utilisés pour le génie civil, la construction, l'industrie.

Cette utilisation de l'espace concurrent est le plus souvent agricole, sylvicole ou viticole.

Ce sont donc souvent des considérations économiques qui conduisent un propriétaire agriculteur ou sylviculteur à vendre son terrain ou à passer un contrat de foretage avec un exploitant de carrière. Il convient cependant de sauvegarder les potentialités des meilleurs terrains pour l'agriculture notamment les plus riches, faciles à travailler et à drainer.

L'impact sur la sécurité, la gestion et l'entretien des voies publiques

Les accès des exploitations à la route, la circulation des véhicules de chantier, les dépôts de boue, l'inadaptation de la voirie à la circulation des camions peuvent être autant de risques pour la sécurité des usagers.

L'évolution de ces risques peut conduire à demander la création de voies spécifiques reliant la carrière à une voie de circulation importante.

De même, les dommages possibles sur les chaussées (du réseau communal notamment, souvent impropre à la circulation de nombreux poids lourds) peuvent induire des contraintes et obliger à prendre des mesures de sauvegarde ou de réhabilitation.

IMPACT DES CARRIERES ALLUVIONNAIRES ET PLANS D'EAU

Le département ne comporte pas d'extraction de matériaux alluvionnaires dans le lit mineur ou majeur des cours d'eau.

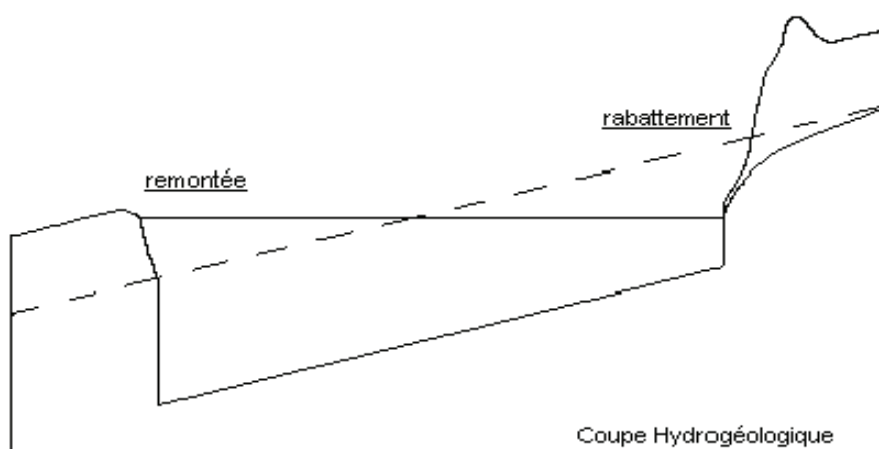
Les gisements de Cadeuil, du secteur de Prignac ainsi que quelques sablières du Sud sont exploités dans la nappe ; il en résulte la création de plans d'eau.

Carrieres et écoulement des nappes

L'ouverture d'une carrière en eau provoque la mise à nu de la nappe et modifie les écoulements souterrains à sa proximité, la transmissivité de l'aquifère étant artificiellement augmentée. Ces phénomènes, qui augmentent avec la longueur et la largeur de la carrière sont :

- un drainage de la nappe par la carrière dans la partie amont de celle-ci correspondant à un rabattement localisé du niveau de la nappe
- une réalimentation de la nappe par le plan d'eau de la carrière dans la partie aval de celle-ci correspondant à un exhaussement localisé du niveau de la nappe.

Le plan d'eau en coupe se présente comme suit, en exagérant les pentes :



Ce mécanisme peut avoir pour conséquence dans certains cas un débordement par l'aval du plan d'eau lorsque le niveau moyen de la nappe augmente. C'est pourquoi il est nécessaire de relever la berge aval. Pour limiter ces effets, il est possible de recourir au morcellement des plans d'eau, et il est conseillé d'orienter la plus grande dimension horizontale de la carrière perpendiculairement au sens d'écoulement de la nappe.

La position du plan d'eau par rapport à l'aquifère de la nappe est un paramètre important. Si le plan d'eau est proche de l'alimentation de la nappe, celle-ci se trouve plus fortement alimentée, si au contraire il est à l'aval hydraulique de la nappe, le gradient hydraulique induit est beaucoup plus faible.

Au fur et à mesure de l'exploitation, les bords et le fond de la carrière vont se colmater, soit par des argiles, soit par le dépôt de matières organiques. Les relations hydrodynamiques entre la carrière et la nappe vont se réduire. Les écoulements souterrains contournent alors le plan d'eau, avec une élévation locale du niveau de la nappe. Les eaux sont de moins en moins renouvelées.

Dans le cas d'une exploitation en nappe phréatique, des mesures tendant au maintien de l'hydraulique et des caractéristiques écologiques du milieu doivent être présentées dans le dossier de demande et figurer dans l'arrêté d'autorisation.

Carrières et physico-chimie des nappes

La découverte avant exploitation supprime un filtre important et rend immédiatement la nappe plus vulnérable. Les granulats alluvionnaires en place jouent eux aussi un rôle important de filtre tant dans la partie peu perméable supérieure au niveau de la nappe que dans la nappe où ils arrêtent les hydrocarbures, les chlorures et les détergents.

Les carrières se trouvant dans le creux des vallées, cette vulnérabilité est exposée à l'ensemble des eaux superficielles ou souterraines en provenance de l'amont. Cependant, le risque majeur reste celui d'une pollution accidentelle, par des engins utilisés lors des travaux de découverte ou d'extraction dans un premier temps, ou par tout agent extérieur polluant à la fin de l'exploitation. Une attention toute particulière doit donc y être apportée.

Au delà de cette vulnérabilité, il faut reconnaître à certains plans d'eau d'anciennes carrières un rôle de dénitrification non négligeable. Il s'explique par la formation, surtout pendant les périodes les plus chaudes de l'année, d'algues primaires qui utilisent les nitrates apportés par la nappe.

Après exploitation, des dépôts d'éléments fins, et surtout de matières organiques diverses s'accumulent au fond de l'étang pour former une couche de vase noirâtre. Ces dépôts constituent alors une barrière physico-chimique pour les échanges ioniques avec la nappe, de sorte que le plan d'eau risque d'évoluer vers une certaine autonomie géochimique et biochimique. L'incidence du plan d'eau sur la qualité chimique de l'eau de la nappe sera donc très faible.

Suite à la formation de cette barrière physico-chimique, et puisque l'eau des pluies alimentant le plan d'eau a une très faible charge minérale, le stock des éléments minéraux du plan d'eau (calcium, magnésium, potassium, phosphore) ne peut que baisser, par le jeu de la consommation des organismes animaux et végétaux du plan d'eau.

Globalement, une grande partie des plans d'eau semble aller vers une sorte d'appauvrissement biologique où persiste une eau de bonne qualité. En vieillissant, la couche de vase augmente et on ne sait pas encore quelle sera l'évolution de ces milieux à très long terme.

IMPACT DES CARRIERES D'ARGILE EN PLANS D'EAU

L'eau contenue dans les excavations résiduelles des carrières d'argiles provient principalement des eaux de pluie qui ruissellent et qui s'accumulent dans les points bas lorsque n'existe pas d'exutoire naturel.

Dans certains cas des arrivées d'eau latérales pénètrent dans la carrière au gré de passées sableuses contenues dans les couches d'argiles

Ainsi qu'il a été dit précédemment l'eau de pluie a une très faible charge minérale et ces plans d'eau risquent d'aller vers un appauvrissement biologique alors que la qualité de l'eau demeure bonne.

L'IMPACT DES ANCIENNES CARRIERES

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 des carrières et notamment en ce qui concerne la remise en état des lieux après cessation de l'exploitation. Force est de constater que nombre de carrières sont anciennes et que l'encadrement réglementaire relatif aux réaménagements n'était que très peu clairement affiché.

Jusqu'à cette date, les sites de carrières abandonnées étaient réutilisés au gré des propriétaires. Ils restent sous leur responsabilité.

La police des sites des anciennes carrières, même souterraines, ressort du domaine de compétence du maire.

De 32 carrières souterraines en exploitation en 1931, il n'en reste plus que 3 en 2001.

Les cavités des anciennes carrières souterraines ont été répertoriées (exhaustivité non garantie). Cet inventaire a permis d'élaborer l'Atlas des risques de mouvements de terrains en Charente Maritime (octobre 1999) dont un exemplaire a été adressé à chaque maire concerné. Il permet également de préparer les PPR (plans de prévention des risques).

BILAN DES IMPACTS

En Charente Maritime, la superficie couverte par les autorisations d'exploiter les carrières est de 1148 ha en 1994 et de 1026 ha en 2000 pour une superficie du département de 6 864 km², soit 0,15 %. Sachant que la surface découverte d'une carrière s'étend sur moins du quart de la surface autorisée, l'impact des carrières représente moins de 0,04 % dans le département (**cf. tableau page suivante**).

<i>Années</i>	<i>superficie réaménagée au cours de l'année (en ha)</i>	<i>superficie occupée par les carrières (en ha)</i>	<i>cumul superficies réaménagées (en ha)</i>	<i>Nbre de carrières fermées après réaménagement</i>
1975	3		3	4
1976	9		12	3
1977	16		28	11
1978	21		49	8
1979	10		59	5
1980	11		70	8
1981	74		144	19
1982	142	1 241	286	15
1983	73	1 230	359	12
1984	59	1 216	418	12
1985	35	1 189	453	9
1986	40	1 155	493	14
1987	38	1 163	531	17
1988	60	1 030	591	18
1989	27	1 090	618	9
1990	63	1 100	681	24
1991	22	1 165	703	4
1992	9	1 162	712	5
1993	49	1 108	761	10
1994	34	1 148	795	6
1995	43	1 352	838	12
1996	77	1 195	915	17
1997	68	1 091	983	11
1998	99	1 078	1 082	21
1999	87	1 034	1 169	24
2000	46	1 026	1 215	9
			<i>total...</i>	3 0 7

LA REMISE EN ETAT

Comme toute activité humaine, l'exploitation des carrières apporte une modification du milieu et de l'environnement en général.

L'extraction des matériaux du sol entraîne donc des conséquences diverses, temporaires ou durables. Ainsi peuvent être affectés le réseau hydraulique, la faune, la flore, l'habitat, les paysages...

Afin de réduire les conséquences de cette activité, l'exploitation des carrières et la remise en état des lieux d'extraction sont soumises à des prescriptions énoncées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation. L'intégration du site dans son paysage local en fin d'exploitation est désormais un élément déterminant du dossier de la demande, notamment depuis le passage des carrières sous le régime des installations classées pour la protection de l'environnement.

Cependant, certaines exploitations sont encore pourvues d'autorisations dites "de régularisation", délivrées après la parution de la loi de 1970 soumettant les carrières à autorisation alors que jusque là il suffisait d'une simple déclaration faite au maire de la commune intéressée.

Ce genre d'autorisation ne prévoyait le plus souvent qu'une mise en sécurité des fronts d'exploitation et un régalage de terres de découverte en fond de fouille ou sur les berges lorsque l'excavation était en eau.

C'est à l'occasion de demandes d'extension faites après 1979 que les prescriptions de réaménagement de l'ensemble du site ont pu être complétées.

Par ailleurs l'effet déjà mentionné sur le nombre d'exploitations de l'obligation de constituer des garanties financières depuis juin 1999 a surtout favorisé l'accélération des travaux de remise en état de carrières dont les gisements étaient épuisés et/ou dont l'échéance arrivait à terme ou était dépassée.

Il faut rappeler que le montant des cautions à constituer est directement lié à la superficie à remettre en état et à la nature des travaux à réaliser dans le cadre du réaménagement ; il y est fait appel en cas de défaillance du titulaire de l'autorisation.

D'une exploitation à l'autre, ces sommes peuvent varier considérablement selon les critères ci-dessus et du fait que ce réaménagement peut se faire au fur et à mesure ou en fin d'exploitation.

A titre indicatif, la somme totale constituée en garanties financières au 02/04/01 s'élève à 31 183 000 F pour 77 carrières. Le montant le moins élevé pour la phase de 5 ans en cours est de 32 000 F, le plus élevé de 2 415 000 F.

Les nantissements sont obtenus auprès de banques ou de sociétés d'assurance qui apprécient la situation financière du demandeur et l'importance du risque à couvrir. Les critères appliqués sont de leur seule responsabilité.

Sans ces cautions, qui sont à renouveler six mois avant leur terme, l'entreprise ne peut commencer ou poursuivre l'exploitation.

Quelle que soit la durée de validité donnée par la banque, leur montant doit être strictement conforme à celui défini dans l'arrêté d'autorisation pour la phase d'exploitation en cours, de 5 ans généralement et moins lorsqu'il s'agit de la dernière dont la validité est réglementairement limitée à la date d'échéance de l'autorisation de carrière.

La durée des travaux de remise en état, entrecoupée de périodes de latence, soit pour raisons climatiques, soit que l'exploitant investissait ailleurs dans des tâches plus directement productives, encourageait l'éclosion de petites décharges sauvages ; les clôtures pouvaient être partiellement détruites et les semis arrachés ou volés.

Désormais les travaux de remise en état finale doivent impérativement être terminés six mois avant l'échéance alors qu'auparavant ils s'échelonnaient couramment plusieurs années après.

Néanmoins, il faut souligner qu'en 25 ans, en dehors de 6 cas d'abandons en l'état dus à des faillites, les réaménagements ont tous été réalisés et pour certains au-delà des exigences réglementaires, même s'il a fallu pour cela rappeler quelques exploitants à leurs obligations.

ASPECT JURIDIQUE

L'article 34-1 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié par le décret n° 94-484 du 9 juin 1994 concerne les mesures de remise en état des lieux. Il précise que *"lorsqu'une installation classée est mise à l'arrêt définitif, son exploitant remet son site dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun des dangers ou inconvénients mentionnés à l'article L 511.1 du Code de l'Environnement"*, à savoir des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments.

L'article 12-2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières concerne les mesures de remise en état du site. Il précise que *"l'exploitant est tenu de remettre en état le site affecté par son activité, compte tenu des caractéristiques essentielles du milieu environnant"*. De plus, *"la remise en état du site doit être achevée au plus tard à l'échéance de l'autorisation, sauf dans le cas de renouvellement de l'autorisation d'exploiter"*.

TYPES DE REAMENAGEMENT PRESCRITS

L'étude des arrêtés préfectoraux autorisant l'exploitation des carrières à ciel ouvert a permis de répertorier en quelques grandes familles les différents types de réaménagements. Ces types de réaménagement sont ainsi arbitrairement classés :

- Type 1** - plan d'eau, aménagement des abords avec la terre végétale, plantations
- Type 2** - remblayage partiel, régalage avec la terre végétale et ensemencement ou plantation d'arbres
- Type 3** - remblayage partiel ou total et remise en culture
- Type 4** - régalage du fond de fouille, rectification des fronts de taille.

Aperçu général

De 1975 à 2000, soit en 25 ans, la surface totale réaménagée cumulée couvre 1215 ha pour une surface totale moyenne autorisée de carrières (calculée depuis 1982) de 1146 ha (**cf. planches graphiques**).

La surface remise en état chaque année a beaucoup varié, de quelques hectares à 140 en 1982. Cette pointe s'explique par la fermeture, sans début d'exploitation, de 7 carrières d'une superficie totale de 88 ha.

La pointe de 1998 (100 ha remis en état) montre l'effet de l'obligation des garanties financières (date limite : 1999). On devrait atteindre une stabilité en 2001.

Pour le département de la Charente Maritime, le réaménagement des carrières dont l'arrêté d'autorisation était en cours de validité en 1995 se répartit comme suit, selon les matériaux extraits :

<i>Matériau</i>	<i>Types de réaménagements prescrits (nombre de carrières à ciel ouvert)</i>			
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Argile kaolinique		24	1	
Argile pour briques et tuiles				1
Sable industriel		2		
Sable pour construction, remblai	15	14	16	5
Calcaire pour viabilité, construction	6	12	15	22
Calcaire à ciment	1			
Calcaire pour industrie				1
Calcaire pierre de taille			1	
Total...	22	52	33	29

L'examen de ces chiffres montre que le réaménagement "plan d'eau" est prévu pour 22 carrières, dont 15 de sable exploitées en eau.

Le réaménagement de type 2 - remblayage partiel, régalinge de la terre végétale et plantations - intéresse 24 carrières d'argile kaolinique sur 25. Cependant la nature des terrains, encaissants, imperméables, laissera subsister un petit plan d'eau dans la plupart des cas.

Le type 4 est retenu pour 22 carrières de calcaire, l'absence quasi totale de terres de recouvrement ne permettant pas d'envisager un autre mode de réaménagement.

LES DIFFERENTS TYPES DE REAMENAGEMENT

Réaménagement en plan d'eau (type 1)

Le réaménagement en plan d'eau n'est pas une panacée en soi. Toutefois, l'exploitation de matériaux alluvionnaires en nappe ou d'argiles sans exutoire pour l'eau font que le réaménagement en plan d'eau s'impose souvent d'un point de vue technique et économique. Par ailleurs le remblayage, s'il peut être bénéfique au plan paysager peut apporter d'autres inconvénients au niveau de l'écoulement des nappes.

Les carrières en eau du département font l'objet de divers types de réaménagement. Au delà de la constitution de réserves de pêche, de chasse, ou de l'aménagement d'une base de loisirs, le remblayage des étangs permet seul de reconstituer un milieu proche de celui existant avant exploitation, et de lutter contre le mitage du paysage sauf si un enjeu écologique fort a été préalablement établi.

La constitution de réserves réclame des soins particuliers pour l'établissement d'écosystèmes équilibrés. La sinuosité des berges doit être suffisamment prononcée, la profondeur des fonds près des berges doit également varier pour permettre l'existence de zones d'habitats végétal et animal variés et durables sur le plan d'eau. La liaison terre-eau est réalisée par la création d'un milieu subaquatique sur une berge profilée avec une pente de 10 à 20°. Celle-ci est baignée plus ou moins en fonction de la fluctuation annuelle du plan d'eau. Cet aménagement comprend l'introduction de plantes aquatiques, il correspond aux zones de reproduction où les espèces piscicoles de plan d'eau trouvent également leur nourriture.

Des zones de bas fond peuvent être prévues sur au plus 20 % des berges pour tenir lieu d'abris aux espèces piscicoles de grande taille. Des talus de forte pente avec une profondeur d'eau minimum de trois mètres sont préconisés. Ceux-ci devraient être plantés d'arbres en évitant les espèces exotiques et un ombrage trop important. Les essences locales d'arbres (frênes, saules, ...) favoriseront la nidification et l'apparition d'insectes servant de nourriture aux oiseaux comme aux poissons.

L'utilisation des plans d'eau en bases de loisirs entraîne la création de plages aménagées et la réalisation de plantations adaptées.

Réaménagement par remblayage partiel (type 2)

Ce type de réaménagement consiste en un remblayage partiel avec notamment les stériles de l'exploitation puis régalage de la terre végétale sur le fond de la carrière avec éventuellement rectification des fronts de taille puis plantation d'arbres ou ensemencement.

Pour les carrières de sables la mise en pente douce des bords de fouille est relativement aisée et doit permettre une bonne intégration dans les paysages. Le choix des espèces arboricoles doit être fait avec soin, avec le plus souvent possible des espèces autochtones.

Pour les carrières de calcaire, les fronts de taille sont souvent importants et verticaux . En dehors des problèmes éventuels de sécurité, le réaménagement de ces carrières consiste, lorsque cela est possible, en la mise en place de stériles au pied des fronts de taille puis réutilisation de la terre végétale. En outre, sur les hauts fronts une banquette doit être implantée à mi-hauteur, suffisamment large pour permettre une plantation d'arbres ou d'arbustes qui contribuent à une meilleure intégration dans le paysage.

La majorité de la surface remblayée des carrières d'argile, toutes situées dans la double Saintonge boisée, est semée en pins et retrouve ainsi son couvert d'origine.

Réaménagement par remblayage total (type 3)

Le réaménagement total ou partiel à destination de la remise en culture est la meilleur intégration paysagère possible qu'il y a lieu de préconiser autant que faire se peut.

Réaménagement par régalage, rectification des fronts de taille (type 4)

Ce type de réaménagement se retrouve dans les carrières de calcaire et de sable extraites hors nappe.

CARRIERES ET PAYSAGES

Les carrières d'argile sont pour la plupart en zones boisées ; elles sont après exploitation remblayées et reboisées sauf pour la partie en eau. Du fait du boisement, leur impact visuel, même à faible distance, est nul.

Pour les autres carrières, l'impact visuel dépend en premier lieu de l'organisation du relief, contrôlant la perspective ou le panorama, pouvant favoriser ou limiter l'ouverture du champ de vision. Une forte pente des versants, un tracé sinueux, des terrasses basses, un fond de vallon étroit correspondent à un paysage fermé où l'impact visuel est probablement peu important.

Dans une moindre mesure, l'impact visuel dépend de l'occupation qui est faite des sols. Dans les vallées, la présence de forêts, de bois et l'existence de petites parcelles vouées à l'élevage peuvent jouer un rôle d'écran. D'autre part, l'impact visuel est d'autant plus souligné que la vallée a une population dense.

CONCLUSION

Depuis 1975, ce sont au moins 307 carrières qui ont été réaménagées. Seulement 6 exploitations ont été abandonnées par suite d'un dépôt de bilan. Ces chiffres montrent que les arrêts définitifs des carrières ont été sérieusement traités avec tous les moyens nécessaires. Les garanties financières obligatoires depuis 1999 devraient éviter tout abandon à l'état brut, même en cas de défaillance de l'exploitant.

L'état des lieux effectué ci-dessus et relatif au département de Charente Maritime met en exergue les axes qui devront être approfondis dans les études d'impact afin d'adapter la remise en état du site en fonction des contraintes environnementales existantes et sa destination en fonction de la vocation que la collectivité veut donner à la zone touchée par l'extraction des minéraux.

SUPERFICIES DE REMISE EN ETAT (en m²)

	<i>Plan d'eau</i>	<i>Culture</i>	<i>Bois</i>	<i>Régal</i>	<i>Inex- ploitée</i>	<i>Décharge</i>	<i>Faillite</i>	<i>Autres (*)</i>	<i>Total</i>
1988	56000	231080	144204	119996	13857	13700	0	0	578837
1989	36000	133015	0	7000	0	35125	21082	34424	266646
1990	6375	140717	186248	44945	0	0	127561	120242	626088
1991	36330	144059	41210	0	0	0	0	0	221599
1992	0	52468	16465	8000	0	0	0	13000	89933
1993	91556	97892	229388	20000	0	0	0	46340	485176
1994	103865	0	134656	28472	0	0	0	74100	341093
1995	31974	121275	78245	1300	105365	0	0	87795	425954
1996	23000	187369	56425	140215	0	236228	0	124989	768226
1997	28750	307040	57155	0	74246	0	0	217650	684841
1998	79747	306180	299955	182443	100634	7200	0	9020	985179
1999	51500	292607	252089	20503	144580	0	0	108645	869924
2000	91080	0	334441	55000	10250	0	0	143024	458634
CUMUL	636 177	2 013 702	1 830 481	627 874	448 932	292 253	148 643	979 229	6 802 130

(*) décharges d'ordures ménagères, usines d'incinération - jardins d'agrément, pelouses, allées - club hippique - lombriculture - terrain de moto-cross - pistes, voies communales, routes, autoroute - maisons, bureaux, siège social d'entreprise, dépôt de matériel - divers loisirs.

(cf. planche graphique).

ANALYSE DES CONTRAINTES

Comme pour toute activité humaine, l'exploitation des carrières est soumise à diverses contraintes : contraintes destinées à protéger l'espace, les sites, l'environnement au sens large du terme mais aussi contraintes techniques telles que la présence de gazoducs, de lignes électriques aériennes ou enterrées...

Ces contraintes rendent parfois inaccessibles des sites d'exploitation potentiels (exclusion par textes réglementaires) ou encore soumettent les carrières à des sujétions particulières en cours d'exploitation ou dans le réaménagement de celles-ci.

C'est le cas des plans locaux d'urbanisme (PLU) qui peuvent interdire ou soumettre à des conditions particulières certaines occupations ou utilisations du sol. Le règlement des PLU distingue, depuis la loi du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain (loi SRU), quatre types de zones :

- les zones urbaines dites zones "U"
- les zones naturelles destinées à l'urbanisation future dites zones "AU"
- les zones agricoles dites zones "A"
- les zones naturelles et forestières dites zones "N".

Les zones "A" regroupent les terres agricoles à protéger en raison de leur potentiel agronomique, biologique ou écologique.

Dans les zones naturelles et forestières peuvent être distinguées celles à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique. Dans la suite du document, ces zones particulières seront qualifiées sous le terme de "zones sensibles des zones N".

L'ensemble de ces protections, interdisant ou rendant plus contraignante l'exploitation des carrières est regroupé sous le terme générique des "contraintes". La plupart de celles-ci sont reportées sur une cartographie annexée au présent rapport.

On distingue les contraintes :

- **impératives**
- **fortes**
- **particulières.**

CONTRAINTES IMPERATIVES

Il s'agit des zones marquées par au moins un critère d'exclusion les rendant interdites à l'ouverture des carrières.

Nonobstant les dispositions réglementaires relatives aux interdictions ou conditions d'éloignement, les zones concernées par l'un des critères suivants, en vigueur à la date de la demande d'autorisation d'exploiter une carrière, ne peuvent être retenues pour son implantation :

- zones urbaines (zones U des PLU),
- sites classés,
- réserves naturelles,
- réserves naturelles volontaires,
- espaces boisés classés (L130-14 du code de l'urbanisme),
- forêts de protection,
- lit mineur des cours d'eau,
- monuments historiques (périmètre de 500 m),
- secteurs sauvegardés (art. 313-17 du code de l'urbanisme),
- ZPPAUP (Zone de Protection, Patrimoine, Architecture, Urbanisme et Paysage),
- périmètre de protection immédiat de captage d'eau potable, même en projet,
- espaces remarquables définis en application de l'article L 146.6 de la loi Littorale,
- parcs nationaux,
- servitudes de protection des bords de mer (loi "littoral"),
- voies ferrées.

CONTRAINTES FORTES

Il s'agit des zones à fortes sensibilités, peu favorables à l'ouverture des carrières.

L'étude d'impact fournie à l'appui d'une demande d'autorisation d'exploiter une carrière devra apporter un soin particulier dans la justification du projet vis à vis des inconvénients et des mesures compensatrices relativement aux critères suivants :

- sites inscrits,
- monuments historiques (au-delà du périmètre de protection de 500 m),
- périmètre de protection rapprochée de captage d'eau potable,
- ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique),
- NATURA 2000 : ZICO (Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux) et ZPS (Zones de Protection Spéciale) pour la directive Oiseaux ; pSIC (propositions de Site d'Intérêt Communautaire), SIC (Site d'Intérêt Communautaire) et ZSC (Zone de Conservation Spéciale) pour la directive Habitats-Faune-Flore,
- Parc Naturel Régional,
- Zones inondables (lit majeur) (administrativement définies),
- Zones agricoles des PLU (zones A) et zones sensibles des zones "N" au sens de l'article R 123 du Code de l'Urbanisme modifié par le décret du 27 mars 2001.

Pour ce qui concerne les ZNIEFF, il est utile de rappeler la portée de cet inventaire.

L'inventaire ZNIEFF est un outil de connaissance. Il n'a donc pas en lui-même de valeur juridique, il est destiné à éclairer les décisions émanant de personnalités juridiques diverses et tout particulièrement la politique du Ministère de l'Environnement (il ne se substitue pas aux études d'impacts ou aux expertises).

Au contraire, il indique la présence d'un enjeu important qui requiert donc une attention particulière au niveau de l'étude d'impact. Il ne doit pas non plus être interprété à contrario comme l'indication qu'en dehors des ZNIEFF, il n'existe aucun enjeu de protection de la nature.

Il faut en outre rappeler que du fait de la présence des espèces protégées, en particulier végétales, dans de nombreuses ZNIEFF, les dispositions du décret n° 77-1295 du 25 novembre 1977, prises pour l'application des articles 3 et 4 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de l'environnement, sont applicables comme partout ailleurs.

Pour ce qui concerne les sites NATURA 2000,

Pour ce qui concerne les sites NATURA 2000 (ZSC et ZPS désignées par l'autorité administrative) les documents d'objectif définissent les orientations de gestion et les mesures de conservation contractuelles et indiquent, éventuellement, les mesures réglementaires à mettre en œuvre sur le site. C'est à partir de ces documents que seront établis les contrats de gestion qui prendraient en compte, le cas échéant, la problématique de l'extraction des matériaux.

L'article L 414.4 du Code de l'Environnement impose de soumettre les projets non prévus par les contrats NATURA 2000 et dont l'exécution pourrait avoir des effets notables sur le site, à une évaluation appropriée de leurs incidences au regard des objectifs de conservation définis. Si cette évaluation conclut que le projet ou le programme porte atteinte à l'état de conservation du site, l'auteur du projet doit en justifier la réalisation en démontrant qu'il n'a pu trouver de solutions alternatives et que le but poursuivi répond à des préoccupations impératives d'intérêt public. Dans cette hypothèse, il doit également s'engager sur la mise en place de mesures compensatoires pour maintenir la cohérence globale du réseau NATURA 2000. C'est au vu de ce document d'incidence que l'administration se prononce sur le projet.

CONTRAINTES PARTICULIERES

Il s'agit des zones ayant une sensibilité particulière avec lesquelles les carrières devront être compatibles :

- arrêtés de biotope
- directive d'aménagement du territoire (DAT),
- découvertes archéologiques,
- gazoducs, lignes enterrées, canalisations enterrées,

- habitat d'oiseaux cavernicoles,
- SDAGE (Loire-Bretagne et Adour-Garonne),
- SAGE du bassin versant de la Boutonne,
- servitudes de transmissions aériennes,
- périmètre de protection éloignée de captage d'eau potable,
- SMVM (Schéma de Mise en Valeur de la Mer),
- zones à urbaniser (zones "AU" des PLU).

Arrêtés de biotope

L'arrêté préfectoral de biotope fixe les mesures favorisant sur tout ou partie du territoire d'un département la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées figurant sur la liste prévue à l'article 4 de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.

Découvertes archéologiques

Désormais l'archéologie doit être prise en compte dans l'analyse du site (Loi du 10 juillet 1976 - Loi du 15 juillet 1980 et circulaire du 1er juin 1983 - Loi du 17 janvier 2001 et décret du 16 janvier 2002 - Loi du 27 septembre 1941 sur l'indemnisation - Décret du 18 septembre 1995).

Gazoducs - lignes électriques enterrées

Il est rappelé qu'en application du décret 91-1147 du 14 octobre 1991, obligation est faite aux exploitants de ces réseaux de tenir à jour et de déposer en mairie les plans y relatifs. Ce même décret donne des obligations aux maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage et entreprises envisageant des travaux à proximité de ces réseaux.

Oiseaux cavernicoles et espèces inféodées aux carrières

Si en cours ou en fin d'exploitation est constatée la colonisation dans les carrières de certaines espèces "hirondelles de rivage" ou "guêpiers", chauves souris..., l'exploitant en informera le Préfet en lui précisant les mesures de sauvegarde qu'il propose éventuellement de retenir pour pérenniser la colonie de ces espèces cavernicoles dans le cadre du réaménagement final de l'exploitation.

Les SDAGE

La Charente Maritime est concernée par le SDAGE Adour-Garonne dans sa plus grande partie (centre et sud) et celui de Loire-Bretagne dans sa partie réduite au plateau d'Aunis.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Adour-Garonne a été approuvé par arrêté du Préfet Coordonnateur de bassin le 6 août 1996. Les décisions administratives doivent prendre en compte les dispositions du schéma (article 3 de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1993).

Les dispositions du SDAGE définissent les espaces où les carrières sont incompatibles avec ses objectifs et sont donc interdites sauf dispositions contraires. Il s'agit :

- des zones vertes (A5) dans lesquelles l'exploitation des carrières ne peut être autorisée que si le document qui évalue son impact sur l'environnement montre qu'elle ne remet pas en cause l'équilibre et la valeur biologique du milieu ou si les mesures compensatoires prévues dans le projet rétablissent cet équilibre et cette valeur biologique
- des lits mineurs des cours d'eau (A13). Il n'y a pas d'extraction en lit mineur en Charente Maritime
- des zones à risque de capture (A14) : la Charente Maritime n'est pas concernée
- des eaux souterraines utilisées telles quelles pour l'alimentation en eau potable ou exploitées pour les usages de santé humaine (B6)
- des eaux souterraines susceptibles d'être modifiées dans leur écoulement ou leur qualité par la carrière, pendant et après son exploitation. L'étude d'impact devra explicitement préciser ces aspects, être accompagnée d'une analyse hydrogéologique et, si un captage est concerné, recevoir l'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique (B27).

Le SDAGE Loire-Bretagne a été approuvé par arrêté préfectoral du 26 juillet 1996 et a prévu :

- l'arrêt des extractions de matériaux dans les lits endigués et la limitation de ces extractions dans les autres zones inondables
- l'insertion dans les schémas départementaux de carrières de conditions pour les nouvelles exploitations tendant à préserver les zones humides et les captages
- l'incitation des maîtres d'ouvrages publics à utiliser des matériaux de substitution aux granulats alluvionnaires.

Par ailleurs, l'arrêté préfectoral de Charente Maritime et des Deux Sèvres du 2 décembre 1996 définit le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin versant de la Boutonne. En Charente Maritime 46 communes sont concernées à 100 %, 14 le sont de 50 à 100 % et 19 à moins de 50 %.

Nous pouvons donc définir les orientations à privilégier en matière de protection des eaux :

Protection des 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.

D'une manière générale, tout projet de création de carrière est interdit dans l'emprise des périmètres de protection immédiat des ouvrages de captage d'eau potable. La création d'une carrière dans un périmètre de protection rapprochée ne pourra être admise que si les prescriptions de ce périmètre le permettent et si l'étude hydrogéologique relative à la carrière démontre que le projet garantit une protection efficace de la nappe d'eau souterraine.

Si le projet est situé à l'intérieur du périmètre éloigné, il devra respecter l'avis donné par l'hydrogéologue agréé lors de l'instruction du captage d'eau potable et être assorti de mesures de surveillance.

En l'absence d'opposabilité juridique de périmètres de protection définis autour du captage, les dispositions précédentes seront appliquées à partir des données techniques fournies par le projet de protection du captage. Le dossier devra mentionner un contact entre l'hydrogéologue agréé chargé du dossier de l'ouvrage d'eau potable et le géologue chargé du dossier du projet de carrière.

Protection des 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 Adour-Garonne, il convient de continuer d'être très attentif et très restrictif lors de l'examen d'éventuels projets d'extraction 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.

Schéma de Mise en Valeur de la Mer

Le schéma de mise en valeur de la mer sur le littoral charentais est un document d'orientation générale portant sur l'aménagement, l'exploitation et la protection du territoire maritime et littoral. Il ne supprime ni ne se substitue à aucune réglementation existante. Ce document, en attente d'une reconnaissance officielle, sera opposable aux tiers lorsqu'il sera approuvé.