

Schéma départemental des carrières de l'Essonne

INTRODUCTION

1. DEFINITION

On entend par **carrière**, au sens des articles 1 et 4 du code minier, tous gîtes de substances minérales ou fossiles renfermées dans le sein de la terre ou existant à la surface qui ne constitue ni une mine ni un gîte géothermique. Sont considérées comme mines les gîtes connus pour contenir un des composés énumérés dans l'article 2 du code minier : citons les hydrocarbures liquides ou gazeux, les éléments radioactifs, le fer, le cuivre, le plomb...

Par le décret n° 94-485 du 9 juin 1994, l'exploitation de carrières telles que définies ci-dessus est inscrite à la nomenclature des installations classées, sous la rubrique 2510.

Par conséquent, **Les carrières sont soumises au régime d'autorisation** des installations classées. Leur implantation exige donc la constitution d'un dossier comprenant notamment une étude d'impact et une étude de dangers, soumis à enquête publique et administrative.

L'autorisation n'est accordée par le préfet - le cas échéant - qu'après examen par la commission des carrières du résultat de ces enquêtes.

2. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La réalisation du schéma départemental des carrières repose sur l'article 16-3 de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement :

« Le schéma départemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.

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

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

Le contenu du schéma départemental des carrières a été définie par l'article 1er du décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 :

«Le schéma départemental des carrières est constitué d'une notice présentant et résumant le schéma, d'un rapport et de documents graphiques.

Le rapport présente :

- a) une analyse de la situation existante concernant, d'une part, les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières et, d'autre part, l'impact des carrières existantes sur l'environnement.*
- b) un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières qui souligne éventuellement l'intérêt particulier de certains gisements.*
- c) une évaluation des besoins locaux en matériaux de carrières dans les années à venir, qui prend en compte éventuellement des besoins particuliers au niveau national.*
- d) les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières.*
- e) un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine*
- f) les zones dont la protection, compte tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée.*
- g) les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières.*

Les documents graphiques présentent de façon simplifiée, mais explicite

- *les principaux gisements connus en matériaux de carrières,*
- *les zones définies au f du présent article,*
- *l'implantation des carrières autorisées».*

Enfin, une circulaire du ministère de l'environnement en date du 11 janvier 1995 détaille le contenu du schéma des carrières et donne une méthodologie pour son élaboration.

3. LES OBJECTIFS DU SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

Par les différents thèmes qu'il aborde, le schéma départemental des carrières doit permettre de situer les enjeux et les contraintes associés aux projets de carrières. Ces éléments d'information sont autant de données qui peuvent être prises en compte par les pouvoirs publics, les élus, les industriels, les riverains et les associations de l'environnement, plus généralement toute personne intervenant dans le processus conduisant à l'autorisation ou au refus d'exploiter une carrière, depuis le choix du site jusqu'à la signature de l'arrêté préfectoral.

En outre, le schéma formule certaines orientations, par exemple en matière de réaménagement des carrières, avec lesquelles les demandes d'autorisation doivent être compatibles.

Le schéma des carrières est donc un document qui facilite l'appréciation des projets présentés, aide les pouvoirs publics dans leur prise de décision et qui éclaire les choix effectués.

Par ailleurs, le schéma n'est pas un instrument de planification qui viserait par exemple, à doter le département d'installations propres à assurer sa consommation. En effet, la ressource en matériaux est inégalement répartie sur le territoire de sorte que les mouvements sont indispensables entre département, entre région, voire entre pays pour subvenir à leurs besoins respectifs.

Le schéma devra être révisé dans un délai de 10 ans suivant son approbation, selon la même procédure. Il pourra toutefois être révisé dans l'intervalle en cas de nécessité avérée.

4. LA METHODE D'ELABORATION

Lors de la réunion du 20 décembre 1995 la commission départementale des carrières a arrêté les grandes lignes de l'organisation de l'élaboration du schéma départemental des carrières, et notamment la mise en place de 4 groupes de travail qui ont étudié les thèmes suivants :

➤ les ressources : identifier et cartographier les ressources exploitées et exploitables du sous-sol.

➤ les besoins : identifier les besoins du département en matériaux de construction, industriels ou routiers et les possibilités de rationaliser leur usage.

➤ les modes d'approvisionnement : évaluer les flux de matériaux à destination et au départ de l'Essonne, ainsi que les modes de transport correspondants.

➤ la protection de l'environnement : évaluer l'impact des carrières existantes ainsi que les contraintes d'ordre environnemental présentes dans le département qui sont à prendre en compte dans les projets de carrière et proposer des orientations en matière de réaménagement.

La commission départementale des carrières a également décidé la mise en place d'un comité de pilotage, chargé de coordonner les travaux des groupes de travail.

Les groupes de travail se sont réunis à plusieurs reprises pendant plus de 1 an de janvier 1997 à février 1998.

Les travaux de groupe de travail ont fait l'objet d'une validation en comité de pilotage puis d'une présentation en commission départementale des carrières.

La synthèse des travaux des groupes de travail est développée dans les chapitres A à F qui suivent.

Il faut souligner que les données chiffrées relatives aux productions, aux consommations, aux transports résultent parfois de sources différentes et peuvent être associées à des périodes différentes (de 1993 à 1997) en fonction des données disponibles. Il convient par conséquent de les considérer comme de bons ordres de grandeur permettant de dégager des tendances.

Le Schéma départemental des Carrières de l'Essonne a été approuvé le 24 novembre 2000 par Monsieur le Préfet de l'Essonne.

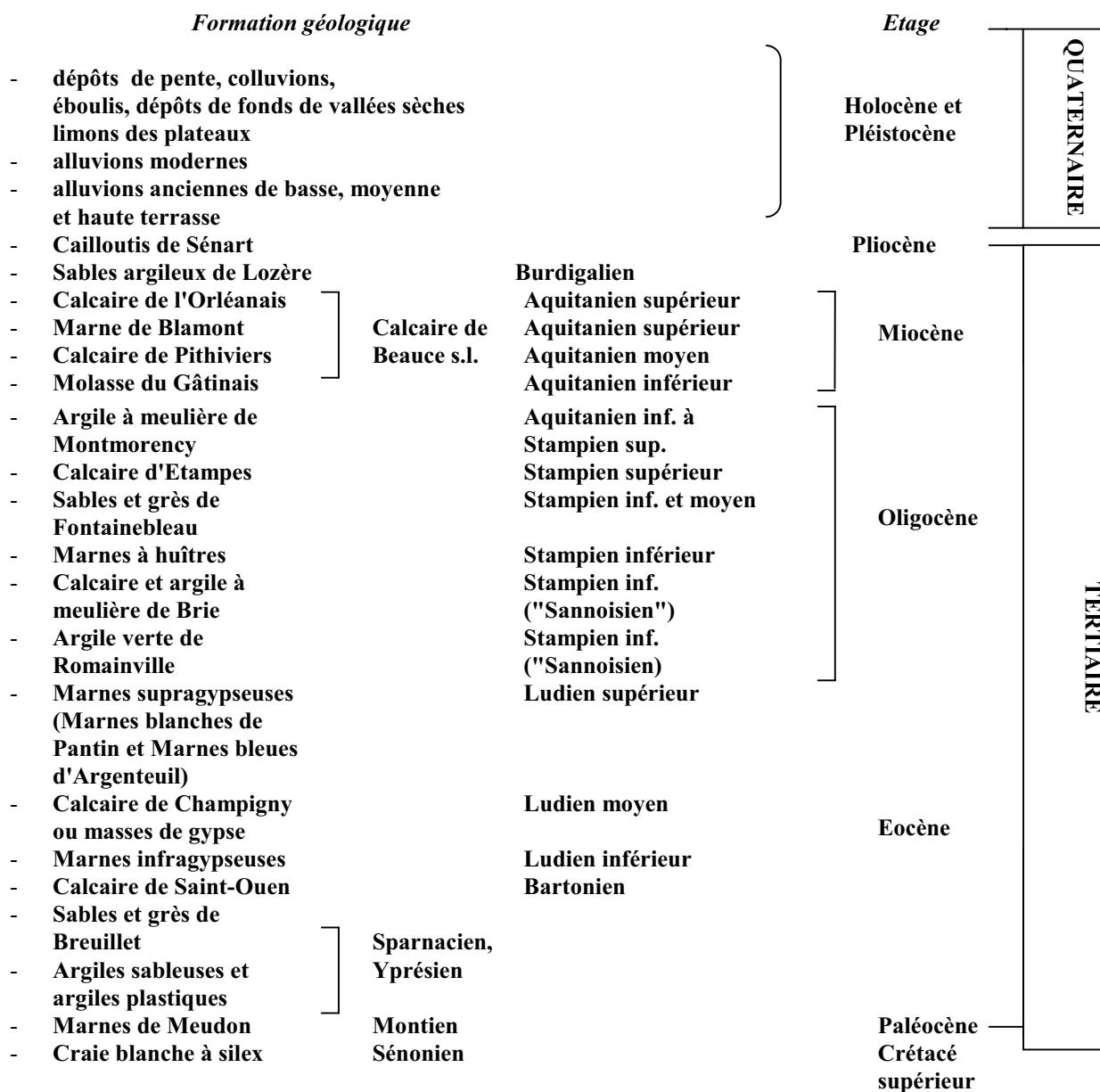
CHAPITRE A : RAPPEL DU CADRE GEOLOGIQUE

Ce chapitre reprend le rapport BRGM suivant :

BRGM (1997) - Schéma départemental des carrières de l'Essone. Inventaire des ressources en matériaux naturels. Rap. BRGM R 39718, 71 p., 6 fig., 4 tabl., 1 ann.

Le sous-sol du département de l'Essonne est uniquement constitué de terrains sédimentaires dont les âges s'échelonnent de la fin du Secondaire (craie blanche du Crétacé terminal) au Quaternaire récent (alluvions des vallées et formations superficielles), comme le montre la coupe schématique de la figure 1.

Les formations géologiques susceptibles d'être rencontrés à l'affleurement sont les suivantes, des plus récentes aux plus anciennes :



Mais cette succession stratigraphique globale du département n'est que partiellement observable suivant les endroits, en raison de l'érosion plus ou moins poussée des couches supérieures, de la géomorphologie locale qui peut favoriser l'affleurement des formations profondes généralement masquées, et de lacunes de sédimentation de certains niveaux dans ce bassin lacustre à épisodes lagunaires et marins.

La structure du département est essentiellement marquée par le **bombement anticlinal de la Rémarde**, d'orientation WSW-ENE (direction armoricaine), qui vient s'ennoyer vers l'est avant de subir un rebroussement vers le nord-est aux environs de Boissy-sous-Saint-Yon. C'est dans ce dôme que l'on observe les formations géologiques les plus anciennes : la **Craie blanche à silex** (Sénonien, Crétacé supérieur), localement recouverte par les **Marnes de Meudon** d'âge montien (Eocène inférieur), toutes deux surmontées par l'**argile plastique**, l'**argile sableuse**, puis les **Sables et Grès de Breuillet**, d'âge sparnacien (Yprésien, Eocène inférieur). Le dôme de la Rémarde était émergé dès le Crétacé supérieur vers l'ouest (Saint-Cyr-sous-Dourdan) ; il est resté émergé de l'Yprésien au Stampien moyen, toutes les formations de l'Eocène moyen et supérieur (**Marnes infragypseuses**, **Calcaire de Champigny**, **Marnes bleues d'Argenteuil**, **Marnes blanches de Pantin**) et de l'Oligocène inférieur, Sannoisien (**Argile verte de Romainville**, **Calcaire et Argile à meulière de Brie**), qui remplissent la cuvette du Bassin parisien, étant venues mourir à sa périphérie (Briis-sous-Forges à Arpajon).

Au sud-est du département, un autre bombement anticlinal, le **dôme de l'Ecole**, d'orientation NE-SW (direction varisque), laisse également apparaître les formations de l'Eocène moyen et supérieur et du Stampien inférieur (faciès "Sannoisien").

Dans le nord du département, les vallées de la Seine, de l'Essonne, de l'Yerres, de l'Yvette et de la Bièvre ont bien dégagé sur leurs flancs les formations du Ludien moyen et supérieur (**marnes et masses de gypse ou Calcaire de Champigny** et **Marnes supragypseuses**) et du Stampien inférieur (**Argile verte de Romainville**).

Au centre et à l'est, dans la terminaison sud-ouest du plateau de Brie, les interfluves sont constitués de **Calcaire de Brie** et d'**Argile à meulière de Brie** (Stampien inférieur, "Sannoisien"), couronnés de buttes témoins plus ou moins étendues de la grande transgression marine de la formation des Sables et grès de Fontainebleau (Stampien inférieur et moyen), qui a submergé vers le nord-est le dôme de la Rémarde.

A l'ouest du département, dans le **Hurepoix** qui est une avancée nord de la plate-forme de Beauce, les vallées de la Bièvre, de l'Yvette, de la Prédecelle et de l'Orge ont profondément érodé les Sables et grès de Fontainebleau, notamment au nord de Dourdan où ceux-ci affleurent sur de grandes étendues. Au nord-ouest toutefois, entre ces vallées, il subsiste de grands plateaux argileux constitués de **Calcaire d'Etampes** et d'**Argile à meulières de Montmorency** (Stampien supérieur lacustre).

Au sud du département, la marge septentrionale du plateau de Beauce, qui domine de 70 m la surface structurale de la Brie, s'achève par une cuesta qui barre l'horizon d'ouest en est, depuis Saint-Yon jusqu'à Nainville-les-Roches. Dans cette région, le plateau de Beauce est largement entamé par les vallées de la Juine, de l'Essonne et de l'Ecole dont les anciens affluents aujourd'hui vallées sèches, ont mis en valeur l'orientation WNW-ESE des barres gréseuses et des chenaux sableux qui les séparent dans la formation des Sables et grès de Fontainebleau.

A l'extrémité sud du département de l'Essonne, les Sables et grès de Fontainebleau s'enfoncent progressivement vers le sud-ouest, sous la série lacustre du plateau beauceron, et se réduisent

alors à un mince liseré en bordure des vallées. De la base au sommet, ce plateau beauceron est constitué par le **Calcaire d'Etampes** (Stampien supérieur lacustre), puis la **Molasse du Gâtinais** (Aquitaniens inférieur, Miocène inférieur), qui est totalement érodée plus au nord, et celle-ci est elle-même surmontée par le **Calcaire de Pithiviers**, la **Marne de Blamont** et le **Calcaire de l'Orléanais** (Aquitaniens supérieur, Miocène inférieur).

Un peu partout dans le département de l'Essonne, des poches creusées dans les formations précédentes sont remplies de **Sable argileux de Lozère** ou d'**argile sableuse rouge**, témoins de dépôts fluviaux attribués au Miocène (étage du Burdigalien).

Sur les formations précédentes, des limons loessiques se sont mis en place au cours du Quaternaire, dont il subsiste des témoins plus ou moins épais sur la plupart des plateaux, ainsi que des **alluvions sablo-graveleuses**, en hautes, moyennes et basses terrasses des vallées, au fur et à mesure de leur creusement. En outre, le démantèlement de l'ensemble des formations a donné naissance à des **éboulis**, des **dépôts de versants** et des **colluvions** qui masquent en partie les formations sous-jacentes.

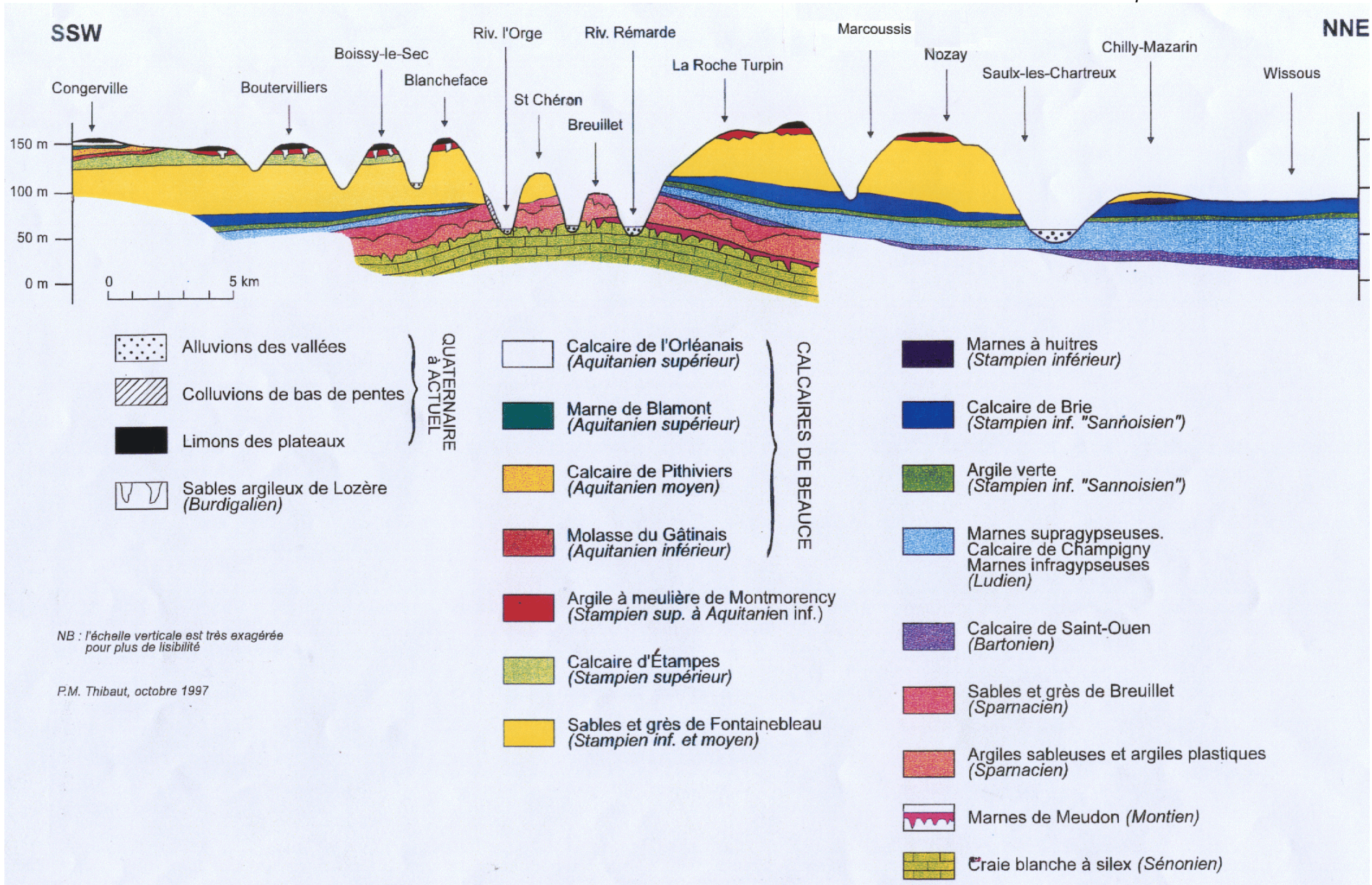


Fig. 1 – Succession stratigraphique schématique des formations sédimentaires du département de l'Essonne.

1. RESSOURCES EN GRANULATS

Préambule : Notions générales sur les granulats

Le terme granulat réunit sous cette appellation une gamme de produits constitués par un ensemble de grains minéraux (inertes) de dimensions comprises entre 0 et 80 mm, destinés notamment à la confection des mortiers, des bétons hydrauliques, des couches de fondation, de base, de liaison et de roulement des chaussées et des ballasts, gravillons de soufflage et assises pour voies ferrées.

D'une manière générale, le granulat est la ressource la plus consommée après l'eau.

En fonction de leur origine et de leur mode de préparation, les granulats peuvent être classés en :

- **produits naturels**, lorsqu'ils sont issus de roches meubles ou massives et qu'ils ne subissent aucun traitement autre que mécanique .
- **produits artificiels**, lorsqu'ils proviennent de coproduits de la démolition d'ouvrages ou de la transformation thermique de roches ou de minerais. Le mode de préparation des granulats artificiels doit être précisé dans la désignation du produit (argile ou schiste expansé, laitier bouleté, laitier expansé, béton et produits de démolition recyclés et mâchefers ...).

1. Granulats naturels

Les granulats naturels sont communément classés par nature géologique de gisement. Ils sont situés soit dans des formations détritiques meubles, soit dans des formations de roches massives.

1.1. Formations détritiques meubles

Suivant les régions, l'origine de ces gisements peut être très diverse.

1.1.1. Alluvions des cours d'eau

Ces alluvions constituent actuellement, bien qu'en baisse sensible, la principale source d'approvisionnement en granulats.

D'âge principalement quaternaire, les alluvions peuvent être exploitées soit directement dans le lit vif (alluvions actuelles du lit mineur), soit dans le lit fossile (alluvions récentes ou anciennes du lit majeur ou terrasses étagées sur les flancs et au pied des vallées).

Les alluvions du lit mineur et du lit majeur et parfois celles de la plus basse terrasse sont souvent en nappe (ou "en eau"), les terrasses les plus anciennes (les plus élevées en altitude) étant souvent hors nappe (ou "hors d'eau").

A l'intérieur des formations d'origine alluvionnaire, les matériaux sont également classés par les professionnels en 3 catégories qui reflètent le chimisme de la roche :

- les graves siliceuses ;
- les graves silico-calcaires ;
- les graves calcaires.

1.1.2. Formations sédimentaires d'origine continentale

Elles sont d'âge essentiellement secondaire et tertiaire, il peut s'agir suivant les cas :

- d'anciens sables d'origine marine, lacustre ou continentale (sables thanétiens, auversiens, sables de Fontainebleau, particulièrement abondants en Essonne, sables de Sologne, sables des Landes, faluns miocènes...);
- d'anciens épandages deltaïques souvent hétérogènes, de nature argilo-sablo-caillouteuse (par exemple : formation argilo-sableuse à silex et à chailles de la Brie et de la Beauce).

1.1.3. Dunes et cordons littoraux

Ils peuvent se présenter en lentilles de sable fin ou sous forme de plages de galets de mer. Il n'en existe pas dans l'Essonne.

1.1.4. Arènes

Ce sont les résidus d'altération sur place de roches magmatiques ou métamorphiques, les plus répandues et les plus exploitées étant les arènes d'origine granitique. Il n'en existe pas dans le département de l'Essonne où toutes les formations géologiques sont d'origine sédimentaire.

1.1.5. Moraines

Ce sont toujours des dépôts très hétérogènes qui ne sont guère exploitables lorsqu'ils n'ont pas été repris par un cours d'eau, puis redéposés en aval (dépôts fluvio-glaciaires). De tels dépôts sont inconnus dans le département de l'Essonne.

1.1.6. Eboulis de pentes (éluvions, colluvions, parfois appelées localement groise, grouine...)

Ils correspondent aux effets des alternances gel-dégel durant le Quaternaire. Ils existent sur presque tous les versants actuels et leur nature est très diverse.

1.1.7. Dépôts marins

Les granulats marins peuvent être caractérisés soit par leur composition minéralogique, soit par leur origine. Dans ce dernier cas, on distingue :

- les matériaux bioclastiques (sables biogènes ou sables coquilliers) ;
- les matériaux lithoclastiques (sables terrigènes).

Leurs origines sont de 3 types : fluvatile, accumulations par les courants, anciens cordons littoraux.

On notera qu'en l'absence d'exploitations et de projets d'exploitation de carrières de matériaux alluvionnaires, les gisements potentiels n'ont pas été cartographiés. Néanmoins, ces gisements existent et sont décrits ci-après.

1.2. Formations de roches massives

Les gisements de roches compactes fournissent des matériaux pétrographiquement très diversifiés pouvant provenir :

- de **formations sédimentaires** consolidées (grès, calcaire, dolomie, meulière...). En France, les granulats concassés issus de roches calcaires sont principalement extraits dans le Nord (Viséen et Givétien), en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Jurassique et Crétacé) et à un degré moindre en Bourgogne (Bathonien, Oxfordien), en Poitou-Charentes (Bathonien-Bajocien), dans le Centre et en Ile-de-France (calcaires de Champigny et de Château-Landon, calcaires de Beauce) ;
- de **formations métamorphiques** en général non schisteuses : quartzite, gneiss, cornéenne, amphibolite, marbre, ... ;
- de **formations éruptives** intrusives (granite, diorite, gabbro,...) ou extrusives (basalte, tuf pyroclastique,...) non altérées.

Les granulats d'origine éruptive ou cristallophylienne sont surtout produits dans les zones de socle où ils ne sont pas (ou peu) concurrencés par d'autres ressources (Alpes, Massif armoricain, Massif central, Pyrénées, Vendée, Vosges,...). Aucune formation éruptive ou métamorphique n'est connue dans le département.

2. Matériaux de substitution

Le contexte géologique de l'Essonne, particulièrement favorable, permet de disposer d'une grande diversité de matériaux régionaux susceptibles d'être utilisés dans le domaine des travaux publics et du génie civil.

Historiquement, certains matériaux ont été utilisés préférentiellement pour des raisons de commodité d'extraction, d'abondance, de proximité des lieux d'utilisation. C'est en particulier le cas des granulats alluvionnaires dans les vallées de la Seine, de l'Essonne, de l'Orge et de la Juine. Il s'est créé de fortes habitudes d'utilisations régionales de ces alluvions. Compte tenu de la concurrence dans les vallées alluviales (urbanisme, eau, agriculture, producteurs de granulats, environnement ...), les différents partenaires ont été amenés progressivement à étudier et proposer une politique économe et rationnelle d'extraction et d'utilisation de ces substances. Elle doit permettre de valoriser les matériaux régionaux et de réduire la consommation des matériaux alluvionnaires en nappe.

Cette politique, appelée souvent politique de substitution, s'inscrit dans une démarche de gestion durable de la ressource. Pour les granulats, on recherche l'adéquation de leur qualité appropriée à un usage sans surclassement, par opposition au concept de gamme de qualité intrinsèque traduit par les termes de produits "hauts" et "bas" de gamme (voir, entre autres, décision sur le plan génie civil du Ministère de l'Équipement du 19/03/93 - JO du 31/03/93 et circulaire Berthier de 1984). On recherche une utilisation sans surqualité d'emploi, en jouant sur la qualité propre des matériaux régionaux ou sur leur complémentarité. Le but est d'éviter le gaspillage de la ressource alluvionnaire et de la réserver aux usages pour lesquels elle est absolument nécessaire.

Cette politique de substitution vise à ne pas accroître la dépendance de la région et du département vis à vis des régions voisines et départements voisins, tout en minimisant l'incidence environnementale des transports de matériaux nécessaires à leur mise en place. Elle s'applique aux matériaux du département de l'Essonne :

- matériaux naturels : sous produits de carrières, calcaires tendres, sables et sablons non alluvionnaires, limons... ;

- matériaux artificiels : matériaux de démolition, bétons recyclés, mâchefers... ;

ainsi qu'à certains matériaux extérieurs au département : schistes expansés, déchets miniers, métallurgiques et industriels.

1. Granulats alluvionnaires

1.1. Généralités

Les principales vallées alluviales du département de l'Essonne sont celles de la Seine dans la partie nord-est du département, de ses affluents et sous-affluents de rive gauche : l'Essonne, l'Orge, la Bièvre, l'Yvette, l'Ecole, la Juine, la Rémarde, la Renarde et la Chalouette qui drainent les parties sud et ouest du département.

Le fond de ces vallées à cours d'eau pérennes est occupé par des alluvions modernes et récentes activement exploitées. Le plus souvent de nature argilo-sableuse ou limoneuse, ces alluvions peuvent être graveleuses dans certaines vallées sèches établies sur les calcaires (vallée de Boissay, carrière de Neuvy-en-Beauce). Ces alluvions modernes renferment très souvent des niveaux tourbeux dont certains, recoupés par sondage dans la vallée de l'Essonne, sont épais de 3 à 7 m. Ces niveaux tourbeux ont fait l'objet d'exploitations anciennes plus ou moins importantes et présentent encore des réserves exploitables de près de 3 500 000 m³.

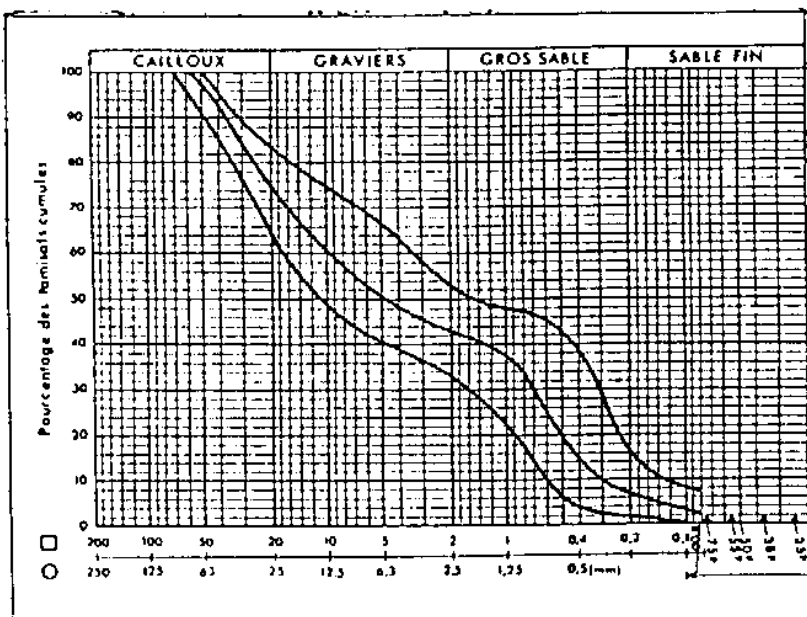
Les alluvions anciennes des terrasses sont relativement peu représentées (masquées par les colluvions et les alluvions modernes ou probablement érodées); quelques lambeaux subsistent dans les vallées de la Bièvre et de l'Yvette, ainsi que dans celle de l'Orge et de la Rémarde. Seules les vallées de la Seine et de l'Essonne présentent d'importantes terrasses d'alluvions anciennes. Celles-ci sont constituées de sables et graviers grossiers, dont la nature est étroitement liée aux formations géologiques dont elles sont issues. Notons que ces alluvions anciennes qui affleurent sur les bords du lit majeur se prolongent en profondeur dans le lit mineur, où elles ont d'ailleurs souvent été exploitées sous la couverture d'alluvions récentes.

1.2. Vallée de la Seine

1.2.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

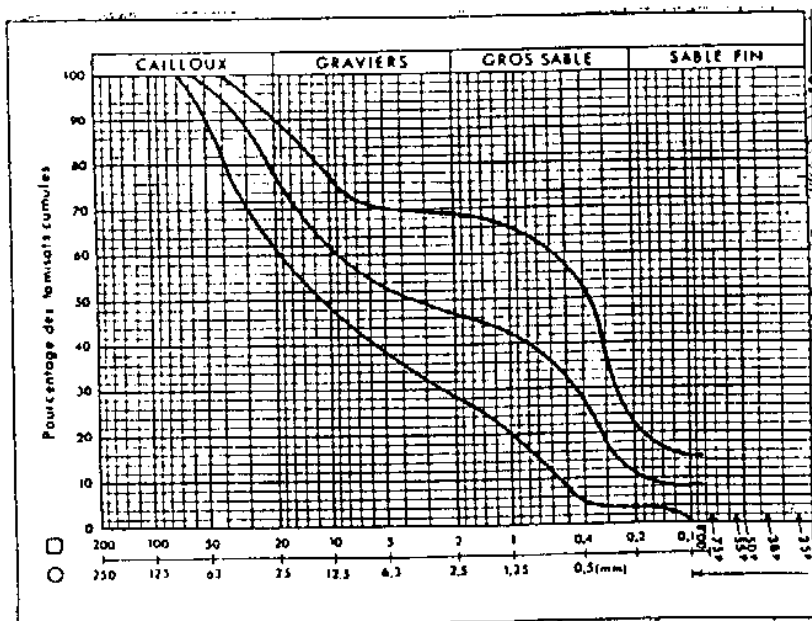
a) Situation géographique

Le gisement est situé dans une terrasse en rive droite de la Seine, sur la rive convexe du méandre de Morsang-sur-Seine. Cette terrasse domine la Seine d'une hauteur de 20 m maximum.



Fuseau et courbe granulométrique moyenne

Alluvions de basse terrasse
Graves et sables silico-calcaires



Fuseau et courbe granulométrique moyenne

Alluvions de haute terrasse
Graves siliceuses polluées

Fig. 2 - Fuseau et courbe granulométrique des alluvions anciennes de la Seine (source : Atlas des ressources et contraintes d'exploitation des sables et graviers alluvionnaires dans la région parisienne et Haute Normandie).

b) Caractéristique du gisement

Les alluvions anciennes de la Seine sont constituées de matériaux hétérométriques (fig. 2) : sables, graviers, cailloux et blocs provenant des roches dures des versants voisins (meulières, calcaires) et de ceux de l'amont (grès, silex, chailles, granite). Localement apparaissent de gros blocs de grès ou de meulière (sup. à 1m³) accompagnés de sables fins. Les gisements concernés ont une épaisseur pouvant atteindre plusieurs mètres.

1.2.2. Alluvions anciennes de moyenne terrasse

a) Situation géographique

Un lambeau de moyenne terrasse se situe entre Draveil et Montgeron. Il domine la rive droite de la Seine d'une hauteur de 30-35 m.

b) Caractéristique du gisement

Ce sont des sables grossiers renfermant des graviers grossiers dont les éléments constitutifs proviennent de la craie ou des différents terrains tertiaires. Les gisements sont constitués de graves silico-calcaires. En sondage, l'épaisseur cumulée de la moyenne et de la basse terrasse peut atteindre 10 m.

1.2.3. Alluvions anciennes de haute terrasse

a) Situation géographique

La plus haute terrasse est celle située sur la commune d'Yerres. Elle domine la rive droite de la Seine de 85 m. On rencontre une autre terrasse un peu moins haute dans la forêt de Sénart, ainsi qu'au nord d'Yerres, dans le bois de la Grange. Cette terrasse domine la Seine de 60 m.

b) Caractéristique du gisement

La terrasse d'Yerres est constituée de galets de silex à cortex roux, de forme rognonneuse de 8 à 13 cm de diamètre, associés à des graviers de chailles et de quartz émoussés de 1 à 3 cm. L'argile, de teinte rouge à ocre, est très abondante et contient de petits quartz et des grains de limonite (fig. 2).

La terrasse de la forêt de Sénart est composée de petits graviers usés de chailles jurassiques, de silex semblables à ceux de la haute terrasse d'Yerres, de grès de Fontainebleau et de quartz mêlés à une argile rougeâtre. La taille des graviers varie de 3 mm à 1 cm.

1.3. Vallée de l'Essonne

1.3.1. Alluvions anciennes de basse et moyenne terrasse

a) Situation géographique

Le long de la vallée de l'Essonne, entre Orville et Malesherbes, on observe quelques placages de sables grossiers. Ces placages sont situés à 3 m au-dessus du niveau de l'Essonne. Une autre terrasse est cartographiée entre Villabé et Corbeil-Essonnes.

b) Caractéristique du gisement

Les gisements (dans le bois du Parc d'Augerville) renferment 4 à 5 m de sables grossiers à grains de quartz, feldspath et calcaires, à stratification entrecroisée.

1.4. Vallée de l'Orge

1.4.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

a) Situation géographique

Des alluvions anciennes de basse terrasse existent dans la vallée de l'Orge où elles sont recouvertes par les alluvions récentes. A Ollainville, par exemple, elles ont été exploitées sous un recouvrement d'alluvions modernes.

b) Caractéristique du gisement

Les gisements sont constitués d'alluvions graveleuses comprenant essentiellement des silex provenant de la craie.

1.5. Vallée de la Rémarde

1.5.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

a) Situation géographique

Les alluvions de basse terrasse affleurent dans la vallée de la Rémarde à Saint-Maurice Montcouronne, au Val Saint-Germain et près du Moulin de Morsang. Elles sont situées entre 2 et 8 m au-dessus du cours actuel de la rivière.

b) Caractéristique du gisement

Au Val Saint-Germain l'exploitation s'est faite sur une épaisseur de 2m, dans des dépôts très grossiers, hétérométriques, où les silex dominant largement. Ces silex présentent des formes arrondies et une patine ancienne; ils sont associés à de grosses dragées de quartz provenant des Sables de Lozère, à des fragments de meulière et à quelques blocs de grès.

1.6. Vallée de la Bièvre

1.6.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

a) Situation géographique

Un lambeau de terrasse, en grande partie urbanisé, affleure dans la vallée de la Bièvre à Massy.

b) Caractéristique du gisement

Les alluvions anciennes sont constituées de sables grossiers renfermant des graviers, dont les constituants proviennent de la craie sénonienne ou des différents terrains tertiaires. Elles sont épaisses de plusieurs mètres.

1.7. Vallée de l'Yvette

1.7.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

a) Situation géographique

Un lambeau de terrasse affleure entre Longjumeau et Saulx-les-Chartreux sur la rive droite de l'Yvette. Cette terrasse est elle aussi en grande partie urbanisée.

b) Caractéristique du gisement

Les alluvions anciennes qui constituent cette terrasse sont de même nature que celles des terrasses de la Vallée de la Bièvre.

1.8. Vallée de la Juine

1.8.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

a) Situation géographique

Dans la vallée de la Juine, les alluvions anciennes n'affleurent pas. Elles ont été rencontrées en sondage à Etampes, sous les alluvions modernes.

b) Caractéristique du gisement

Ces alluvions anciennes sont graveleuses, mais calcaireuses, mêlées de sables quartzeux et de silix. Leur épaisseur, sous les alluvions modernes, est de 2 à 3 m.

1.9. Vallée de l'Yerres

1.9.1. Alluvions anciennes de basse terrasse

a) Situation géographique

Les alluvions anciennes affleurent sur les flancs de la vallée de l'Yerres en aval de Brie-Comte-Robert où elles ont fait l'objet de plusieurs exploitations, notamment à Varennes-Jarcy.

b) Caractéristique du gisement

Ces alluvions anciennes sont constituées de sables, de graviers et de cailloutis. Elles renferment en outre des matériaux siliceux (grès de Fontainebleau, meulières de Brie, calcaire silicifié de Champigny) et des éléments calcaires (calcaires de Brie et de Champigny).

L'épaisseur des dépôts peut être supérieure à 5 m. Ce dépôt de base grossier peut être surmonté par des sables jaunes de plus en plus fins, devenant argileux au sommet.

1.10. Utilisations

Les plus grandes exploitations de sables et graviers alluvionnaires se situaient dans la vallée de la Seine. De même, les autres gisements (vallée de l'Orge, de la Rémarde) ne sont plus en exploitation. Les alluvions de la Seine exploitées dans le méandre de Saintry étaient utilisées comme grave routière (granulométrie comprise entre 0 et 130 mm), et d'une manière générale dans les divers secteurs du BTP. Celles exploitées dans le secteur de Draveil étaient utilisées, notamment, pour la fabrication des bétons et mortiers. Dans la vallée de l'Yerres, les matériaux extraits ont été utilisés autrefois pour le ballast.

1.11. Documents consultés

- BRGM - Cartes géologiques à 1/50 000 et leurs notices explicatives : feuilles de Briecomte-Robert, Corbeil, Rambouillet, Dourdan, Etampes, Malesherbes et Méréville.
- BRGM (1973) - Atlas des ressources et des contraintes d'exploitations des sables et des graviers alluvionnaires dans la Région Parisienne et la Haute Normandie. Rapport BRGM 73 SGN 258 BSS.
- IAURIF (1990) - Les matériaux de carrières de l'Ile-de-France. Eléments pour un schéma régional d'exploitation. Rapport IAURIF n° D8-293. Novembre 1990.

2. Calcaires pour granulats

2.1. Généralités

Le département de l'Essonne recèle d'importantes formations de calcaires lacustres appelées "calcaires de Beauce". Bien qu'elles occupent une grande partie de la moitié sud du département, ces formations calcaires affleurent rarement, car elles sont le plus souvent masquées par les limons de plateau, les argiles à meulière ou les cultures. L'épaisseur moyenne de ces limons est de 1 m, mais peut atteindre localement 2 à 3 m. Dans la partie centrale du département les calcaires affleurent sur les flancs des vallées (Renarde, Chalouette, Juine...). La limite de l'extension vers le nord des "calcaires de Beauce" se situe sur la rive droite de la vallée de la Rémarde, puis au sud d'une ligne passant par Souzy-la-Briche, Cheptainville, Ballancourt-sur-Essonne, Champcueil et Saint-Germain-sur-Ecole.

Le terme "Calcaires de Beauce" regroupe en fait plusieurs formations calcaires d'âges différents et représente une grande diversité de faciès.

- Stricto-sensu, selon le lexique stratigraphique international, le terme "Calcaires de Beauce" comprend, de bas en haut : la molasse du Gâtinais, le calcaire de Pithiviers, les marnes de Blamont et le calcaire de l'Orléanais ;

- Au sens large, il représente l'ensemble des faciès lacustres à dominante calcaire qui se sont déposés dans le sud-ouest du Bassin Parisien au milieu du Tertiaire (Oligocène et Miocène).

Une coupe sud-ouest / nord-est, réalisée au nord de Malesherbes, donne la succession lithostratigraphique suivante (fig. 1) : sous le recouvrement argilo-limoneux, on trouve du haut vers le bas :

- | | | | | |
|--------------------------------|---|----------------------------|---|-------------|
| - Le calcaire de l'Orléanais ; | } | Aquitanien supérieur | } | Miocène |
| - Les marnes de Blamont ; | | (Calcaires de Beauce s.s.) | | |
| - Le calcaire de Pithiviers ; | } | Aquitanien inférieur | } | (Oligocène) |
| - La molasse du Gâtinais ; | | Stampien supérieur | | |
| - Le calcaire d'Etampes. | | | | |

Cet ensemble repose sur les sables et grès de Fontainebleau (Stampien inférieur et moyen, Oligocène).

2.2. Lithologie des niveaux calcaires

2.2.1. Le calcaire de l'Orléanais

Il se présente sous différents faciès : un calcaire blanc-crème, tendre, à cassure conchoïdale qui se débite en plaquettes, un calcaire beige grumeleux, ou un calcaire très blanc grumeleux en plaquettes. Il n'affleure que dans l'extrême sud-ouest du département de l'Essonne, près de Congerville. Son épaisseur est peu importante, de l'ordre de quelques mètres. Le calcaire de l'Orléanais appartient à l'Aquitanien supérieur (Miocène).

2.2.2. Les marnes de Blamont

Ces marnes, d'une épaisseur d'environ 2 m affleurent sous les calcaires de l'Orléanais à Congerville. Elles présentent plusieurs faciès : marnes blanches farineuses avec des nodules calcaires, marnes blanc-crème à débris de calcaires siliceux gris, marnes grises à rognon de silex. Leur pourcentage en calcite est toujours supérieur à 50 %. Elles séparent le calcaire de Pithiviers du calcaire de l'Orléanais et appartiennent à l'Aquitanien supérieur.

2.2.3. Le calcaire de Pithiviers

Ce calcaire présente de multiples faciès selon les régions : calcaire gris durs à meulières, calcaire blanc crayeux friable, calcaire gris pisolitique, calcaire dur beige à brun rosé, calcaire vacuolaire, calcaire micritique... Ce calcaire, de sédimentation lacustre, est souvent induré et parfois meuliérisé à la base. Les termes supérieurs sont plus tendres et plus marneux. L'épaisseur du calcaire de Pithiviers varie de 10 à 35 m. Le calcaire de Pithiviers appartient à l'Aquitanien supérieur.

2.2.4. La molasse du Gâtinais

Le terme de molasse consacré par l'usage est inexact : il s'agit en fait d'un mélange de calcaires tendres, de marnes et d'argiles calcaires donnant une marne de couleur blanche à blanc-vert. Cette formation qui appartient à l'Aquitanien inférieur est un excellent marqueur lithologique qui sépare les calcaires du Stampien supérieur (calcaire d'Etampes) de ceux de l'Aquitanien supérieur (calcaires de Beauce s.s.). Lorsque cette molasse est absente (région de

Dourdan), il n'est pas possible de distinguer le calcaire d'Etampes de celui de Pithiviers qui sont en continuité stratigraphique et de faciès semblables.

2.2.5. Le calcaire d'Etampes

La masse principale du calcaire, qui peut atteindre une épaisseur de 30 m dans la région d'Etampes, est généralement fissurée, sans continuité lithologique. Elle présente plusieurs faciès types, passant rapidement des uns aux autres, aussi bien latéralement que verticalement : bancs compacts et homogènes, calcaires bréchiés à lits de calcaires rubanés (croûtes alguaires), calcaire marno-crayeux tendre, calcaire vermiculé, calcaire dur beige siliceux, meuliérisé. Les accidents siliceux sont fréquents, très irrégulièrement répartis dans la masse du calcaire. Les blocs siliceux les plus gros ont été autrefois exploités comme pierre à meule (d'où le terme "meulière de Beauce"). Le calcaire d'Etampes appartient au Stampien supérieur lacustre et repose sur les sables et grès de Fontainebleau du Stampien moyen et inférieur marin.

2.3. Potentialités en calcaires indurés pour la production de granulats

Les "calcaires de Beauce", pris au sens large du terme, représentent potentiellement des réserves "géologiques" importantes dans la moitié sud du département de l'Essonne. Mais le potentiel en calcaires indurés, susceptibles d'être utilisés pour la production de granulats, est beaucoup plus difficile à appréhender, car la caractéristique principale de ces calcaires est leur grande variabilité et hétérogénéité de faciès. Cette dernière s'observe aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical sur un même front de taille. Les conditions de gisement et l'hétérogénéité de ces calcaires constituent les principales raisons pour lesquelles ils n'ont pas fait l'objet, jusqu'à présent, d'exploitations industrielles importantes pour la fabrication de granulats.

En l'absence de recherches spécifiques de calcaires durs dans l'emprise du département de l'Essonne (ce type de recherche a été réalisé avec succès dans les départements voisins du Loiret et de l'Eure et Loir), l'état actuel des connaissances reste très réduit.

C'est la raison pour laquelle, faute d'informations suffisantes, les ressources en calcaires pour granulats n'ont pu être représentées sur la carte des ressources en matériaux du département de l'Essonne.

De très nombreuses carrières de toutes tailles rappellent que les Calcaires de Beauce ont été activement exploités, tant jadis pour la construction d'édifices importants (cathédrale de Chartres, soubassement de nombreux châteaux), que plus récemment pour la fabrication de granulats. Elles sont aujourd'hui pratiquement toutes abandonnées, soit remblayées, soit transformées en décharges, la plus grande partie d'entre elles ne sont plus accessibles à l'observation.

Les graviers calcaires de fond de vallée sèche, épais de 2 à 3 m, ont été exploités comme grave routière aux environs d'Auvers-Saint-Georges, de Morigny-Champigny, au sud-ouest de Vayres-sur-Essonne et surtout entre Bouville et Orveau. Il est probable que la plupart des vallées sèches contiennent des gisements analogues ; mais une découverte d'épaisseur importante est à craindre pour des gisements très limités en étendue et en puissance.

Les Calcaires de Beauce ont été utilisés comme moellons de construction, comme en témoigne une ancienne carrière au Plessis-Saint-Benoit. A l'est de la Ferté-Alais, le calcaire d'Etampes, très fragmenté, a été intensément exploité pour la production de graviers et de ballast.

Dans la région de Malesherbes, des calcaires durs sont signalés dans le bois du Chenêt à l'ouest de Milly-La-Forêt, ainsi qu'au sud de Valpuiseaux et au nord-est d'Abbeville-La-Rivière. Ce sont des calcaires indurés à meulière appartenant au calcaire d'Etampes.

2.4. Utilisation

Outre l'emploi possible des Calcaires de Beauce, comme pierre de taille, notamment pour la restauration de certains édifices du patrimoine architectural régional, leur utilisation pour la fabrication de granulats implique la recherche de "faciès durs". Le potentiel existe, mais sa définition précise ainsi que la localisation des aires d'extraction les plus favorables nécessitent une prospection détaillée.

Sans entrer dans le détail des spécifications techniques que doivent satisfaire les matériaux en fonction de leur utilisation¹, les possibilités d'utilisation des calcaires de Beauce sous forme de granulats s'appliquent dans les domaines :

- des constructions routières :
 - . édification des remblais routiers et remblayage des tranchées diverses,
 - . réalisation des couches de forme,
 - . système de drainage,
 - . constitution des assises (graves traitées par un liant hydraulique ou non traitées),
 - . confection des enrobés et des asphaltes ;
- des autres infrastructures telles que voies provisoires, aires de stationnement et de stockage ;
- dans le bâtiment, pour la fabrication des bétons hydrauliques.

2.5. Documents consultés

- BRGM - Cartes géologiques à 1/50 000 et leurs notices explicatives : feuilles de Malesherbes, Méréville, Dourdan, Etampes, Rambouillet, Corbeil-Essonnes et Brie-Comte-Robert.
- Lorain J.M. (1973) - La géologie du calcaire de Beauce : Bull. liaison Labo. P. et Ch., Spécial U, Juin 1973.
- LREP (1976) - Etude des calcaires lacustres de la Région Parisienne : Ministère de l'aménagement du territoire, de l'équipement et des transports, Laboratoire Régional de l'Est Parisien, Centre de Melun, mars 1976.
- Ménillet F. (1974) - Etude pétrographique et sédimentologique des calcaires d'Etampes et de Beauce, formations dulçaquicoles du Stampien supérieur et de l'Aquitainien, dans le bassin de Paris. Thèse 3e cycle, Paris-Orsay, 138 p., 39 pl.

¹ Se reporter au guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France. Les calcaires LREP et UNICEM Ile-de-France (1996), et à la norme AFNOR P 18-541 de mai 1994 : "Granulats pour bétons hydrauliques".

- BRGM (1980) - Synthèse géologique du bassin de Paris. Mémoires BRGM n° 101, 102 et 103.
- Franconi A. (IAURIF) et UNICEM Ile-de-France (1990) - Les matériaux de carrières d'Ile-de-France. Eléments pour un schéma régional d'exploitation. Rapport IAURIF n° D8-293, novembre 1990
- Cimpelli C., Doridot M. (LREP) et UNICEM Ile-de-France (1996) - Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France. Les calcaires. LREP et UNICEM Ile-de-France, décembre 1996

3. Sablons et sables pour BTP

3.1. Distinctions cartographiques entre sablons et sables industriels

Les ressources en sablons et sables pour BTP correspondent à une partie de la grande formation des Sables et Grès de Fontainebleau qui couvre près des $\frac{3}{4}$ de la superficie du département.

A partir des données actuellement disponibles (voir plus loin "Documents consultés), il apparaît qu'au nord d'une ligne reliant Dourdan, Breuillet, Cheptainville, Ballancourt-sous-Essonne et Nainville-les-Roches, les Sables et Grès de Fontainebleau sont, dans leur ensemble, plus argileux et globalement plus pollués qu'au Sud de cette ligne. De ce fait, ils ne peuvent généralement pas être utilisés dans l'industrie, mais uniquement dans le BTP.

C'est sur ce critère de qualité que la distinction cartographique entre sablons et sables pour BTP d'une part, et sables et grès industriels d'autre part, a été établie sur la carte des ressources en matériaux naturels du département. Mais si cette limite cartographique est globalement fondée, il ne faut pas perdre de vue qu'au Sud de cette ligne, dans la masse de sables et grès dits "industriels", certains niveaux peuvent être localement plus pollués et sont donc impropres à une utilisation industrielle. Ils doivent alors être considérés comme des sablons, au même titre que ceux du nord du département. Mais dans l'état actuel des connaissances des sables de cette région, aucun élément ne permet d'identifier cartographiquement ces niveaux de moindre qualité.

D'une manière générale, on constate que dans l'aire d'extension des sables et grès industriels, certains des matériaux de qualité industrielle sont en fait exploités pour des usages qui relèvent du BTP du fait de la grande variabilité des qualités de sable.

Sur la carte des ressources en matériaux naturels du département, les ressources en sablons à l'affleurement ont été distinguées de celles situées sous un recouvrement n'excédant pas 10 m d'épaisseur.

3.2. Données générales sur les Sables et Grès de Fontainebleau

La formation des Sables et Grès de Fontainebleau correspond à une grande transgression marine venue du Sud-Ouest, d'âge stampien inférieur à moyen (Oligocène inférieur), qui a envahi tout le Bassin parisien. Cette transgression est marquée par le contact de base de la formation, nettement discordant sur les formations antérieures, notamment sur les flancs du

bombement anticlinal de la Rémarde (fig. 1), où elle recouvre indifféremment la craie blanche sénonienne, les argiles et sables du Sparnacien (Yprésien inférieur, Eocène inférieur) et les marnes supragypseuses du Ludien (Eocène supérieur). Partout ailleurs, les Sables et Grès de Fontainebleau recouvrent les formations lacustres (faciès sannoisien), puis marines du Stampien inférieur (Oligocène inférieur), soit de bas en haut : argile verte de Romainville, calcaire et argile à meulière de Brie, marnes à huîtres, calcaire grossier ("molasse") d'Etrechy et plusieurs niveaux de faluns (faluns de Jeurre, d'Auvers-Saint-Georges, de Morigny).

Vers le haut, les Sables et Grès de Fontainebleau sont recouverts par le calcaire d'Etampes et l'argile à meulière de Montmorency (Stampien supérieur) ou directement par les limons loessiques quaternaires.

Au nord de la vallée de l'Orge, là où la formation sableuse est complète sous la couverture d'argile à meulière de Montmorency (régions de Limours, Marcoussis, Gometz-le-Châtel, Palaiseau...), l'épaisseur totale des sablons dépasse souvent 60 m : 65 à 70 m dans la région de Gif-sur-Yvette, 74 m dans la région de Marcoussis. En revanche, vers le nord-est (Yerres, Soisy-sur-Seine), où ils sont en grande partie érodés, ils ne subsistent plus qu'en buttes témoins sur 5 à 15 m d'épaisseur.

3.3. Caractéristiques lithologiques des sablons et des grès

De façon générale, ces sablons sont très fins (médiane 0,10 à 0,17 mm), et sont essentiellement constitués de grains de quartz (90 à 99 % de silice), de particules argileuses, de paillettes de mica et d'oxydes et hydroxydes métalliques, notamment d'oxydes de fer.

Ils renferment également des minéraux lourds (grains de tourmaline, staurotide, disthène, andalousite et grenat), dont le pourcentage est variable d'un secteur à l'autre.

A titre d'exemple, les caractéristiques chimiques (teneurs en silice et en oxydes de fer) et géotechniques de quelques sablons du nord du département sont regroupés dans le tableau 1. Ces caractéristiques ont été établies à l'occasion d'études détaillées réalisées par C. Cuillé (1976) et le groupement BRGM-LROP-CGI-IAURIF (1979).

Localisation	Pourcentage de fines		Médiane de la fraction sableuse (Md) (µm)	Valeur de bleu (B) (g/100 g)	Composition chimique		Qualité des sables
	< 40 µm (%)	> 40 µm			Si O ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	
Les Molières	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35	> 98	< 0,5	très fin, moyennement propre	
Limours	0 à 3	> 160	< 0,1	> 98	< 0,5	fin, propre	
Fontenay-lès-Briis	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35	> 98	< 0,5	très fin, moyennement propre	
Marcoussis	3 à 15	> 160	0,35 à 0,75	> 98	< 0,5	fin, moyennement pollué	
Champlan	0 à 3	≤ 160	0,35 à 0,75	< 98	> 0,5	très fin, moyennement pollué	
Longjumeau	0 à 3	≤ 160	> 0,75	< 98	> 0,5	très fin, pollué	
Fleury-Mérogis	3 à 7	≤ 160	> 0,75	< 98	< 0,5	très fin, pollué	
Vert-le-Grand	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35	< 98	< 0,5	très fin, moyennement propre	
Cheptainville	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35			très fin, moyennement propre	
St-Sulpice-de-Favières	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35			très fin, moyennement propre	
Angervilliers	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35	> 98	< 0,5	très fin, moyennement propre	
St-Chéron	3 à 7	≤ 160	0,35 à 0,75	< 98	> 0,5	très fin, moyennement pollué	
Dourdan	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35	> 98	< 0,5	très fin, moyennement propre	

Tabl. 1 - Caractéristiques des sablons du nord du département de l'Essonne.

On constate que dans l'ensemble ces sables sont très fins, plus ou moins chargés de fines inférieures à 40 µm suivant les niveaux et les zones de prélèvement (0 à 15 %) et sont

moyennement pollués, pollués ou moyennement propres suivant les endroits, voire exceptionnellement propres dans quelques niveaux.

Ces sablons sont de couleur blanche à grisâtre, mais peuvent être ocre à roux lorsqu'ils sont contaminés par les eaux d'infiltration pluviales, ou situés dans la zone de battement des nappes alluviales. Au sommet, ils sont fortement rubéfiés sous la couverture d'argile à meulière.

Plusieurs niveaux de galets, en lits ou disséminés, associés à des sables plus grossiers, sont communément rencontrés dans la partie moyenne et inférieure de la masse sableuse. Ils matérialisent d'anciens rivages de la mer stampienne. A la partie supérieure, sous le calcaire d'Etampes, les sables présentent parfois des niveaux humifères correspondant à d'anciens paléosols.

Quelques bancs de grès, épais de plusieurs mètres, se rencontrent à la base, mais surtout au sommet de la masse sableuse. A la partie supérieure des sables, ces bancs de grès à ciment siliceux (grès, quartzite), très résistants, se sont développés en alignements à peu près parallèles, de direction WNW-ESE, ce qui conditionne la géomorphologie de la région. Ces bandes gréseuses peuvent résulter de la grésification de dunes en relief, mais certaines grésifications paraissent liées à des actions pédologiques stampiennes en relation avec les variations de niveau des nappes phréatiques.

La surface supérieure des bancs de grès est parfois sensiblement horizontale (platières), mais elle est souvent irrégulière et d'aspect mamelonné. La surface inférieure des bancs, souvent visible en raison de l'érosion des sables sous-jacents, est fortement tourmentée et sinueuse.

De façon générale, l'érosion a souvent entraîné le démantèlement des bancs gréseux, en donnant naissance à des éboulis et des chaos de blocs de grès que l'on retrouve sur les flancs des vallées creusées dans la masse sableuse, parfois même au-dessus d'un manteau de colluvions provenant du Stampien lacustre (calcaire d'Etampes et argile à meulière de Montmorency), sus-jacent aux Sables et Grès de Fontainebleau. Mais, il faut noter qu'au nord de la Rémarde, ces grésifications sont beaucoup moins abondantes que dans la partie sud du département.

3.4. Utilisations et exploitations

Ces sablons sont essentiellement utilisés dans le domaine routier, notamment pour la confection des remblais et le rebouchage des tranchées en voirie.

Hormis les sablons trop riches en fines actives, la plupart sont utilisés après correction et traitement par un liant (laitier ou liants hydrauliques) pour la confection des différentes couches des chaussées (couche de fondation et couche de base notamment), selon des spécifications fixées par les directives du SETRA. Celles-ci sont pour l'essentiel relatives à la portance des mélanges et à la résistance mécanique pour le comportement à long terme. Le rappel de ces normes en vigueur dépasserait le cadre de ce document.

Ils sont également utilisés en tant que correcteurs du fuseau granulométrique des sables à béton, en tant que dégraissants des argiles plastiques dans la préparation des mélanges de matières premières dans l'industrie des terres cuites, et en agriculture pour l'allègement des terres trop grasses.

Dans le département de l'Essonne, plusieurs carrières de sablons sont autorisées à l'exploitation sur les communes de Marcoussis, Saulx-les-Chartreux, Vert-le-Grand, Villejust, Saint-Maurice-Montcouronne, Le Coudray-Montceaux.

Celle de Ballancourt-sur-Essonne, située en bordure de la zone à sables industriels prédominants, exploite également des sablons, tandis que celle de Bouville, située dans le vallon sec de la Plaine de la Justice, exploite à la fois des colluvions sablonneuses qui dérivent des sables de Fontainebleau et des graviers calcaires issus du calcaire et de l'argile à meulière de Brie, sous-jacents aux sables.

3.5. Documents consultés

- Cartes géologiques à 1/50 000 et leurs notices explicatives.
- Cuillé C. (1976) - Qualité des sables fins auversiens et stampiens de la région parisienne. Thèse de 3ème cycle, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI.
- BRGM-LROP-CTI-IAURIF (1979) - Etude des sables fins (de Fontainebleau et de Beauchamp) de la région d'Ile-de-France.
- IAURIF (1990) - Les matériaux des carrières de l'Ile-de-France. Eléments pour un schéma régional d'exploitation. Rapport D8-293, novembre 1990.
- Lefort M. (LROP), Sinson B. (LROP) et UNICEM Ile-de-France (1996) - Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France. Les sablons. Conseil régional d'Ile-de-France, décembre 1996.

4. Matériaux de recyclage

4.1. Bétons de démolition et enrobés recyclés¹

Les déchets de démolition représentent à l'heure actuelle en Ile-de-France 4,7 millions de tonnes par an pour le bâtiment et 1,4 millions de tonnes par an pour les travaux publics (source : CEBTP 1995).

A partir de ce gisement, sont produits 2,7 millions de tonnes de granulats recyclés issus à parts égales du bâtiment d'une part, et des travaux publics d'autre part. Sur cette quantité, 900 000 tonnes sont directement triées sur chantier, le reste est issu d'installations de tri des déchets de chantier, car non séparable sur place (déchets mélangés contenant notamment des bétons et graves ciment).

En outre, la quantité d'enrobés routiers (bitumes, asphaltes) présents dans les déchets de chantiers du bâtiment et des travaux publics représente en Ile-de-France, environ

¹ Se reporter au guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France, les "bétons et produits de démolition recyclés" (Laboratoire de l'Ouest parisien des ponts-et-chaussées et UNICEM décembre 1996)

635 000 tonnes par an, dont environ 100 000 tonnes (40 000 tonnes in situ) par an sont actuellement recyclées.

Cette production francilienne représente environ 50 % de la production nationale de granulats recyclés (source UNPG).

Les installations répertoriées dans le département de l'Essonne sont :

	Production en 1995	Capacité totale de production
YPREMA à MASSY DLB à RIS-ORANGIS SODEXTRA à SACLAY MATRIF à VIGNEUX-sur-SEINE	360 kt	710 kt

A cette liste, il convient d'ajouter :

- CEL à VERT-le-GRAND 20 kt / an
- CHEZE à WISSOUS 20 kt / an

Cette production de 400 kt représente 15 % de la production totale en Ile-de-France de produits de démolition (bâtiments et chaussées) recyclés sous forme de granulats.

4.2. Mâchefers d'usines d'incinération d'ordures ménagères

Le gisement de mâchefers dans le département est aujourd'hui représenté par la production des trois usines d'incinération d'ordures ménagères suivantes :

- UIOM de MASSY 26 000 t de mâchefers en 1996
- UIOM de VILLEJUST 25 000 t de mâchefers en 1996
- UIOM de VERT-le-GRAND 76 000 t /an à compter de 1999

La production actuelle de 50 kt s'élèvera à terme à 126 kt. Elle est actuellement valorisable dans l'activité des travaux publics.

Précisons néanmoins que l'on estime à 17 % la quantité de mâchefers non valorisable, sur ceux produits par ces usines d'incinération.

4.3. utilisation des matériaux de recyclage

En l'état actuel, la normalisation sur les bétons hydrauliques (NFP 18325) impose l'utilisation de granulats naturels (NFP 18301) et exclut de fait l'usage des bétons recyclés, des laitiers et des mâchefers d'usines d'incinération d'ordures ménagères.

Par contre, les directives relatives à l'utilisation des granulats pour chaussées, publiées par le LCPC et le SETRA, permettent l'utilisation de matériaux recyclés (bétons) ou artificiels (laitiers, mâchefers).

Enfin, un guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France est en cours de préparation pour les mâchefers.

2. SUBSTANCES MINÉRALES INDUSTRIELLES

1. Introduction

On entend communément par "substances minérales industrielles" les roches et les minéraux naturels ayant une utilisation directe ou indirecte dans les diverses filières industrielles, par opposition aux granulats naturels et aux roches dures utilisées pour la fabrication de granulats concassés destinés au BTP.

L'appellation de "substances minérales industrielles" recouvre donc une grande variété de roches et de minéraux naturels dont les utilisations sont souvent multiples :

- soit en tant que matière première de base à certaines productions industrielles ; par exemple : calcaires pour la production de ciment ou de chaux, argiles pour la fabrication de produits en terre cuite ou de carreaux céramiques, grès siliceux de haute pureté pour la fabrication du silicium, sables extra-siliceux pour la fabrication de produits verriers, gypse pour la production de produits plâtriers, calcaires, marbres ou granites pour la fabrication de pierres dimensionnelles (pierres de construction, roches ornementales, industrie du funéraire)... ;
- soit en tant qu'adjuvant ou d'additif à d'autres matières premières dans le processus de fabrication de certains produits industriels ; par exemple : le talc, le kaolin, le calcaire ultra pur pour la production de charges minérales utilisées dans l'industrie papetière, le feldspath utilisé en tant que fondant dans les industries céramiques et verrières.

Le département de l'Essonne recèle dans son sous-sol une variété limitée de substances minérales industrielles. Certaines de ces substances présentent un intérêt économique régional ; telles sont par exemple les argiles pour produits de terre cuite et pour réfractaires, et les pierres dimensionnelles. D'autres ont un intérêt économique national, comme les sables et grès hypersiliceux qui alimentent l'industrie verrière, l'électrometallurgie et la métallurgie françaises.

Les ressources potentielles et les gisements du département en chacune de ces substances minérales industrielles sont examinés successivement dans les chapitres suivants.

En raison de la disposition des formations géologiques en couches successives stratifiées les unes sur les autres, il peut exister en divers endroits une superposition de plusieurs types de matériaux exploitables. L'exploitation d'une couche superficielle pouvant être considérée comme "stérile" par rapport à un niveau plus profond peut favoriser l'exploitation de ce dernier. Réciproquement, l'exploitation d'une couche profonde masquée par une ou plusieurs

formations de couverture peut s'accompagner d'une valorisation de tout ou partie de ces formations plus superficielles.

Par exemple, dans la vallée de la Rémarde, l'exploitation des argiles plastiques pourrait s'accompagner de celle des sables et sablons qui les recouvrent parfois directement (Sables de Breuillet et Sables de Fontainebleau).

Dans le sud du département, à l'exploitation des sables et grès industriels pourrait s'adjoindre une valorisation de leur recouvrement, parfois important, en calcaires d'Etampes, pour la production de granulats.

2. Sables et grès industriels

2.1. Définition du domaine des sables et grès industriels

A partir des résultats des études détaillées effectuées en 1976 et 1979 sur les sables fins de la région d'Ile-de-France, notamment des caractéristiques chimiques (teneurs en silice et en oxyde de fer) et géotechniques (teneur en particules fines et en minéraux argileux), on peut admettre qu'il existe globalement, au sud d'une ligne reliant Dourdan, Breuillet, Cheptainville, Ballancourt-sur-Essonne et Nainville-les-Roches, un vaste domaine où les Sables et grès de Fontainebleau sont en majorité de qualité industrielle (hypersiliceux, propres à peu pollués), par opposition à un domaine nord où les sables sont davantage pollués et ne peuvent être utilisés qu'en tant que sables pour le BTP.

Néanmoins, si cette limite peut-être admise, il ne faut pas perdre de vue que dans le domaine des sables industriels, la masse sableuse ne présente pas partout une qualité homogène et qu'il existe localement des zones et des niveaux plus pollués, impropres à une utilisation industrielle. Mais dans l'état actuel des connaissances, aucun élément ne permet de préciser les limites de ces zones de moindre qualité.

2.2. Données générales sur les sables et grès de Fontainebleau

La formation des Sables et Grès de Fontainebleau correspond à une grande transgression marine venue du Sud-Ouest, d'âge stampien inférieur à moyen (Oligocène inférieur), qui a envahi tout le Bassin parisien. Cette transgression est marquée par le contact de base de la formation, nettement discordant sur les formations antérieures, notamment sur les flans du bombement anticlinal de la Rémarde (fig.1). Vers le sud, cette formation sableuse recouvre en continuité les formations lacustres (faciès sanmoisien) puis marines du Stampien inférieur basal, soit de bas en haut : le calcaire de Brie et le calcaire grossier ("molasse") d'Etrechy et plusieurs niveaux de faluns.

Vers le haut, les Sables et grès de Fontainebleau sont généralement recouverts par le calcaire d'Etampes et l'argile à meulière de Montmorency (Stampien supérieur) ou directement par les limons quaternaires.

Les Sables et grès de Fontainebleau constituent une masse imposante d'environ 45 à 60 m d'épaisseur dans la région d'Etampes, 60 m aux Granges-le-Roi.

Les plus grandes aires d'affleurement sont situées dans les zones de Saint-Yon, Corbeuse, Etampes, Ballancourt-sur-Essonne, la Ferté-Alais, Milly-la-Forêt. A l'extrémité sud du département, on ne les rencontre plus qu'en liseré en bordure des vallées, en raison du pendage général de la formation vers le sud-ouest.

Plusieurs niveaux de galets, en lits ou disséminés, associés à des sables plus grossiers, sont communément rencontrés dans la partie moyenne et inférieure de la masse sableuse, notamment dans la région d'Etampes. Ils matérialisent d'anciens rivages de la mer stampienne. A la partie supérieure, sous le calcaire d'Etampes, les sables présentent parfois des niveaux humifères correspondant à d'anciens paléosols.

De nombreux bancs de grès, épais de plusieurs mètres se rencontrent à la base mais surtout au sommet de la masse sableuse. A la partie supérieure des sables, ces bancs de grès à ciment siliceux (grès - quartzite), très résistants, se sont développés en alignements à peu près parallèles, de direction WNW - ESE, ce qui conditionne la géomorphologie de la région.

Dans les zones où les bancs de grès sont fort développés, on observe du nord au sud une alternance de barres gréseuses en relief et de chenaux sableux déprimés ; les vallées sont étroites lorsqu'elles franchissent les barres gréseuses, et au contraire très évasées au passage des chenaux sableux (cirque d'Etrechy, par exemple). Ces bandes gréseuses peuvent résulter de la grésification de dunes en relief, mais certaines grésifications paraissent liées à des actions pédologiques stampienne en relation avec les variations de niveau des nappes phréatiques.

Généralement, le banc de grès est situé au sommet de la masse sableuse, mais à l'extrémité sud du département, on rencontre parfois un lit sableux de 1 m à près de 3 m d'épaisseur entre sa surface et les premiers niveaux lacustres du calcaire d'Etampes. Dans la même région, les grès apparaissent parfois en plusieurs niveaux séparés par 3 à 4 m de sable, comme dans les anciennes carrières de la vallée de Valpuseaux, au nord du chemin de Mespuits à Gandevilliers.

La surface supérieure des bancs de grès est parfois sensiblement horizontale (platières), mais elle est souvent irrégulière et d'aspect mamelonné. La surface inférieure des bancs, souvent visible en raison de l'érosion des sables sous-jacents, est fortement tourmentée et sinueuse. Les bancs de grès sont généralement massifs, sans litage horizontal visible. Mais localement, au nord-est de Milly par exemple (lieu-dit de la Roche feuilletée), ces grès peuvent apparaître feuilletés horizontalement.

2.3. Caractéristiques des sables industriels du sud du département

De façon générale, les sables industriels du sud du département sont fins à très fins (médiane de 0,10 à 0,17 mm). La taille des grains, avant traitement est comprise entre 0 et 220 µm. Comparativement, les sables de l'Essonne sont plus fins que ceux de la Seine-et-Marne. Bien classés, ils sont très riches en silice (94 à 99 %). Mais parfois, ils sont légèrement micacés, ce qui est rédhibitoire pour certaines utilisations industrielles (verrerie, fonderie). Ils renferment également des grains de tourmaline, staurotide, disthène, andalousite et grenat, dont le pourcentage est variable d'un secteur à l'autre. Que ce soit dans la fraction fine inférieure à 40 µm ou dans la fraction sableuse supérieurs à 40 µm, les sables et grès sont généralement dépourvus de carbonates, sauf dans quelques niveaux particuliers à coquilles. Ils sont de couleur blanche à grisâtre, mais peuvent être ocre à roux lorsqu'ils sont

contaminés par les eaux d'infiltration pluviales ou situés dans la zone de battement des nappes alluviales. Au sommet, ils sont fortement rubéfiés sous la couverture d'argile à meulière. La composition chimique moyenne du sable de la région d'Etampes est la suivante :

- SiO ₂	94,5 à 97,5 %
- Al ₂ O ₃	1,7 à 2,8 %
- Fe ₂ O ₃	0,01 à 0,3 %
- TiO ₂	0,2 %
- CaO	0,01 à 0,8 %
- K ₂ O + Na ₂ O	0,1 à 0,4 %

A titre d'exemples, les caractéristiques chimiques (teneurs en silice et en oxydes de fer) et géotechniques (pourcentage en fines inférieures à 40 µm, médiane de la fraction sableuse supérieure à 40 µm, valeur de bleu/fines argileuses actives), de quelques sables prélevés à divers niveaux dans le domaine des sables industriels, sont regroupés dans le tableau 2.

Ces caractéristiques ont été établies à l'occasion des études détaillées réalisées par C. Cuillé (1976) et le groupement BRGM-LROP-CGI-IAURIP (1979).

Localisation	Pourcentage de fines		Médiane de la fraction sableuse (Md) (µm)	Valeur de bleu (B) (g/100 g)	Composition chimique		Qualité des sables
	< 40 µm (%)	> 40 µm			Si O ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	
Roinville (Marchais)	0 à 3	> 160	< 0,1			fin, propre	
Boissy-le-Sec (Venant)	0 à 3	> 160	< 0,1			fin, propre	
Boinvau	0 à 3	≤ 160	< 0,1			très fin, propre	
Orgemont	0 à 3	≤ 160	< 0,1			très fin, propre	
Villeneuve-sur-Auvers	0 à 3	> 160	< 0,1			fin, propre	
Bouville	0 à 3	> 160	0,1 à 0,35			fin, moyennement propre	
Puisselet-le-Marais	3 à 7	≤ 160	< 0,1			très fin, propre	
Itteville	0 à 3	≤ 160	< 0,1			très fin, propre	
Auvernaux	0 à 3	≤ 160	0,1 à 0,35	> 98	< 0,5	très fin, moyennement propre	
Mondeville	0 à 3	> 160	< 0,1	> 98	< 0,5	fin, propre	
Guigneville	0 à 3	≤ 160	< 0,1	> 98	< 0,5	très fin, propre	
Soisy-sur-Ecole	0 à 3	≤ 160	< 0,1	> 98	< 0,5	très fin, propre	
Moigny-sur-Ecole	0 à 3	> 160	< 0,1	> 98	< 0,5	fin, propre	
Courances	3 à 7	≤ 160	0,1 à 0,35			très fin, moyennement propre	
Maisse	0 à 3	> 160	0,1 à 0,35	> 98	< 0,5	fin, moyennement propre	
Milly-la-Forêt	0 à 3	> 160	< 0,1			fin, propre	

Tabl. 2 - Caractéristiques des sables industriels du sud du département de l'Essonne.

On constate que dans l'ensemble, ces sables fins à très fins (indice de finesse AFS de 60 à 120), sont propres (0 à 3 % de fines inférieures à 40 µm, valeur de bleu de méthylène inférieure à 0,1), ultra siliceux (SiO₂ > 98 %) et assez pauvres en oxydes de fer (Fe₂ O₃ < 0,5 %). Localement ou dans certains niveaux, la qualité du sable peut être un peu moins favorables (pourcentage de fines compris entre 3 et 7 %, valeur de bleu comprise entre 0,1 et 0,35).

2.4. Spécifications et utilisations des sables et grès extra-siliceux

Ils sont essentiellement utilisés en fonderie, dans l'industrie réfractaire et dans l'industrie du béton. Ils sont également utilisés en verrerie, et très spécifiquement dans l'industrie chimique.

Utilisations verrières

La fabrication du verre est réalisée à partir de mélanges de sables extra-siliceux (70 à 75 % SiO_2) et de divers adjuvants (fondants, stabilisants...). Une verrerie de verre coloré utilise ces sables pour une partie de sa production.

Utilisations métallurgiques

L'industrie électrométallurgique française élabore le silicium métal, le ferro-silicium et le carbure de silicium à partir de matériaux siliceux à haute pureté en silice, comme les grès hypersiliceux de la région de Cerny.

D'une manière générale, les grès siliceux à haute pureté de la région parisienne alimentent l'électrométallurgie française, important producteur mondial de ferro-alliages, et sont destinés plus particulièrement à la fabrication du silicium métal. Ils constituent une source d'approvisionnement indispensable des fours à silicium, pour abaisser la teneur en fer du métal.

Dans ce domaine, les spécifications industrielles concernent la composition chimique, la granulométrie et la dureté, et varient d'une unité de production à l'autre. Mais dans tous les cas, cette utilisation implique pour les grès des caractéristiques physico-chimiques très pointues :

- pour ce qui est de la composition chimique, les spécifications portent d'une manière générale sur SiO_2 , Al_2O_3 , F_2O_3 et CaO , mais dix autres éléments doivent faire l'objet d'un contrôle rigoureux particulier : le titane pour le silicium métal, l'arsenic, le phosphore et le soufre pour le ferro-silicium, le magnésium pour le carbure de silicium, ainsi que sur le sodium, le chrome, le nickel, le manganèse et le bore, et la pureté en silice doit être supérieure à 99,8 % ;
- en ce qui concerne les granulométries :
 - . la production de ferro-silicium et de silicium métal utilise des granulométries s'étageant de 40 à 150 mm,
 - . la production de carbure de silicium demande une granulométrie comprise entre 0,1 et 0,7 mm ;
- les grès doivent être d'une grande dureté, vérifiée par des tests sélectifs de contrôle de résistance à l'abrasion et aux chocs thermiques.

Ces contraintes sévères limitent les tonnages de grès disponibles à l'électrométallurgie. Le silicium est élaboré à partir de cette matière première de grande qualité dans des fours électriques à environ 2000°C.

Un mélange houille/quartz (grès + galets) est effectué au niveau du four. Le silicium est issu de la réduction par le carbone de la silice contenue dans le quartz. Lors de cette réaction chimique, l'association de l'oxygène libéré par le quartz, au carbone apporté par les différents réducteurs, produit du silicium sous forme métallique.

C'est à partir du silicium que sont élaborées les silicones. Ces dernières entrent dans la fabrication des huiles, des résines et des élastomères dont les applications sont multiples dans

l'industrie : joints d'étanchéité, mastics pour le bâtiment, fluides caloporteurs, lubrifiants, liquides de freins, cosmétiques, peintures, vernis plastiques...

Le silicium est également destiné aux fonceries d'alliages légers. L'addition de silicium accroît, en effet, la coulabilité et la résistance à l'usure des alliages d'aluminium, largement employés dans l'industrie automobile lors de l'élaboration de pièces moulées : carters, culasses, blocs moteurs. Certaines qualités de silicium interviennent dans la fabrication des jantes des bras de suspension et des pistons.

Utilisations en chimie de spécialités

La silice est également utilisée pour l'élaboration :

- de méta-silicates (fabrication de détergents en substitution aux phosphates) ;
- de silices précipitées (charges minérales, abrasifs, agents stabilisants) ;
- de silicates (adhésifs et agents agglomérants).

Utilisations en fonderie

Les sables extra-siliceux de fonderie requièrent un pourcentage de fines inférieur à 2 %, une composition chimique correcte ($\text{SiO}_2 > 98 \%$ et $\text{CaCO}_3 < 1 \%$) et une répartition granulométrique adéquate (distribution symétrique comprise entre 100 et 600 μm). Des niveaux de sables industriels du sud du département correspondent à ces spécifications industrielles.

Utilisations dans l'industrie réfractaire

Les sables réfractaires siliceux sont ceux pour lesquels le pourcentage de fines est inférieur à 4 % et une composition chimique adéquate, avec notamment $\text{SiO}_2 > 96 \%$ et $\text{Al}_2\text{O}_3 < 0,5 \%$. Les sables industriels de haute pureté du sud du département satisfont particulièrement ces spécifications.

Utilisations dans l'industrie du béton

L'utilisation des sables fins pour l'élaboration du béton cellulaire nécessite un pourcentage de fines inférieur à 3. En outre, leur emploi en tant que correcteur de sable à béton implique une courbe granulométrique inscrite dans un fuseau type. La grande majorité des sables industriels du sud du département correspondent à ces critères.

2.5. Exploitations

Bien que les ressources potentielles en sables et grès industriels soient très importantes dans le département de l'Essonne, leur exploitation est actuellement limitée à 5 carrières et la production globale du département est très nettement inférieure à celle de la Seine-et-Marne, par exemple.

Les grès extra-siliceux sont exploités sur la commune de Cerny et les sables extra-siliceux sur les communes de Milly-la-Forêt et de Maisse. Les autres exploitations situées dans la moitié sud du département exploitent le sable pour des utilisations qui relèvent du BTP, comme la grande carrière d'Etampes où le matériau est utilisé comme correcteur de sable à béton.

2.6. Documents consultés

- Cartes géologiques à 1/50 000 et leurs notices explicatives
- Cuillé C. (1976) - Qualité des sables fins auversiens et stampiens de la région parisienne. Thèse de 3ème cycle, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI.
- BRGM-LROP-CGI-IAURIF (1979) - Etude des sables fins (de Fontainebleau et de Beauchamp) de la région d'Ile-de-France.
- Tellier O. (1984) - L'énigme des reliefs orientés de Fontainebleau : contribution à l'étude de leur genèse et de leur évolution - 2 tomes : 300 + 127 p. Thèse de 3e cycle, Géogr. Phys., Université Paris VII, 1984.
- IAURIF (1990) - Les matériaux de carrières de l'Ile-de-France. Eléments pour un schéma régional d'exploitation. Rapport D8-293, novembre 1990.
- SNPSI-ENCEM (1992) - Carte des gisements des sables et grès industriels (Seine-et-Marne), mars 1992.
- SNPSI (1996) - Silice industrielle.

3. Argiles de la vallée de la Rémarde

3.1. Localisation, stratigraphie et cadre structural

Des formations argileuses affleurent au centre-ouest du département, à l'intérieur d'un triangle d'environ 150 km² défini par les villes d'Arpajon à l'est, Dourdan à l'ouest et Forges-les-Bains au nord. Elles sont observables à la faveur des entailles creusées par les vallées de la Rémarde et de l'Orge dans le plateau de Beauce-Hurepoix, en amont d'Arpajon (fig. 3).

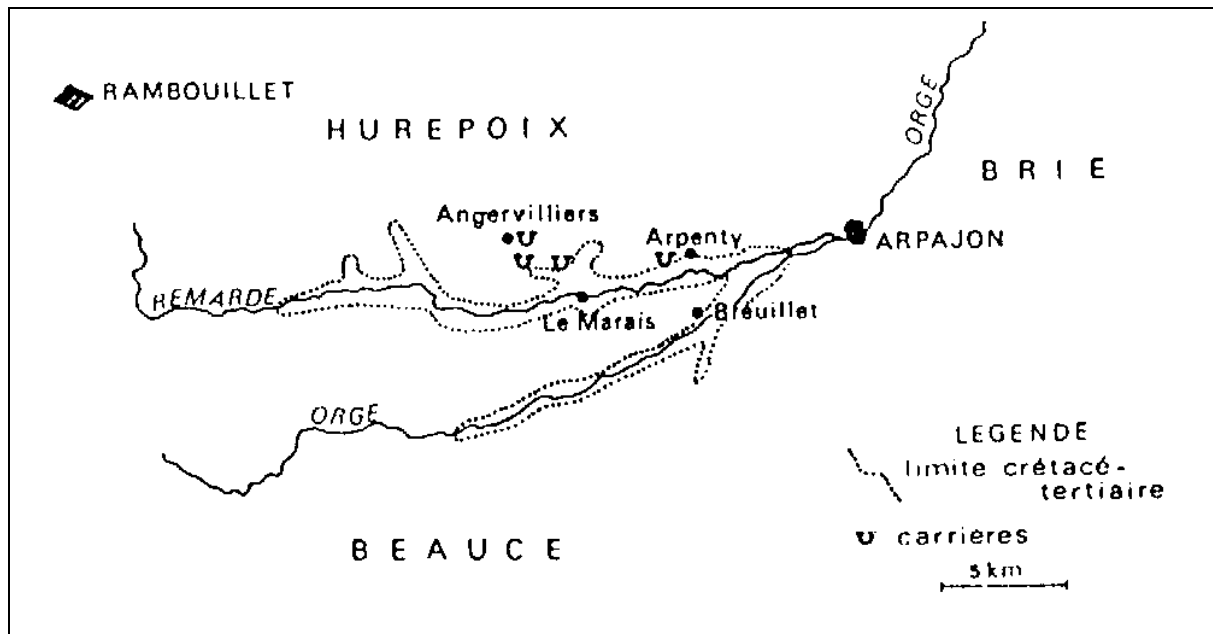


Fig. 3 - Situation des argiles et des carrières dans les vallées de la Rémarde et de l'Orge.

Ces argiles sont attribuées à l'étage stratigraphique du Sparnacien (52 à 55 Ma), c'est-à-dire à la partie inférieure de l'Yprésien (Eocène inférieur). Elles correspondent latéralement à la prolongation occidentale des argiles sparnaciennes du bassin de Provins qui ceinturent tout le sud-est du département de la Seine-et-Marne jusqu'à la Marne.

Dans le bassin de la Rémarde, ces dépôts argileux correspondent à un régime de sédimentation continentale fluvio-lacustre, mis en place sur un substratum irrégulier constitué par les Marnes à Rognons du Montien ou la craie blanche à silex du Sénonien (Crétacé supérieur). Ces argiles sparnaciennes font partie d'un grand épisode d'altération et d'érosion des terrains crétacés et jurassiques de la bordure du Bassin de Paris, et de ce fait, elles se caractériseront donc par de grandes variations latérales et verticales de faciès lithologiques, aussi bien en raison de la nature du dépôt que de l'irrégularité du substratum sur lequel elles se sont déposées.

Vers le haut, ces argiles deviennent plus sableuses (elles sont appelées parfois "fausses glaises") et sont ravinées par endroits et recouvertes par les sables de Breuillet, argileux et grossiers, qui renferment des galets de silex noirs ou blanchâtres. Ces sables de Breuillet, d'âge yprésien inférieur et d'origine fluvio-lacustre comme les argiles, sont parfois consolidés en grès, notamment à la partie supérieure de la formation où ces grès constituent une dalle discontinue, en partie démantelée et associée à des phénomènes d'altération continentale, tels que éolisation et latéritisation.

Toutes ces formations argileuses et sablo-gréseuses de l'Yprésien inférieur sont recouvertes, soit par les marnes du Ludien (Eocène supérieur) et l'argile verte du Sannoisien, soit directement par les sables et grès de Fontainebleau, d'âge Stampien inférieur (Oligocène).

Cette région de la Rémarde et de l'Orge, dans son ensemble, est affectée par un bombement anticlinal, le dôme de la Rémarde, d'orientation générale NW-SE (orientation tectonique armoricaine) qui amène à l'effleurement les argiles et les sables de l'Yprésien, et leur soubassement crayeux du Crétacé supérieur. Vers l'est, l'anticlinal subit un rebroussement vers le nord-est et s'ennoie rapidement sous le Plateau briard.

Ce dôme de la Rémarde est resté émergé de l'Yprésien (voire du Crétacé supérieur) au Stampien moyen. Toutes les formations de l'Eocène moyen et supérieur (marnes du Ludien, Calcaire de Brie) viennent se biseauter sur ses flancs.

3.2. Succession lithologique des argiles dans la zone centrale du bassin

Dans la partie centrale du bassin, une coupe géologique de référence de la série argileuse sparnacienne et de son recouvrement de sables de Breuillet peut être prise à la carrière du Marais, commune du Val-Saint-Germain (fig. 4 et 5).

La base de la série est assez variable. Par endroits, elle débute par des formations sableuses de couleur gris bleuté à beige, qui renferment de nombreux galets et éclats de silex. Au-dessus, la succession, de bas en haut, est la suivante :

- **De la base à 4 m.** Argiles grises tachetées de rouge, dans lesquelles se distinguent des strates relativement régulières. Les tâches rouges, ferrugineuses, sont de forme et de disposition quelconque et à contours irréguliers. Les oxydes de fer prennent aussi la forme de petites mouches millimétriques plus ou moins abondantes et marquent ainsi des zonalités dans la

masse d'argile. Quelques amas pyriteux pulvérulents s'y développent à la partie supérieure. Le passage au niveau supérieur est net.

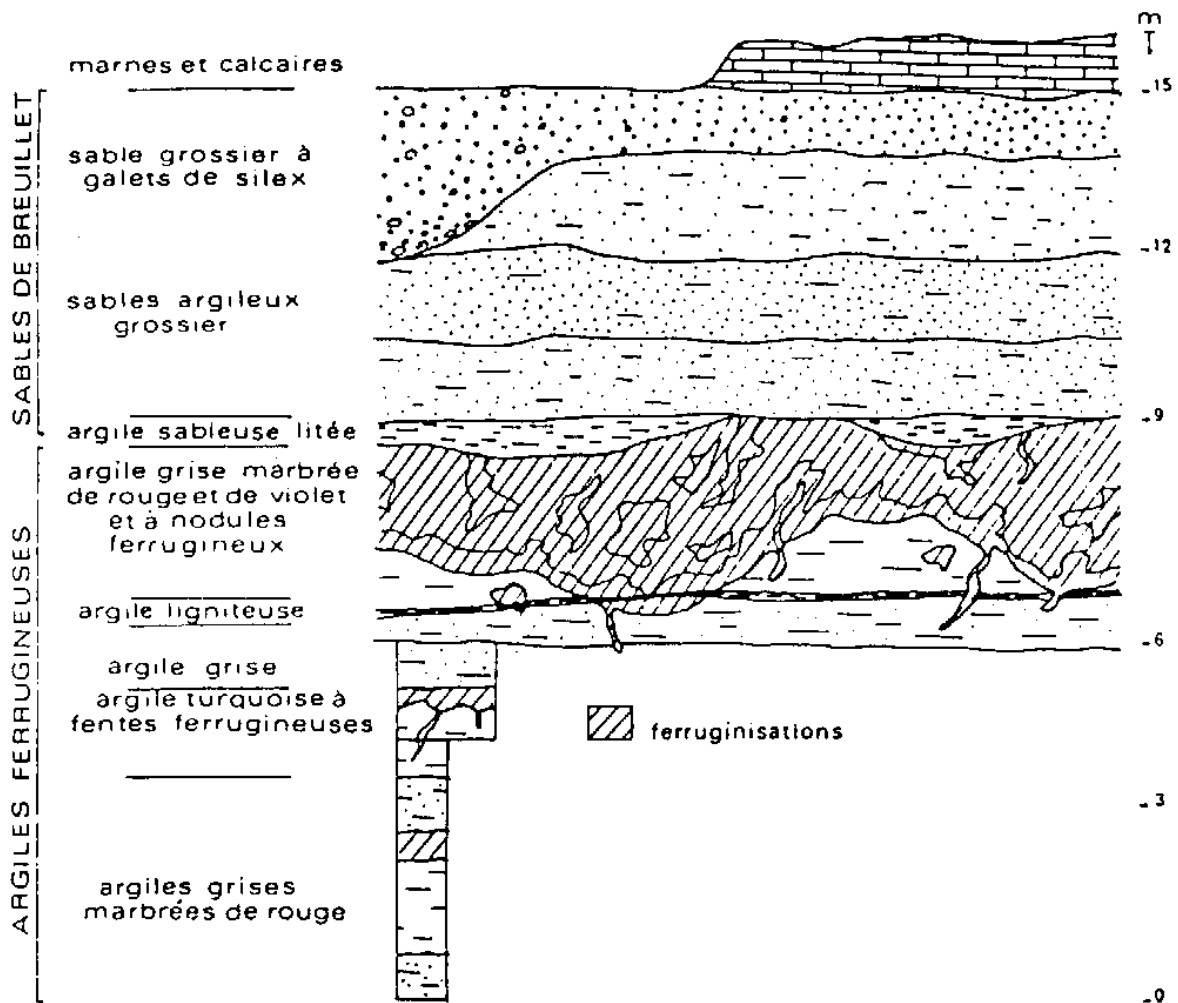


Fig. 4 - Disposition des unités sparnaciennes de la vallée de la Rémarde à la carrière du Marais, d'après M. Thiry, 1981.

- De 4 à 5,3 m. Argile de couleur bleu turquoise, bariolée d'ocre, très plastique. L'ensemble est pénétré de fentes verticales espacées d'environ 30 à 50 cm, qui peuvent atteindre 3 cm de large. Ces fentes sont remplies par des argiles sableuses ocre à brunes, disposées en lamines parallèles aux parois. Fréquemment, il s'y individualise des grenailles (diamètre 1 cm) d'oxyhydroxydes de fer, disposées en chapelets ou en amas. Au plancher de l'exploitation, les fentes dessinent un réseau de polygones d'environ 40 cm de diamètre, à tendance hexagonale. C'est à partir de ces fentes que diffusent les couleurs ocre dans l'horizon. Le passage au niveau supérieur se fait de façon brutale, par l'intermédiaire d'une surface gondolée.

- De 5,3 à 7 m. Argile grise, assez peu plastique, d'aspect sec. A la partie supérieure du niveau, quelques fissures fines montrent des produits ferrugineux oxydés, en particulier des concrétions centimétriques de couleur ocre-kaki.

- **De 7 à 7,05 m.** Argile noire, ligniteuse, grasse, avec de nombreux plans de glissement lustrés. Des produits argilo-ferrugineux kaki encadrent souvent ce niveau organique. Par sa régularité à l'échelle de la carrière, cette argile apparaît comme un niveau repère.
- **De 7,05 à 9,5 m.** Argile claire, grise à beige, marbrée de rouge. Les oxydes de fer prennent des aspects très divers :
 - . oxydes et hydroxydes individualisés en grenailles centimétriques ou en "manchons" de 2 à 4 cm de diamètre sur plusieurs décimètres de long, suivant des orientations surtout verticales,
 - . des marbrures décimétriques, surtout constituées d'un très fin pigment ferrugineux au sein de l'argile, et disposées autour des oxydes précédents et autour des fissures,
 - . des zones plus larges, plurimétriques, à composante surtout horizontale, se marquant par une zonation en larges bandes de couleurs différentes qui s'ordonnent de l'ocre au rouge vif, au carmin et jusqu'au violet franc.
- A la limite supérieure de l'horizon, prennent naissance des fentes de 2 à 4 cm de largeur, qui pénètrent dans le niveau d'argile claire sur 20 à 50 cm. Ces fentes sont remplies de sable grossier blanc, identique à celui des horizons supérieurs. La limite supérieure de l'horizon est très nette et ondulée.
- **De 9,5 à 9,8 m.** Argile sableuse finement litée, formée d'alternances d'argile claire et de passées rouges, ferrugineuses, disposées horizontalement ("fausses glaises").
- **De 9,8 à 15 m.** Sables grossiers et sables argileux beiges qui correspondent aux Sables de Breuillet.
- **Au-dessus de 15 m.** Marnes et calcaires du Sannoisien.

3.3. Composition minéralogique des niveaux argileux

Au-dessus des sables de base, la composition globale des argiles est assez homogène en phyllites et en quartz. Les minéraux accessoires sont la goethite, l'hématite, la pyrite, la sidérite et l'anatase (TiO₂). L'anatase est toujours présente sous forme de traces et augmente considérablement dans les argiles grises situées entre la première surface à fentes de dessiccation à 5,3 m et le repère argileux noir à 7 m au-dessus de la base. Mais ce sont les variations des minéraux argileux qui sont les plus importantes. On y distingue cinq unités, dont la succession dans la coupe est la suivante (fig. 5) :

- **De la base à 0,5 m.** De la kaolinite accompagnée interstratifiés (7 à 14 Sm), dans les sables inférieurs et les premières argiles rouges litées de gris.
- **De 0,5 à 4 m.** Des interstratifiés (7 à 14 Sm) accompagnés d'un peu de kaolinite et de smectite.
- **De 4 à 5,3 m.** Des smectites presque pures (montmorillonite alumineuse ou beidellite mixte) forment le niveau d'argile turquoise à fentes de dessiccation.
- **De 5,3 à 7,05 m.** De la kaolinite, accompagnée d'interstratifiés (7 à 14 Sm) et des smectites accessoires. Ce niveau est remarquable par sa forte teneur en anatase.
- **De 7,05 à 9,8 m.** De la kaolinite avec un peu d'interstratifiés (7-14 Sm) et une fraction très constante d'illite-mica.

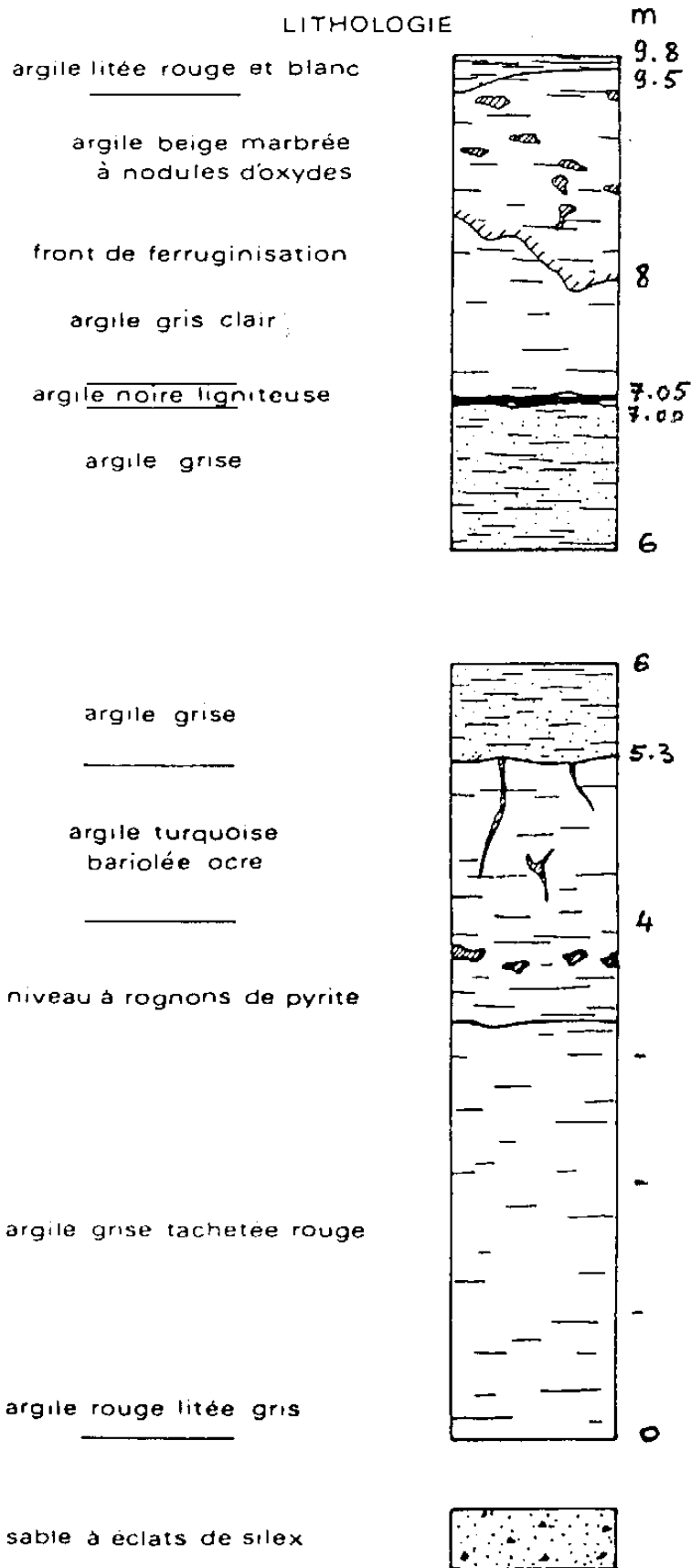


Fig. 5 - Succession lithologique détaillée des strates argileuses dans la carrière du Marais d'après M. Thiry, 1981.

Ces cinq unités ont pu être reconnues en d'autres exploitations de la vallée de la Rémarde, en particulier, plus à l'est, dans la carrière d'Arpenty et à l'ouest, dans celle d'Angervilliers.

3.4. Composition chimique des différentes unités argileuses

Une trentaine d'analyses chimiques ont été faites sur les argiles et les sables de ces carrières. Les moyennes calculées pour chacune des unités minéralogiques précédentes sont données par le tableau 1. Celles-ci précisent les distinctions minéralogiques établies précédemment.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Perte	Somme
argiles à kaolinite et illite-mica, du sommet									N = 4
56.8	24.0	0.49	0.45	4.70	1.62	0.07	0.80	10.18	99.11
argiles à kaolinite et anatase									N = 11
59.2	22.1	0.26	0.45	5.64	3.21	0.06	0.16	8.71	99.79
argiles du niveau à smectite									N = 3
60.7	19.7	0.58	1.13	8.13	1.11	0.10	0.07	8.10	99.62
argiles à interstratifiés (7-14 Sm), inférieures									N = 9
61.2	23.9	0.29	0.58	3.30	0.80	0.06	0.06	9.31	99.50
sables de la base									N = 3
80.6	7.9	0.10	0.23	6.46	0.55	0.05	0.07	3.85	99.81

Sr	Ba	V	Ni	Co	Cr	B	Mn	Zn	Ga	Cu	Pb	Sn
argiles à kaolinite et illite-mica, du sommet											N = 2	
117	123	255	38	6	214	115	45	56	52	77	31	15
argiles à kaolinite et anatase											N = 6	
67	72	309	59	22	206	103	65	149	49	34	21	24
argiles du niveau à smectite											N = 3	
145	39	219	40	16	174	75	58	77	33	15	19	22
argiles à interstratifiés (7-14 Sm), inférieures											N = 8	
183	50	112	56	16	137	71	66	72	26	88	43	8
sables de la base											N = 3	
74	117	119	27	22	109	74	311	74	18	17	33	<5

N : nombre d'échantillons analysés. Les composés majeurs sont exprimés en %, les éléments en traces en ppm.

Tabl. 3 - Composition chimique des différentes unités des argiles plastiques de la vallée de la Rémarde, M. Thiry, 1981.

- Les argiles à interstratifiés (7-14 Sm) de la partie inférieure des Argiles Plastiques apparaissent comme les plus alumineuses. La teneur moyenne en phyllites peut être estimée de 65 à 70 %. Pour les éléments en traces, il faut y noter des teneurs dans l'ensemble assez faibles ; seuls Sr, Cu et Pb ont des teneurs légèrement plus fortes que dans les autres niveaux.
- Le niveau à smectites est assez peu quartzeux. Il se caractérise par des teneurs plus fortes en magnésium et calcium, liées aux smectites. Les éléments en traces dosés n'y ont pas de teneurs élevées.
- Le niveau à kaolinite et anatase a une teneur moyenne en argile de l'ordre de 55 % ; la teneur en anatase dépasse 3 %, sans atteindre 4 %. Plusieurs éléments en traces y ont des teneurs élevées, en particulier V, Ni, Cr et Zn.
- Les argiles à kaolinite et illite-mica, à la partie supérieure des Argiles Plastiques, contiennent environ 10 % d'illite-mica et 55 % de kaolinite. Les teneurs des éléments en traces y sont relativement élevées.

3.5. Importance des variations de faciès lithologiques et d'épaisseurs des unités argileuses dans la bassin de la Rémarde

De part et d'autre de la zone centrale du bassin argileux, la succession lithologique et les épaisseurs des différents niveaux argileux sont très sensiblement différentes, notamment à l'extrémité nord-ouest du bassin (carrières d'Angervilliers) et dans la partie orientale (carrière d'Arpenty).

A partir de niveaux repères (niveau à lignite, niveau d'émersion) et de la composition minéralogique et chimique (niveau à anatase, niveau à smectites, ...) qui caractérise chacun des horizons du Sparnacien, tant argileux que sableux, des corrélations fines peuvent être établies entre les coupes des différentes parties du bassin (fig. 6).

On note en particulier le passage latéral des sables aux argiles, la discordance des ferruginisations sur les strates sédimentaires, et l'émersion progressive du secteur sud-est.

Dans la partie orientale du bassin (carrières d'Arpenty et de Breuillet), les faciès argileux sont limités à l'unité inférieure, à interstratifiés (7-14 Sm) prépondérants. Dès le sommet de cette unité apparaissent les sables. En particulier, les niveaux à smectite et à anatase sont formés par des sables argileux ; le niveau ligniteux qui les surmonte est constitué d'un sable à gros débris de plantes et atteint 20 cm d'épaisseur. Au-dessus du lignite, l'unité à kaolinite accompagnée d'illite-mica est entièrement sableuse, à stratification plus ou moins lenticulaire et entrecroisée. Ce sont des sables fluviaux.

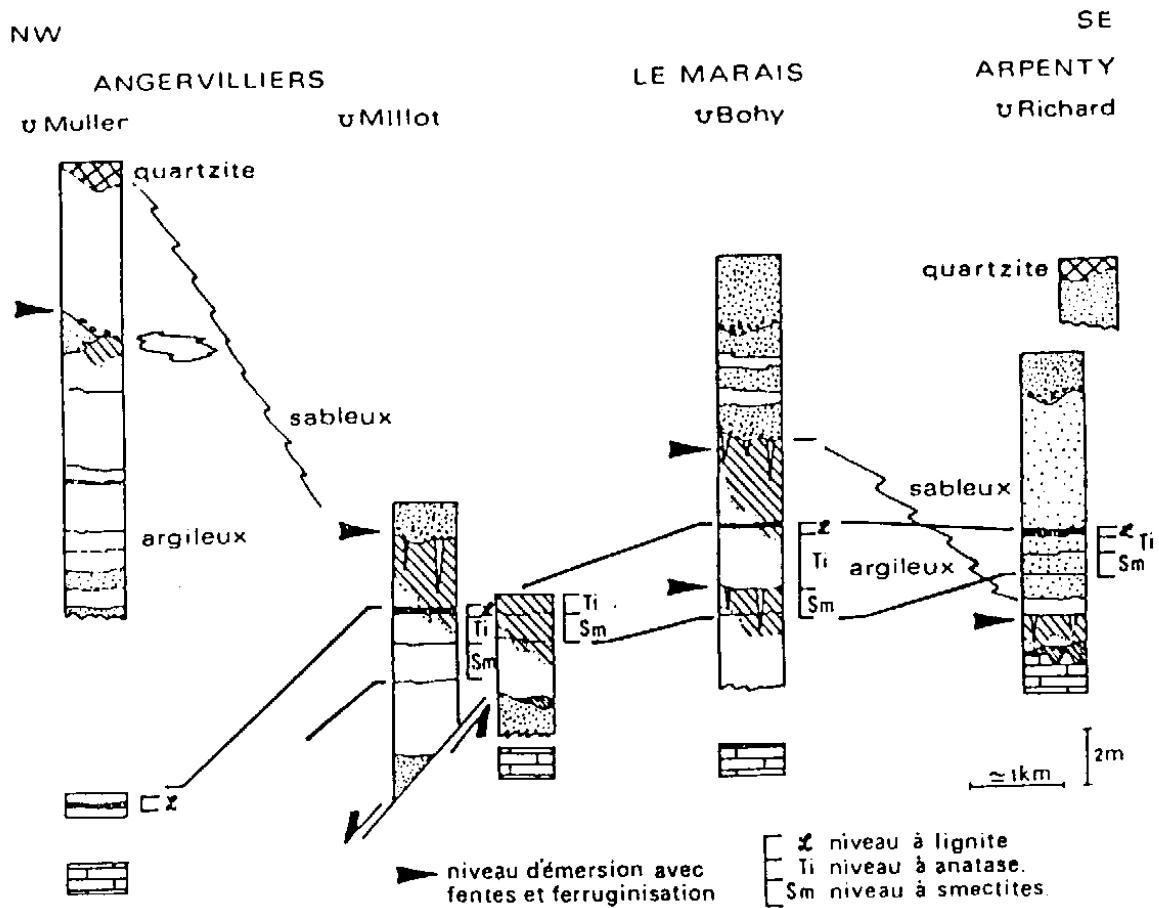


Fig. 6 - Corrélation des différentes coupes du Sparnacien argilo-sableux de la vallée de la Rémare, d'après M. Thiry, 1981.

Au centre du secteur, dans les carrières Bohy au Marais et Millot à Angervilliers, prises comme référence, les faciès sableux n'apparaissent qu'après un niveau d'argile à kaolinite accompagnée d'illite-mica ; ce sont les Sables de Breuillet. Les unités inférieures sont toutes argileuses.

A l'extrémité occidentale de la zone d'affleurement, la carrière Muller à Angervilliers montre une très épaisse série argileuse. La craie a été atteinte par sondage après avoir traversé 22,7 m d'argiles et d'argiles sableuses et un niveau de lignite quelques mètres avant la craie. Dans cette coupe les argiles seraient deux fois plus épaisses que dans la coupe prise comme référence. Le front de taille et les travaux de reconnaissance au plancher de l'exploitation montrent, de bas en haut, trois unités lithologiques principales :

- 8 m d'alternances de niveaux de 20 à 50 cm d'épaisseur, d'argiles et de sables argileux, colorés en rouge par les oxydes de fer ;
- 5 m d'argile gris-brun, sans structure visible. A la partie supérieure des argiles apparaissent des chenaux de sables fins à stratifications entrecroisées, des galets d'argile, des traces d'implants biologiques, et quelques ferruginisations ;
- 5 m d'argile silteuse claire, avec intercalations de filets sableux.

L'argile et le quartz forment la presque totalité du matériel. Les oxydes de fer et de titane ne sont qu'accessoires et ne dépassent jamais 1 à 3 % au total. La fraction argileuse est formée de kaolinite bien ordonnée, pratiquement toujours accompagnée d'une petite fraction d'illite-mica. Toute la coupe décrite correspondrait à l'unité à kaolinite accompagnée d'illite-mica. C'est ce que confirmerait aussi la position des lignites signalés en sondage. Les sables de Breuillet ne sont pas connus dans cette carrière ; le toit des argiles est raviné et recouvert par les sables du Stampien ; un cailloutis de quartzites noduleux jalonne le contact. Les sondages de reconnaissance de la carrière montrent que l'épaississement de la série est très rapide et se fait en moins de 200 m. Un épaississement de série aussi rapide n'est possible qu'avec l'intervention de manifestations tectoniques locales. On ne connaît pas l'extension de cette zone épaissie, et aucune précision ne peut être apportée quant à la nature et l'orientation des accidents en jeu. Mais on ne peut exclure l'hypothèse d'effondrements karstiques, avec un épaississement des sédiments dans des proches karstiques fonctionnelles.

Il y a variation latérale des faciès d'est en ouest, avec passage latéral des sables aux argiles et épaississement important de la formation sparnacienne qui triple de puissance, surtout dans ses termes argileux. Ces variations décrites se font dans la zone d'affleurement, donc sur près de 8 km de distance. Les sables de Breuillet se rattachent d'un point de vue minéralogique et sédimentologique aux argiles à kaolinite et illite-mica.

En outre, on constate, en fonction du temps, une migration des ferruginisations et donc de l'émersion qui les a provoquées, depuis l'est vers l'ouest, cette émersion étant vraisemblablement reliée à une tectonique anticlinale. Une zonalité de l'oxydation des dépôts d'une même unité apparaît clairement :

- sable de caractères fluviatiles à l'est ;
- argiles rubéfiées dans le secteur central ;
- argiles gris foncé ou bleues avec pyrite à l'ouest.

Cela permet de reconstituer une zone de bassin vers le nord-ouest, là justement où sont connus les dépôts d'argile les plus importants.

3.6. Ressources potentielles en argiles

La puissance totale de l'Yprésien (argiles plastiques + fausses glaises + sables de Breuillet) varie de 10 à 60 m sans qu'il soit toujours possible, pour les épaisseurs maximales, de faire la part entre des accumulations dans des gouttières paléo-topographiques, des dépressions

karstiques dans le substratum crayeux, ou des replis synclinaux. C'est notamment le cas dans la commune de Courson-Monteloup où les courbes isopaques du Sparnacien (puissance supérieure à 20 m) coïncident avec une dépression du toit de la craie sénonienne, qui correspond probablement à la tectonique post-éocène.

Les fausses glaises, qui constituent une formation de transition, n'ont pas toujours été différenciées des argiles plastiques proprement dites, au cours des levées des quatre cartes géologiques à 1/50 000 couvrant la zone de la Rémarde. Dans cette éventualité, elles sont alors regroupées avec les Argiles plastiques sur la carte des ressources en matériaux du département (en amont du Val-Saint-Germain, de Saint-Chéron, dans la région de Breuillet...).

En revanche, chaque fois que cela a été possible, les sables et grès de Breuillet ont été exclus de la cartographie des ressources en argiles et considérés comme terrains de couverture, au même titre que les marnes du Ludien, l'Argile verte de Romainville et le calcaire de Brie.

Sur la carte des ressources en matériaux naturels du département de l'Essonne, la distinction cartographique a donc été faite entre les ressources géologiques potentielles en argiles apparaissant directement à l'affleurement, et les ressources potentielles en argiles sous un recouvrement n'excédant pas 20 m d'épaisseur, quelle que soit la nature de ce dernier.

En plus des informations les plus récentes concernant ces argiles (cartes géologiques à 1/50 000, études détaillées de M. Thiry, 1975, 1981 et de coupes de sondages archivées dans la Banque de données du sous-sol du BRGM), cette cartographie des ressources en argiles de la vallée de la Rémarde s'est largement appuyée sur l'importante étude de synthèse réalisée en 1966 par C. Cavelier et L. Damiani : "Etude générale des gisements d'argile pour tuiles et briques du bassin de Paris en vue de leur prestation" (rapport BRGM DS.66.A20).

Outre la compilation de toutes les données disponibles à cette époque, le dépouillement des archives des sociétés exploitantes (9 carrières en activité dans la vallée de la Rémarde [1966]), cette étude générale avait donné lieu à l'exécution de 10 nouveaux sondages pour reconnaître l'extension des Argiles plastiques sous recouvrement sableux ou marneux.

De l'ensemble de ces études, il ressort que plusieurs zones semblent plus favorables pour l'exploitation des Argiles plastiques, compte tenu de l'épaisseur de ces dernières et de leur faible recouvrement, notamment :

- au nord d'Angervilliers, au Bajolet (épaisseur 13 à 27,5 m) ;
- à l'est et au sud-est d'Angervilliers (épaisseur 10 à 18,7 m) ;
- au nord et au sud de Vaugrigneuse et dans la région de Forges-les-Bains (épaisseur 12,30 à 13,20 m) ;
- au nord, à l'ouest et à l'est de Saint-Maurice Montcouronne (épaisseur 15 à 25 m) ;
- sud de Bruyères-le-Châtel (épaisseur 14 à 24,45 m) ;
- à l'est du Val-Saint-Germain, sur le flanc sud de la vallée de la Rémarde (épaisseur 25 m environ) ;
- au Nord et au Sud de Breuillet (épaisseur 24,50 à 30 m) ;
- à l'ouest et à l'est de Saint-Chéron (respectivement 11 et 25 m environ).

Globalement, avant déduction des périmètres des zones urbanisées et des autres contraintes de fait, ainsi que des emprises des contraintes réglementaires ou environnementales fortes, les réserves géologiques potentielles de ce bassin argilier peuvent être estimées à un minimum de

200 millions de mètres cubes. En réalité, les ressources potentiellement exploitables sont beaucoup moins importantes dans cette région assez fortement urbanisée.

3.7. Utilisation des argiles dans la vallée de la Rémarde

En raison de la composition minéralogique à dominante kaolinique de ces argiles, et de leur composition chimique bien équilibrée pour la fabrication de produits de terre cuite, notamment les fortes teneurs en alumine, oxydes de fer et fondants alcalins, leur utilisation pour la fabrication de briques pleines ou creuses, de tuiles et de carreaux de céramique est très ancienne et se poursuit actuellement dans plusieurs usines. Leur très forte plasticité nécessite néanmoins l'ajout d'un sable dégraissant (Sable de Fontainebleau).

En outre, leur forte teneur en alumine (environ 32 % Al_2O_3 sur produit cuit, 20 à 24 % Al_2O_3 sur argile brute) justifie leur utilisation à raison de 20 à 30 000 t/an pour la fabrication de produits réfractaires argileux.

Bien que plusieurs briqueteries aient cessé toute activité, et que les carrières correspondantes aient été abandonnées, il subsiste de nos jours trois carrières autorisées à l'exploitation dont deux sont exploitées pour la fabrication de produits de terre cuite (communes de Angervilliers et Val-Saint-Germain) et une pour la fabrication de produits réfractaires (commune de Forges-les-Bains).

Notons, en outre, qu'il y a quelques années encore, les Sables de Breuillet (couverture des argiles), assez argileux et kaoliniques, étaient parfois utilisés pour la fabrication de pisé.

3.8. Documents consultés

- Bricon C. (1969) - Etude géologique du dôme de la Rémarde. D.E.S. Paris.
- Bricon C., Riveline-Bauer J. et Tourenq J; (1968) - Etude sédimentologique de la transgression stampienne sur l'Yprésien du dôme de la Rémarde. C.R. Soc. géol. de France, Fasc. 6, p. 174.
- Cavelier C. et Damiani L. (1966) - Etude générale des gisements d'argile pour tuiles et briques du bassin de Paris en vue de leur protection. Rapport et Atlas BRGM n° DS 66.A20, février 1966.
- Duplaix S. (1948) - Contribution à l'étude pétrographique des sables sparnaciens du bassin de Paris. Bull. Soc. géol. France (5), XVIII, p. 493-510.
- Feurgueur L. (1963) - L'Yprésien du bassin de Paris. Mém. serv. carte géol. de France, 1 vol., 568 p.
- Thibaut P.M. (1988) - Carrière d'argile sparnacienne d'Angervilliers et usine Didier SIPC à Breuillet. Notes inédites. Juin 1988, BRGM, département Roches et Minéraux industriels.
- Thiry M. (1973) - Les sédiments de l'Eocène inférieur du bassin de Paris et leurs relations avec la paléo-altération de la craie. Thèse de 3^e cycle. Univ. Louis Pasteur, Strasbourg.

- Thiry M. (1981) - Sédimentation continentale et altérations associées : calcitisations, ferruginisations et silicifications. Les argiles plastiques du Sparnacien du bassin de Paris. Mém. n° 64, Institut de géol., Univ. Louis Pasteur, Strasbourg.
- Tourenq J. (1968) - Etude sédimentologique comparée des formations yprésiennes de Fosses (Val d'Oise) et de Breuillet (Essonne). Implications paléogéographiques. C.R. somm. Soc. géol. Fr., (7), 10, p. 177-178.
- BRGM - Cartes géologiques à 1/50 000 et leurs notices explicatives. Feuilles de Dourdan, Etampes, Rambouillet, Corbeil.

3. PIERRES DIMENSIONNELLES (pierres de taille et pierres ornementales)

1. Grès de Fontainebleau

1.1. Données générales

La formation des Sables et grès de Fontainebleau, d'âge stampien inférieur à moyen, couvre près des 3/4 de la superficie du département. Elle renferme communément dans sa partie supérieure une ou plusieurs intercalations de grès, parfois de grès quartzitiques très résistants, épaisses de 1 à plusieurs mètres. Des grésifications apparaissent également à la base des sables stampiens et à la base du Calcaire d'Etampes, associés à des niveaux humifères.

Les bancs de grès sont particulièrement abondants dans la partie sud du département, au sud d'une ligne joignant Dourdan, Breuillet, Ballancourt-sur-Essonne et Nainville-les-Roches, et débordent très largement dans les départements voisins des Yvelines et de la Seine-et-Marne. L'orientation générale de ces bancs gréseux, très visible dans la topographie, est communément WNW-ESE. Ces alignements à peu près parallèles conditionnent la géomorphologie de la région : les vallées sont étroites lorsqu'elles franchissent les bandes gréseuses, et au contraire très évasées au passage des interbandes (Cirque d'Etrechy, par exemple).

La face supérieure des bacs de grès est généralement subhorizontale, tandis que leur face inférieure est souvent irrégulière et mamelonnée. Lorsque la face supérieure du banc a été dégagée par l'érosion, celui-ci forme souvent de grandes "platières" subhorizontales. Avec le temps, ces "platières" se disloquent et s'éboulent sur le flanc des buttes sableuses et forment des chaos de blocs de 1 à plusieurs mètres-cubes.

1.2. Caractéristiques lithologiques et physico-mécaniques

Sur le plan lithologique, ces grès ou grès-quartzites, suivant le degré de recristallisation des grains de quartz qui les constituent, sont à grain fin, à cassure souvent luisante et conchoïdale. Leur teinte va de blanchâtre à jaune roussâtre, suivant leur pureté en silice et leur teneur en oxydes de fer. Les moins cohérents et les plus altérés, sont trop friables pour être utilisés dans le BTP.

A titre d'exemple, les caractéristiques physico-mécaniques des grès de bonne qualité exploités sur la commune de Dannemois sont regroupées dans le tableau suivant :

Caractéristique		Minimum	Maximum	Moyenne
Masse volumique apparente	(g/cm ³)	2,34	2,40	2,37
Masse volumique réelle	(g/cm ³)	2,57	2,61	2,60
Coefficient de porosité	(%)	7,47	10,10	8,90
Coefficient d'absorption d'eau	(%)	0,56	0,65	0,59
Résistance à la compression	(M Pa)	81,9	107,9	98,3
Charge de rupture	(da N)	1 000	1 850	1 458
Pierre ingélive sous climat séquanien				

Tabl. 4 - Caractéristiques physico-mécaniques des grès de Fontainebleau, carrière de Dannemois.

En raison de l'excellente qualité de ces grès, ces caractéristiques autorisent leur emploi dans le BTP pour les destinations suivantes dans les ouvrages : élévation sous saillie, rejaillissement, bandeau, corniche, balcon, socle, bassin, pile de pont, dallage extérieur.

1.3. Utilisations et exploitations

Les grès de la formation des sables et grès de Fontainebleau ont été exploités des siècles passés, dans de nombreuses carrières de l'Essonne, comme en témoignent les vestiges de nombreuses carrières aujourd'hui abandonnées.

Très résistants, ils ont été utilisés pour la fabrication d'une grande quantité de pavés destinés au revêtement des routes, chemins et voies urbaines, pour la fabrication de pierres de taille utilisées dans la construction de nombreux édifices publics et privés, et la restauration des monuments du patrimoine architectural régional. Les anciens déblais des carrières ont parfois été repris comme ballast pour voies ferrées.

En 1997, deux carrières de grès sont encore en activité dans le département, l'une sur la commune de Dannemois, l'autre sur celle de Moigny-sur-Ecole. Elles produisent des dallages, des moellons et blocs pour la construction et la restauration de bâtiments...

A titre d'exemple, la carrière de Dannemois a fourni ces dernières années, entre autres chantiers, les éléments de dallage et de pavage du parvis de la cathédrale de Melun et ceux de l'aménagement du Grand Louvre à Paris.

Même si les gisements de grès n'ont pu être individualisés des ressources globales en Sables et grès de Fontainebleau sur la carte de l'inventaire des ressources en matériaux naturels du département (mêmes gisements et problème d'échelle de la carte), il importe de réserver plusieurs zones de gisement potentiel (par exemple, régions de Moigny, Videlles, Beauvais, d'Huisson-Longueville...), pour être en mesure de pouvoir satisfaire les besoins en grès des prochaines décennies.

2. Calcaires de Beauce

Dans la grande série de calcaires lacustres regroupés sous l'appellation "Calcaires de Beauce" s.l., la formation dite du "Calcaire de Pithiviers" et celle du "Calcaire d'Etampes", qui couvrent une grande partie de la moitié sud du département, ont été autrefois exploitées comme pierres de taille pour la construction de nombreux édifices publics et privés.

De très nombreuses carrières de toutes tailles rappellent en effet que ces calcaires ont été utilisés pour la construction de nombreuses églises de la région, pour celle de la cathédrale de Chartres, dans les soubassements de nombreux châteaux, et plus communément comme moellon dans la construction individuelle. Les blocs siliceux (meulières) que ces calcaires renferment ont également été utilisés comme pierres à bâtir.

Toutes ces carrières sont aujourd'hui abandonnées. Mais dans les zones où des calcaires indurés sont signalés, par exemple à l'ouest de Milly-la-Forêt, au sud de Valpuiseaux, au nord-est d'Abbeville-la-Rivière, des gisements potentiels devraient être réservés pour les besoins de la restauration des édifices du patrimoine architectural régional.



SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DE L'ESSONNE RESSOURCES EN MATERIAUX NATURELS

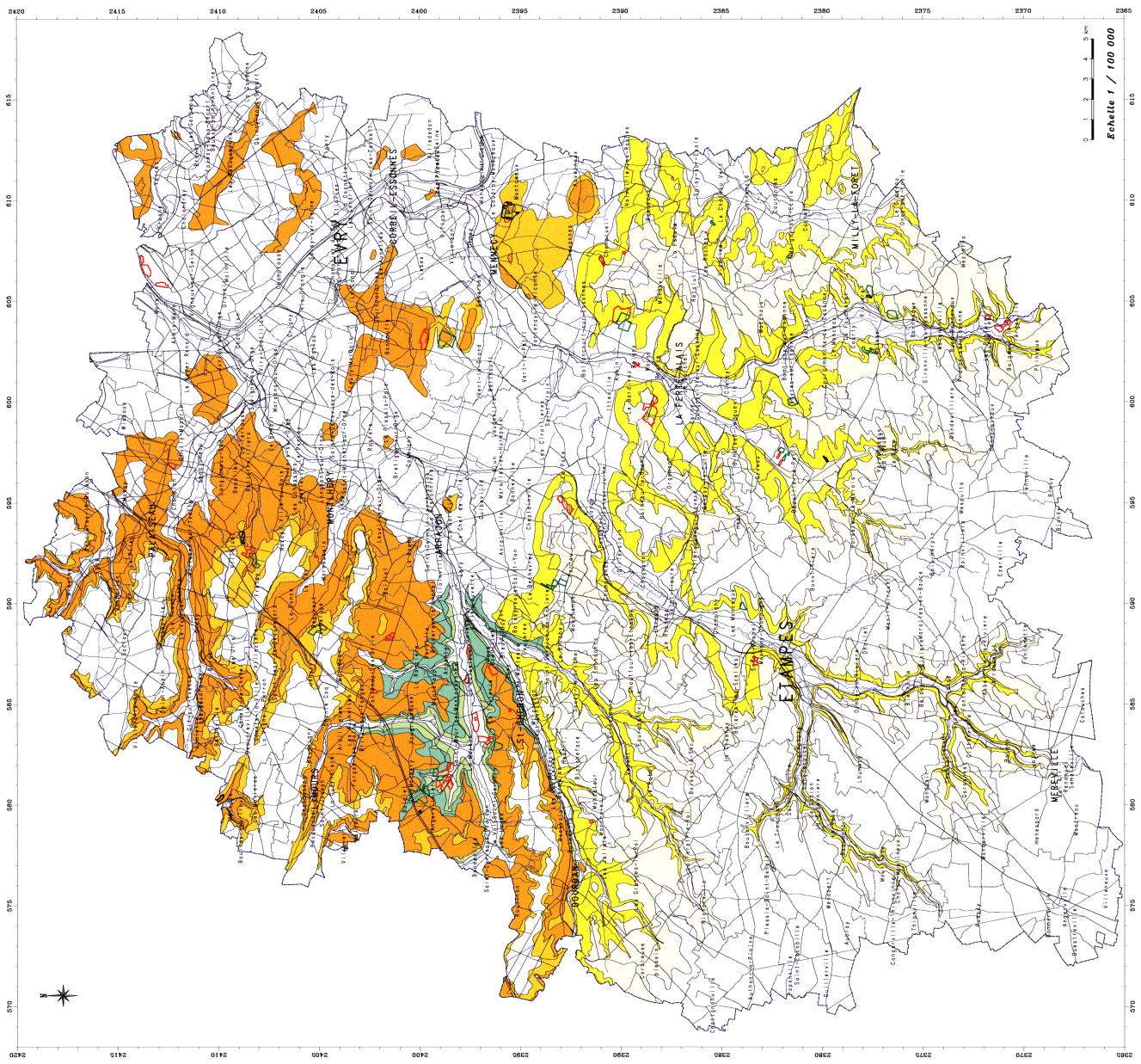
Mars 1999

rapport n° R. 39718



BRGM - 3 Avenue César Guillot BP 6009 45080 Orléans - France

- RESSOURCES**
- Sables et grès industriels à l'affleurement
 - Sables et grès industriels sous recouvrement < 20m
 - Sablons pour BP à l'affleurement
 - Sablons pour BP sous recouvrement < 10m
 - Argiles à l'affleurement
 - Argiles sous recouvrement < 20m
- CARRIERES**
- Situation administrative (données de 1997)
- Autorisées
 - Abandonnées (dossier clos per quitus)
 - Autres (dossier administrativement non clos)



(C) BRGM (S) IGN (S) ADAS
Production Cartes et Plans, 45000 Orléans - France
Carte mise à jour 1997/2000 Rapport R 39718

CHAPITRE B : LES BESOINS

1. LES BESOINS ACTUELS

1.1. Consommation des matériaux destinés aux activités du bâtiment et des travaux publics.

En 1993 (dernière année statistique connue), le département de l'Essonne a consommé pour les diverses applications en bâtiment et travaux publics 3,7 millions de tonnes de matériaux dont les deux tiers sont directement importés soit de départements limitrophes, soit de régions plus lointaines selon la nature géologique des matériaux.

Ces matériaux ont deux origines distinctes : naturelle ou recyclage.

1.1.1. l'origine des matériaux

La définition de granulats est donnée par la norme P18.101 : ensemble de grains minéraux de dimensions comprises entre 0 et 80 mm destiné notamment à la confection des mortiers, des bétons, des couches de fondation, de base et de roulement des chaussées et des voies ferrées.

1.1.1.a les matériaux naturels (chiffres 1993)

On distingue :

- les alluvionnaires : calcaire - silico-calcaire

Importés pour 100 % des besoins (1,82 millions de tonnes), ils proviennent pour l'essentiel des départements de l'Eure (80 000 tonnes) du Loiret (600 000 tonnes), de l'Yonne (310 000 tonnes) et de Seine-et-Marne (830 000 tonnes).

- les roches calcaires

230 000 tonnes sont consommées annuellement. Tous les sites de production sont situés en dehors du département (Eure-et-Loir - Nord - Seine-et-Marne - Loiret).

- les roches éruptives

300 000 tonnes sont importées annuellement de la région ouest. la nature géologique conditionne très fortement la source d'approvisionnement.

- les chailles (conglomérat de silice et d'argile)

Statistiquement méconnues, puisqu'elles sont confondues avec les matériaux d'origine alluvionnaires, les sources d'approvisionnement sont les plateaux de Beauce (argile et silex) ou la Seine-et-Marne.

- le sablon < 1 mm

Le département de l'Essonne produit la totalité du sablon qu'il consomme destinés aux travaux publics. Notons qu'une partie significative mais méconnue est destinée vers des centrales à béton, des départements de la petite couronne ou vers des centrales de reconstitution de sables (Seine-et-Marne notamment). Ces flux ne sont pas pris en compte dans les statistiques à ce jour parce que très difficile à séparer des flux alluvionnaires.

1.1.1.b les matériaux recyclés (chiffres 1996)

- les bétons concassés

En 1996, 360 000 tonnes de bétons concassés essentiellement produits dans l'Essonne ont été valorisés vers des ouvrages de génie civil, viabilité....La capacité de production est deux fois supérieure aux quantités actuellement recyclées, limitées par la matière première (production de déchets de démolition).

- les mâchefers

Deux usines en Essonne produisent 50 à 60 000 tonnes de mâchefers consommés dans l'Essonne, et valorisés vers les métiers des travaux publics tout en respectant la circulaire de 1994 sur les précautions d'emploi.

- les enrobés

Le recyclage des enrobés n'est aujourd'hui pas systématique lors de chantiers de rénovation de chaussées. Les quantités réutilisées sont négligeables.

- les laitiers

Environ 50 à 60 000 tonnes de laitiers sont utilisés annuellement par les services de l'Etat pour la réalisation de chaussées.

CONCLUSION

88 % des matériaux destinés aux bâtiments et travaux publics sont d'origine naturelle. Le département de l'Essonne importe 75 % de ces derniers pour satisfaire ces besoins. Sa seule richesse naturelle est le sablon.

12 % des besoins sont satisfaits pour l'heure par des matériaux issus de recyclage (400 à 450 kt), et produits pour l'essentiel dans le département.

1.1.2. Les types d'utilisations

1.1.2.a les bétons hydrauliques (préfabriquants - BPE béton de chantier)

La fabrication des bétons hydrauliques dans le département a consommé en 1995, 1.55 millions de tonnes de granulats (d'origine alluvionnaire à 100 %).

Les granulats consommés dans les bétons représentent 44 % de la consommation globale des granulats et 65 % de la consommations totale des alluvionnaires.

Parmi ces bétons hydrauliques, la consommation a évolué selon le tableau ci-dessous :

	1993	1995
<i>Bétons prêt à l'emploi</i>	970 000 t 71 %	970 000 t 63 %
<i>Produits en béton</i>	110 000 t 8 %	100 000 t 6 %
<i>Autres bétons (chantier)</i>	290 000 t 21 %	480 000 t 31 %

La part des bétons prêt à l'emploi a baissé au profit des bétons de chantier.

1.1.2.b les produits hydrocarbonés (enrobés pour construction routière)

Les données statistiques partielles obtenues permettent d'estimer à 15 % du tonnage total, les besoins de matériaux nécessaires à l'élaboration de produits hydrocarbonés. Ce pourcentage est conforme à ceux connus sur les départements voisins (8 % en Seine-et-Marne, 15 % dans les Yvelines).

S'il n'existe aucune statistique sur l'origine des matériaux utilisés, il est toutefois raisonnable d'extrapoler les données des départements limitrophes. Ainsi la part des alluvionnaires (environ 30 % du total) reste limitée par rapport aux calcaires (20 %) et matériaux éruptifs (50 %).

1.1.2.c autres emplois dont graves routières

Ces emplois représentent 41 à 44 % de la consommation globale des matériaux (dont 100 % des matériaux recyclés) : soit 1,5 millions de tonnes.

1.1.3. Place du département dans la région Ile-de-France

En 1993, les besoins de l'Ile-de-France s'élèvent à 28,9 millions de tonnes de granulats :

- alluvionnaires	:	20 600 000 tonnes	71 %
- roches calcaires	:	2 580 000 tonnes	9 %
- roches éruptives	:	2 500 000 tonnes	9 %
- sablons	:	3 190 000 tonnes	11 %

Ainsi, le département de l'Essonne représente 13 % de la consommation globale de l'Ile-de-France selon la répartition suivante :

- alluvionnaires	:	9 % de la consommation totale des alluvions
- roches calcaires	:	9 % de la consommation totale des calcaires
- roches éruptives	:	12 % de la consommation totale des éruptifs
- sablons	:	28 % de la consommation totale des sablons

1.2. Consommation des matériaux industriels (chiffres 1996)

Si le département utilise pour son développement de nombreux produits finis dont la source de matériaux de base et le lieu de fabrication se situent hors de son périmètre, il constitue pour d'autres secteurs d'activité une source d'approvisionnement indispensable, d'intérêt national.

1.2.1 Consommation de matières premières

1.2.1.1 les argiles

1.2.1.1.a *les argiles à briques*

Les besoins en matériaux pour briqueteries sont représentés par la consommation d'argiles et de sable argileux utilisés pour assurer la production des sociétés PACEMA et BRIQUE de VAUGIRARD.

La consommation annuelle totale nécessaire au bon fonctionnement des deux usines de fabrication du département est de l'ordre de 120 000 t. A savoir que 15 à 20 000 t de matières premières (soit 15 %) sont issues d'un département limitrophe.

Avec deux sites d'extraction sur le département, cette activité compose pour 24 % de part du marché national. 10 % des produits finis sont destinés à l'exportation.

1.2.1.1.b *les argiles réfractaires*

L'argile réfractaire plastique provient des carrières de FORGES-les-BAINS. Elle est utilisée pour fabriquer la chamotte qui entre dans la composition des produits réfractaires (Société DIDIER SIPC).

La production moyenne annuelle du département est actuellement de l'ordre de 32 000 tonnes / an, mais ne couvre que 60 % des besoins en matières premières.

La consommation du département s'élève donc à 55 000 t environ.

1.2.1.2. Les sables industriels

La France compte parmi les rares pays européens avec l'Allemagne et la Belgique, à disposer de gisements siliceux appropriés aux besoins de ses industries utilisatrices.

La consommation apparente nationale conserve actuellement un niveau élevé, dépassant 6 millions de tonnes / an.

La production de sables en Essonne représente actuellement 250 à 300 000 tonnes / an, soit 15 % de la production totale de silice de l'Ile-de-France.

Cette production est effectuée par deux sociétés dont les sites d'exploitation sont principalement situés dans le sud-est du département.

Plus de 80 % des produits sont transportés en dehors des limites du département.

La consommation du département s'élève à environ 40 000 t.

1.2.1.3. Les grès

1.2.1.3.a les blocs

Il s'agit d'une activité marginale et artisanale et pourtant indispensable dans le cadre de la restauration de monuments historiques, châteaux, ou de l'aménagement de voirie en centre urbain.

Actuellement, les besoins en grès (pavés, bordures, bornes, pierres taillées) sont de l'ordre de 500 m³ / an, pour l'Essonne.

1.2.1.3.b l'électrometallurgie

La fabrication du silicium au four électrique nécessite des matières pures dont les sources sont :

- les grès de la région parisienne,
- les galets de la Dordogne et du Lot.

Une société représentant 30 % de la capacité européenne et leader sur le marché «silicones» produit 75 000 tonnes de silicium/an.

Pour maintenir la qualité des produits commerciaux, le grès doit être maintenu dans la charge à un niveau de 20 - 25 % (50 à 60 kt / an, dont plus de la moitié est extraite dans l'Essonne, 32 kt).

Ces grès sont utilisés et transformés en dehors de l'Essonne

1.2.1.4. Les calcaires

A ce jour, il n'existe pas dans le département d'exploitation de carrière de calcaire pour l'activité industrielle du département.

Notons toutefois que le secteur routier et dans une moindre mesure le milieu agricole consomment sur le département 11 000 tonnes / an de calcaire pour les amendements. La source d'approvisionnement est essentiellement le stérile calcaire des carrières de sablons existantes sur le département.

1.2.2 Consommation de produits finis

1.2.2.1. A base de calcaire

Le département de l'Essonne consomme annuellement 10 % du total francilien, soit en 1996, 280 000 tonnes de ciment. En 1990, cette consommation était de l'ordre de 400 000 tonnes.

La production de ciment en Ile-de-France est assurée par deux cimenteries implantées à GARGENVILLE (78) et CORMEILLES-en-PARISIS (95).

Les besoins en matériaux proviennent principalement de carrières situées dans les Yvelines, le Val d'Oise et l'Oise.

Pour mémoire, la fabrication d'une tonne de ciment nécessite suivant les produits fabriqués, de 1,3 à 1,6 tonnes de calcaire exploitable, du fait de la perte au feu lors du processus de cuisson du clinker.

Ainsi, les besoins du département sont totalement dépendant de ces sites et doivent être pris en considération.

1.2.2.2. A base de gypse

Matériaux de base dans les ciments Portlands (source : carrière de TAVERNY (95), il est d'usage essentiellement dans l'industrie du bâtiment.

Le Val d'Oise et la Seine-et-Marne sont les principaux producteurs nationaux.

A noter que le département de l'Essonne est dépendant de cette ressource pour les 120 000 tonnes de produits finis qu'il consomme annuellement.

1.3. Synthèse des besoins actuels

➤ voir tableaux pages suivantes

BESOINS ACTUELS- CONSOMMATION (Essonne)

MATERIAUX DESTINES AUX BATIMENTS TRAVAUX PUBLICS

	Matériaux naturels KT (chiffres 1993)				Matériaux recyclés KT (chiffres 1996)				TOTAL	
	Alluvions	calcaires	éruptifs	sablons	bétons concassés	enrobés	laitiers	mâchefers		
quantité KT	1820	230	300	910	360	négligeable	50	60		3730
utilisation	- Bétons hydrauliques 44 % → 110 produit béton → 970 B.P.E. → 290 autres - Produits hydrocarbonés 15 % - Graves routières 41 %				ouvrages génie civil (hors bétons hydrauliques) : viabilité routes, canalisations...					
origine	Importation 100 %			Production 91 100 %	Petite couronne		2 centres de production 91			

BESOINS ACTUELS : MATERIAUX INDUSTRIEL (Essonne)

MATERIAUX INDUSTRIELS (Chiffres 1996)

	Sables industriels	Argiles		Grès		Calcaires		Gypse
Matières Premières Quantité KT	40	briques	réfractaires	blocs	électrométallurgie	amendement	ciment (*)	
		115 à 135	50	500 m ³	50 à 60 (besoins national hors 91)	10		
Produits finis							280	120
Utilisation	Fonderie, charges Minérales	Brique de parement Accessoires	chamotte pour réfractaire	Pavés	silicium	Agriculture	B.T.P.	plâtre, ciment B.T.P.
Origine	100 % 91	85 % 91	60 % 91 40 % import	100 % 91	≥ 60 % Essonne (potentiel : 100 %)	cru 100 % 91 cuit importation	100 % importation	

(*) NB : il faut 1,6 t de calcaire pour fabriquer 1 t de ciment

2. INVENTAIRE DES BESOINS A VENIR

2.1. Matériaux pour le bâtiment et les travaux publics

L'estimation des besoins en granulats en Ile-de-France est basée sur la méthode d'estimation suivante :

- constat d'une corrélation linéaire entre les tonnages de granulats consommés en Ile de France et les surfaces de logements, d'activités et des bureaux construits entre 1985 et 1993,
- extrapolation, à partir des surfaces de logements, activités et bureaux inscrites au SDRIF, des tonnages prévisionnels correspondants en granulats.

Les prévisions annuelles moyennes de construction du SDRIF (SHON) sont estimés à 8,6 M tonnes conduisant à un besoin prévisionnel moyen annuel de 30,5 M tonnes de granulats sur la période 1991 - 2015.

Selon les sources statistiques U.N.P.G. l'Essonne, en moyenne, représente 10 % des besoins de l'Ile-de-France, soit 3,1 M tonnes / an.

2.1.1. les bétons hydrauliques

En moyenne, ces derniers représentent 44 % de la consommation totale des matériaux. Ainsi, selon l'hypothèse précédente, l'évaluation ci-dessous peut être faite.

bétons prêts à l'emploi :	850 000 t à 965 000 t / an
produits béton :	80 000 t à 110 000 t / an
autres bétons (chantier) :	285 000 t à 420 000 t / an

2.1.2. les produits hydrocarbonés

Les besoins courants en granulats pour enrobés peuvent sur la base des données estimées à ce jour s'élever entre 12 % et 15 % du tonnage total soit de 372 000 t à 465 000 t / an.

2.1.3. autres emplois dont graves routières

Les besoins courants en granulats (naturels ou recyclés) sur la base des estimations (année 1994 - 1995) sont de l'ordre de 1 270. 000 t à 1 365 000 t.

2.1.4. besoins exceptionnels

Des besoins en granulats peuvent s'ajouter selon les ouvrages exceptionnels à venir, mais statistiquement, ces derniers n'influent que dans une moindre mesure (5 à 10 % des tonnages).

Pour les infrastructures routières, les besoins exceptionnels consisteront pour les années à venir :

- à la réalisation d'un mur anti bruit (ouvrage béton) en bordure de l'autoroute A6 à EVRY (20. 000 t/an en 1998 et 1999).
- à l'élargissement de la Francilienne entre l'A6 et l'A5 (travaux sur 5 ans dès 1999) avec réalisation d'un ouvrage d'art sur la Seine nécessitant 20.000 t de matériaux alluvionnaires.
- au projet routier du barreau sud pour l'an 2000.

Pour l'infrastructure ferrée, il existe un projet de tangentielle sud de l'Ile-de-France à l'horizon incertain de 2009 / 2010.

2.1.5. bilan de l'inventaire des besoins

Le tableau ci-dessous résume, par catégorie de granulats, la répartition du tonnage de granulats nécessaire pour chaque type d'utilisation. Il s'agit d'une base annuelle moyenne sur les dix années à venir.

- TABLEAU : Inventaire des besoins à venir
Matériaux destinés aux travaux publics.

(voir page suivante)

INVENTAIRE DES BESOINS A VENIR (de l'Essonne)

MATERIAUX DESTINES AUX TRAVAUX PUBLICS

	Matériaux naturels KT				Matériaux recyclés KT				TOTAL
	Alluvions	calcaires	éruptifs	sablons	bétons concassés	enrobés	laitiers	mâchefers	
Bétons hydrauliques 42 à 50 % (44)	88 à 100 % (88)	0 à 1 % (0)	0 à 3 % (0)	0 à 12 % (12)					1365 Kt
8 % produits béton 71 % B.P.E. 21 % Autres	1200 KT			165 KT					
Produits Hydrocarbonés 12 à 15 %	26 à 34 % (30) 120 KT	(20) 80	45 à 33 % (50) 190						390 KT
Autres 35 à 50 % (44) 41 à 44 %	10 à 31 % (9) 120 KT	6 à 31 % (12) 163 KT	7 à 15 % (9) 122 KT	15 à 50 % (38) 520 KT	20 à 46 % (25) 340 KT	(2 %) 30 à 40 Kt maximum à terme	(4 %) 50 à 60 KT	2 à 13 % (4 à 7) 60 à 100 KT	1405 KT maximum
TOTAL (kT/an)	1440	243	312	685	340	30 à 40	50 à 60	60 à 100KT	3160 KT

Estimation des besoins à partir du S.D.R.I.F. : 6,6 Mm² (SHON)

dont Essonne : 10 % des besoins de l'Île-de-France soit 3,1 MT/an jusqu'en 2015

% : pourcentage de répartition des départements 77 – 78; () : pourcentage connu ou estimé du département de l'Essonne

2.2. Matériaux industriels

2.2.1. consommation de matières premières

2.2.1.1. les argiles

2.2.1.1.a *les argiles à briques*

La capacité de production des usines en place est de l'ordre de 20 % supérieur au tonnage de fabrication actuel.

De plus, la quantité de matériaux extraits est soumise aux dispositions des arrêtés préfectoraux en vigueur jusqu'en 2012, date à laquelle les réserves sont assurées avec une moyenne annuelle de 120 000 t / an.

Ainsi, du point de vue technique et réglementaire, même si le marché était en forte expansion, les besoins maximum en matières premières ne pourraient dépasser 150 000 t / an sur 12 ans.

Dans ces conditions, les besoins futurs en argile à briques sont estimés entre 120 et 150 000 t / an soit 1,5 Mt sur 10 ans.

2.2.1.1.b *les argiles réfractaires*

Compte tenu des perspectives actuelles, les besoins courants devraient se situer à environ 40 à 45 000 t par an pour les dix prochaines années, soit un total maximum de 450 000 t.

Rappelons toutefois que 60 % des besoins en matières premières sont couverts par le département.

2.2.1.2. les sables industriels

Au cours de ces dix dernières années,

- le marché de la chimie a progressé peu à peu,
- le marché de la métallurgie a enregistré une stagnation voir un recul,
- le marché de la verrerie est devenu plus exigeant, en raison :
 - du développement des verres spéciaux,
 - du renforcement des critères de qualité (régularité et seuils de teneurs) pour les applications courantes comme les nouveaux débouchés,
 - du poids des exportations qui sont remarquablement développées vers la Suisse, l'Italie et l'Espagne, pour des produits à basse teneur en fer concurrençant les exportations en provenance des pays du bassin méditerranéen.

On peut penser que cette évolution de la consommation vers la qualité va continuer et faire en sorte que les gisements de l'Ile-de-France (Seine-et-marne et Essonne en particulier) supplantent d'autres sources d'approvisionnement.

Dans cette hypothèse, la demande sera a minima stabilisée au niveau de la production actuelle de l'Essonne (soit 2,5 à 3 M t sur 10 ans).

Rappelons que la superficie couverte par des autorisations en cours de validité est de l'ordre de 115 ha dont moins de 20 restent actuellement à exploiter.

Sur ces besoins nationaux de matières premières, moins de 15 % sont consommés directement dans le département de l'Essonne par l'industrie de la silice.

2.2.1.3. les grès

2.2.1.3.a les blocs

Selon les estimations et les prévisions de réhabilitation ou de restauration des monuments, les besoins en blocs de grès devraient évoluer dans les années à venir pour atteindre le seuil de 1000 m³ / an, soit au maximum 10 000 m³ sur 10 ans.

2.2.1.3.b l'électrométallurgie

La consommation de grès dans les années à venir doit être maintenue à hauteur de 50 à 60 kt / an (soit 500 à 600 kt sur 10 ans) pour satisfaire les critères de qualité des produits commerciaux, et garantir des coûts de production concurrentiels.

2.2.1.4. les calcaires

Sur une période de 10 ans, les besoins routiers et dans une moindre mesure agricoles en amendement calcaire nécessite 100 000 t de matières premières. A ce jour, s'il n'existe pas de site calcaire spécifique, il n'est pas interdit de penser qu'à moyen ou long terme, les calcaires de l'Essonne, de part l'analyse critique de l'utilisation de la matière première prennent un intérêt économique.

Les besoins sont aujourd'hui satisfaits à partir d'un site d'extraction de sable dont on valorise une partie de la découverte calcaire.

2.2.2. consommation de produits finis

2.2.2.1. à base de calcaire

Les statistiques de consommation de ciment des différents départements de l'Ile-de-France font apparaître une consommation prévisionnelle, pour les années à venir, en Essonne de l'ordre de 10 % du total francilien, tenant compte de nouveaux usages du calcaire en général et du ciment en particulier.

Les quantités relatives de bâtiments et infrastructures réalisées en Essonne sur la période 1990 - 1996 par rapport aux autres départements franciliens peuvent être considérées comme représentatives de la période 1991 - 2015 couverte par le SDRIF. Les tonnages futurs probables de consommation de ciment de l'Essonne peuvent donc être évalués à 10 % des 3,2 M t de l'Ile-de-France, soit 0,32 M t / an.

2.2.2.2. à base de gypse

La consommation de produits finis a été estimée à 100 - 120 000 t / an soit au maximum 1,2 M t sur 10 ans.

2.2.3. bilan de l'inventaire des besoins

La consommation future en matériaux industriels dans l'Essonne représente selon les estimations pour les 10 prochaines années, les tonnages suivants :

- TABLEAU Inventaire des besoins à venir
Matériaux industriels.

(voir page suivante)

INVENTAIRE DES BESOINS A VENIR (de l'Essonne)

MATERIAUX INDUSTRIELS

	Sables industriels	Argiles		Grès		Calcaires		Gypse
		briques	réfractaires	blocs	électrométallurgie	amendement	ciment (*)	
Besoins annuels KT	40 kT	150 maxi 24 % prod. française 20 % destiné à l'exportation	40 - 45 / an	500 à 1000m ³ /an	40 / 60 (besoin national département) hors	10 / an	32 / an (produits finis) 10 % total Francilien	100 à 120/an (produits finis)
10 ans	400 kT	1,5 maxi Mt	0,400 à 0,450 Mt	5 à 10 Km ³	400 / 600	0,100 Mt	3,2 Mt produits finis	1 à 1,2 Mt produits finis

() NB : il faut 1,6 t de calcaire pour fabriquer 1 t de ciment*

3. PERSPECTIVES ET ORIENTATIONS DANS LE DOMAINE DE L'UTILISATION DES MATERIAUX

A l'heure actuelle, on constate des modifications dans la structure de consommation des matériaux.

3.1. Les matériaux destinés aux activités des bâtiments et travaux publics

La répercussion de la baisse de consommation globale des matériaux d'environ 15 % se répercute de la façon suivante :

- sables et graviers d'origine alluviale.

Statistiquement, la baisse de consommation de ces matériaux alluvionnaire est de 20 %. Elle est très importante mais elle tient compte d'une baisse de marché de 15 %.

Ainsi, la consommation globale d'alluvionnaire ne devrait pas dépasser 1,44 M t / an en moyenne.

Cette hypothèse tient compte des possibilités de recyclages des bétons concassés ou mâchefers dont la production pourrait s'accroître fortement dans les prochaines années.

Le recyclage intégral de produits hydrocarbonés engendreraIT au maximum 30 à 40 000 tonnes de produit de base pour la rénovation des couches de roulements.

Les données relatives aux ressources actuelles du département en matière de matériaux de recyclage sont disponibles dans le chapitre ressources.

- les roches calcaires

En intégrant les perspectives d'usage futur des calcaires, et connaissant la part de marché en pourcentage de ces matériaux par type d'utilisation, on peut estimer que la consommation globale sera de l'ordre de 240 000 t par an soit en augmentation de 4 % par rapport à la consommation actuelle, par effet de substitution des granulats alluvionnaires.

- les roches éruptives

De même, la part de marché de ces matériaux progresse de 4 % malgré là aussi une récession de la consommation globale, également par effet de substitution.

- les sablons

Ces derniers subissent eux-aussi l'influence de la baisse générale de la consommation. Les besoins devraient stagner autour de 685 000 t soit une perte de 25 % par rapport à la consommation actuelle.

➤ les matériaux de recyclage

Les projections faites en matière de bétons concassés et d'enrobés routiers montrent une relative stabilité dans un contexte de récession globale des productions

Ceci est conforme avec les perspectives de croissance propre à ces produits. La production de mâchefers est quant à elle appelée à s'accroître fortement (de 50 à 126 kT) sans qu'il soit possible de dire si ces quantités seront intégralement valorisées.

Ces modifications de tendance sont donc à la fois dues à la baisse conjoncturelle du volume global de matériaux nécessaires aux travaux publics, mais aussi à la progression des possibilités de substitution de recyclage (bétons concassés, enrobés, mâchefers) qui pourront toutefois se trouver limitées en quantité (prix de revient - volume disponible - usage).

Les consommations sont étroitement dépendantes des besoins exprimés par les utilisateurs, au travers notamment des normes. Le schéma des carrières ne peut sur ce point avoir qu'un caractère incitatif sur la demande des matériaux.

3.2. Les matériaux industriels

L'ensemble des matériaux industriels sont d'intérêt régional ou national sur le département de l'Essonne. Il s'agit dans tous les cas, de matériaux devant répondre à des critères spécifiques et techniques très précis, ce qui limite considérablement les possibilités de substitution.

De plus, l'évolution des marchés vers la recherche de la qualité optimum pour une rentabilité accrue concentre les sources d'approvisionnement vers les bassins aux matières premières les plus pures, ce qui est le cas de l'Essonne (au moins pour les matériaux siliceux et les argiles).

Contrairement aux matériaux destinés aux activités des bâtiments et travaux publics, la tendance est à une légère augmentation de la consommation de matières premières pour les matériaux industriels (cf. tableau Matériaux Industriels : inventaire des besoins à venir).

3.3. Orientations

Il a déjà été précisé que le schéma des carrières n'a pas à lui seul vocation à influencer sur la demande de matériaux. Cependant, on peut rappeler que la rationalisation de l'utilisation des matériaux de carrière repose sur deux points essentiels :

- l'usage optimal de matériaux recyclés en substitution des matériaux naturels,
- l'usage des matériaux naturels dont l'extraction et le transport présentent le plus faible coût environnemental.

Les granulats alluvionnaires sont ainsi considérés comme une ressource qu'il convient d'économiser. C'est dans ce but que sont établis par les professionnels (Syndicat Professionnel

Régional des Industries Routières d'Ile-de-France, Union Régionale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction d'Ile-de-France) et sous l'égide de l'Etat et du Conseil Régional, les guides techniques pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France.

Ces guides qui constituent une référence en matière d'utilisation des matériaux, préconisent par exemple :

- le développement de l'usage des bétons de démolition, laitiers d'aciéries et mâchefers d'usine d'incinération,
- économiser la part d'alluvionnaires consommés, notamment dans les produits hydrocarbonnés, au profit de calcaires dur ou de matériaux éruptifs,
- éviter l'utilisation de matériaux alluvionnaires dans les remblais.

A cet égard, tout projet de carrière de matériaux alluvionnaires dans le lit d'un cours d'eau - aucune n'existe à l'heure actuelle dans l'Essonne - devra être examiné en regard des possibilités de substitution existante, et des besoins réels existant pour ce type de produit. En ce sens, le schéma des carrières peut influencer sur l'offre de matériaux, et par conséquent sur la rationalisation de leur usage.

CHAPITRE C : LES MODES D'APPROVISIONNEMENT

1. DONNEES GENERALES

Les matériaux de carrières sont principalement utilisés par les entreprises du secteur d'activité du bâtiment et des travaux publics qui consomment l'essentiel de la production. Ces matériaux sont également utilisés dans diverses branches industrielles spécialisées comme la chimie, l'industrie du verre et de la céramique, l'agriculture, l'agroalimentaire.

Selon les usages auxquels ils sont destinés, les matériaux de carrières sont classés en deux catégories :

- les sables et graviers d'alluvions, les granulats calcaires, les chailles, les sables fins (sablons) qui constituent les granulats,
- le gypse, les sables industriels, les argiles, les calcaires industriels, qui composent les «matériaux industriels».

Le transport est une composante indispensable qui permet de transférer les matériaux des sites d'exploitation et de production vers les lieux de consommation.

Cette composante est tout d'abord influencée par la localisation de ces sites et aussi par la configuration du département étudié.

Le département de l'Essonne, créé le 10 juillet 1964, est issu du découpage de l'ancienne Seine et Oise.

D'une superficie de 1 819,15 km², le département de l'Essonne est formé de quatre régions naturelles :

- la Brie, au Nord-Est , traversée par la Seine,
- le Hurepoix, au Nord-Ouest, sillonné par plusieurs affluents de la Seine (Yvette, Orge, Remarde, Renarde),
- la Beauce au Sud-Ouest,
- le Gâtinais au Sud Est.

Les caractéristiques propres de ce département , notamment son tissu urbain et industriel, sont déterminantes pour les modes d'approvisionnement en matériaux de carrière. De telles données permettent de mettre en évidence des zones de consommation et des zones de production.

La définition de tels secteurs géographiques en matière d'utilisation et de production de matériaux de carrière est fonction du marché des granulats dans l'Essonne caractérisé par :

- l'utilisation locale, directement liée à l'urbanisation et donc à la population des communes,
- l'industrie et les entreprises liées au bâtiment,

- l'implantation des carrières,
- les voies de communication (voies routières, voies fluviales et voies ferrées).

1.1. Utilisation locale

L'utilisation locale est liée à l'urbanisation et par conséquent à la population du département. Cette dernière s'élevait, d'après les résultats du recensement complémentaire de 1992, à 1 103 277 habitants. Ce département rassemble 10,2% de la population régionale.

La population rurale (65 910 habitants) correspond à 6% de la population totale.

Les communes de plus de 20 000 habitants se concentrent plus particulièrement au nord du département à l'exception de la commune d'Etampes.

(Cf carte de la population)

Cette population n'a cessé de croître, d'où une augmentation du nombre de logements et ainsi une consommation de matériaux soutenue. Par ailleurs les zones d'activités, et le nombre d'emplois ont aussi connu une évolution croissante. Cette progression devrait se poursuivre dans les années à venir, d'après les données fournies par le SDRIF (Schéma Directeur d'Ile-de-France). L'accroissement de la population devrait ainsi atteindre 0,82% et celle des emplois 1,19% entre les années 1990 et 2015.

(Cf Tableau évolution de la population et du nombre d'emploi)

1.2. Industries et entreprises liées au bâtiment

Les entreprises et établissements liés au bâtiment, utilisant des matériaux issus de carrières sont des manufacturiers ou principalement des centrales de transformation à usage du bâtiment ou du BTP.

Les manufacturiers présents sur le département de l'Essonne sont au nombre de quatre :

- SIPOREX - fabricant de bétons cellulaires,
- SIPC DIDIER - fabricant de briques réfractaires pour la sidérurgie,
- PACEMA et Brique de VAUGIRARD fabricants de briques de parement,

Ces entreprises sont implantées, généralement, à proximité des sites d'extraction.

Les autres établissements, où un volume important de granulats provenant de sites extérieurs à l'Essonne transite, sont :

- les centrales de béton prêt à l'emploi
- les centrales de graves routières
- les centrales de graves bitumineuses
- les sociétés de négoce
- et les entreprises de préfabriqués.

Ces établissements sont implantés près des voies de communication (route, fer, eau)

(Cf carte principaux Utilisateurs)

Par ailleurs, lors de la création d'infrastructures importantes, il peut être créé des surfaces de stockage mises en chantier, bien souvent reliées par voies ferrées.

(Cf carte des surface mises en chantier de 1975 à 1994 dans l'Essonne)

1.3. L'implantation des lieux de production

Le département de l'Essonne, bien que fortement déficitaire, compte 24 carrières en cours d'exploitation. On y extrait principalement du sablon sur 11 sites d'extraction, mais aussi du sable industriel, de l'argile et des grès.

(Cf carte des principaux producteurs)

1.4. Les voies de communication

Le réseau routier : les principaux axes routiers se composent d'autoroutes et de nationales. Ce réseau semble tisser la partie inférieure d'une toile d'araignée dont le centre serait formé des villes de WISSOUS et MASSY au centre nord du département, pour rayonner de l'Ouest avec l'autoroute A10 au Sud-Est avec l'autoroute A6, en passant par un axe intermédiaire constitué par la nationale N20. Par ailleurs, une petite ceinture formée de la nationale N104 (la Francilienne), permet de délester le noeud central tout en offrant la possibilité de passer d'une autoroute à l'autre.

(Cf carte réseau routier départemental)

Le réseau fluvial , bien que très limité, dessert l'extrême nord-est du département. La Seine est en effet la seule voie navigable du département.

(Cf carte réseau fluviale départemental)

Le réseau ferré : les grands axes ferrés du département assurent la liaison entre la capitale et Lyon, Orléans ou Tours.

(Cf carte réseau ferré départemental)

2. LA PRODUCTION

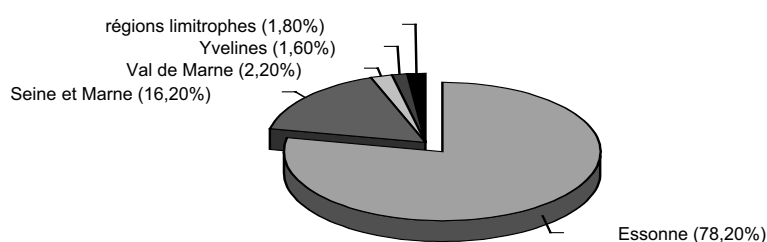
En 1996, le département de l'Essonne comptait 24 carrières en exploitation dont 11 spécifiques à l'extraction de sablon, 3 pour l'argile, 3 pour les sables industriels et 3 pour les grès (industriels et restauration des monuments).

En 1996 la production totale pour le département de l'Essonne s'élevait globalement à un tonnage de 1 163 kt. La répartition d'une telle production est la suivante :

- 65 % de produits pour viabilité (sablon principalement), bétons et mortiers
- 35 % de produits pour l'industrie (sable industriel, argile, grès siliceux)

Environ 65 % de la production est ainsi consacrée au secteur du bâtiment et des travaux publics, et consommée de la façon suivante :

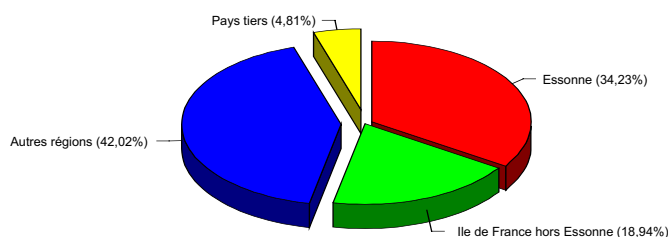
- 78,2 % consommée dans le département de l'Essonne
- 16,2 % est destinée au département de la Seine et Marne
- 2,2 % est destinée au département du Val de Marne
- 1,6 % est destinée au département des Yvelines
- 1,8 % est destinée aux autres régions limitrophes.



On constate ainsi que 80% de la production est écoulee dans le département et génère donc un trafic intradépartemental. Les 20 % restant, sont principalement dus à la situation géographique des carrières, d'où l'exportation vers des départements ou des régions limitrophes au département de l'Essonne. Compte tenu du caractère local de la distribution, il est évident que l'écoulement de la production s'effectue par voies routières.

En ce qui concerne les produits industriels, matériaux à plus forte valeur ajoutée, (environ 20% de la production totale du département de l'Essonne, soit environ 400 kt) la répartition est la suivante :(ordres de grandeur)

- 33 % consommée dans le département de l'Essonne
- 20 % consommée dans les autres départements de la région Ile de France
- 43 % consommée hors région Ile de France
- 4 % consommée dans le reste du monde.



La consommation des 35% de ces matériaux nobles à l'intérieur même du département de l'Essonne est principalement due à la présence des quatre entreprises industrielles précitées (SIPOREX, SIPC DIDIER, PACEMA et brique de VAUGIRARD). Cependant, malgré le caractère très local des sites d'extraction seulement 12% de la production est acheminée par des pistes internes. L'écoulement du reste de la production est donc effectué sur voiries publiques par camions, même sur de longues distances. Un tel choix peut être motivé par la faiblesse des quantités transportées, la flexibilité offerte par ce mode de transport qui rendent ainsi son coût économiquement acceptable et supportable par le consommateur final.

3. LA CONSOMMATION

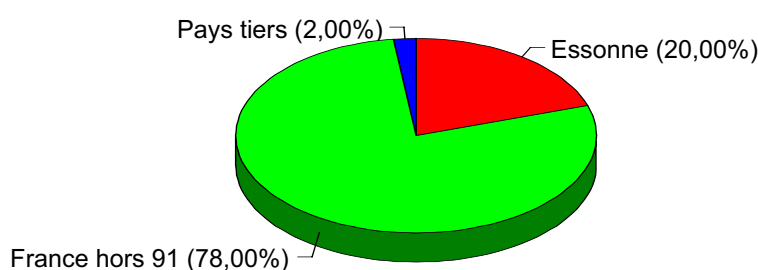
Les matériaux industriels correspondant aux matériaux issus de carrière qui font l'objet d'une transformation industrielle avant consommation. La consommation essonniennne par ce type de matériaux s'élève globalement à 800 kt en 1996. Cependant ce volume peut être divisé en deux grandes familles en fonction du consommateur essonnien. La première famille constituée du calcaire et du gypse (environ 600 kt) nécessaires à la fabrication du plâtre et du ciment, est transformée hors du département de l'Essonne et consommé par des particuliers ou des maîtres d'ouvrage essonniens. Le mode de transport principalement choisi est la route compte tenu du caractère interrégional d'approvisionnement. Cependant, une légère évolution pourrait s'amorcer dès la mise en fonctionnement de la cimenterie de MONTEREAU-sur-YONNE en Seine-et-Marne, implantée à proximité de la Seine.

La seconde famille composée principalement de sable et d'argile, est liée à l'utilisation en tant que matière première, des entreprises essonniennes (SIPOREX, PACEMA, Brique de VAUGIRARD et SIPC DIDIER). L'identification des utilisateurs permet donc une analyse des modes d'approvisionnement plus précise. Il en résulte que la principale source d'approvisionnement est locale, cependant dans une moindre mesure des matériaux d'origine variée sont consommés.

La répartition du mode de transport pour les matériaux industriels s'établit de la façon suivante :

3.1. Les matériaux industriels (chiffres 1996)

- 20 % provient de l'Essonne (sable et argile)
- 78 % provient de Paris, de la petite couronne (mâchefer de houille principalement), et de départements hors Ile de France
- 2% provient de pays tiers.



L'ensemble de ces informations couvrait une consommation totale de l'ordre de 800 kt en 1996.

En ce qui concerne la production locale, une faible quantité est convoyée sur piste interne (environ 20%), le reste étant transporté par route compte tenu du caractère local de l'approvisionnement.

Certains matériaux proviennent des départements de Paris et petite couronne outre les plâtres et ciments. Ce sont principalement des mâchefers de houille, résidus liés à l'activité des chaufferies et des centrales thermiques ou d'incinération. Ces derniers sont distribués par camion en raison du faible tonnage à transporter et de la proximité des lieux.

Cependant le transport des matériaux extraits hors Ile de France, provenant de régions très diverses telles que la région Rhône-Alpes, la région Centre ou la région Pays de Loire, est assuré par camion.

Quant aux matériaux en provenance de pays tiers, une forte proportion, soit environ 87%, est transportée par bateau, pour être ensuite reprise par route.

3.2. Les granulats

(chiffres 1993 et 1996 pour les matériaux recyclés)

Les granulats sont obtenus en exploitant des gisements de sables et graviers alluvionnaires ou en broyant des roches massives (calcaires ou éruptives) . Constituant de base dans la construction et les travaux publics, ils sont utilisés pour la confection des mortiers, des bétons, des couches de formation de base et de roulement des chaussées, ou encore, pour le ballast des voies ferrées. Ces matériaux transitent donc par les centrales à béton, les centrales de graves routières et bitumineuses et les sociétés de négoce.

Sur un tonnage global de consommation de granulat de 2 350 kt en 1993 selon les chiffres de l'UNICEM, une très forte proportion, (environ 70%) est transportée par route, alors que le reste de l'acheminement se partage entre la voie ferrée et la voie d'eau de façon sensiblement équivalente.

3.2.1. Les alluvionnaires

La consommation en alluvionnaires pour le département de l'Essonne affleure les 2 millions de tonnes (1 820 kt), dont une forte proportion (80%) provient de départements limitrophes ce qui favorise, par conséquent, le transport par route. Cependant 20% de cette consommation est acheminée par voie fluviale, ceci est en particulier du à une production d'alluvionnaires en bordure de Seine en amont du département de l'Essonne et une forte urbanisation dans le secteur Nord-Est du département traversé par ce même fleuve.

3.2.2. Les roches calcaires

Les 230 kt de roches calcaires consommées dans le département de l'Essonne sont presque exclusivement extraites hors du département. Pour autant cette production provient presque en totalité de départements limitrophes, ces matériaux parcourent ainsi une faible distance et par conséquent, sont acheminés par camions.

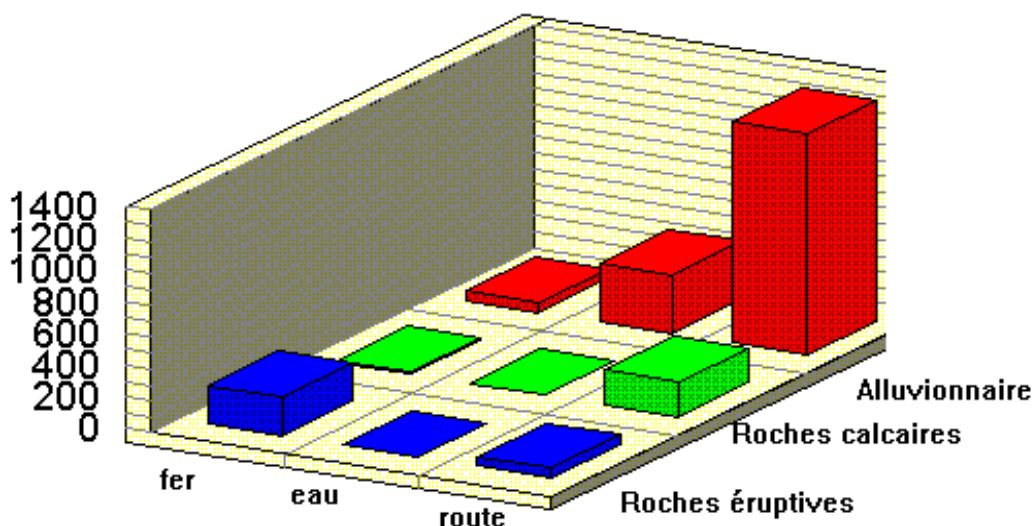
3.3.3. Les roches éruptives

Provenant de l'Ouest de la France, les 300 kt de roches éruptives consommées par le département de l'Essonne sont acheminées principalement (environ 80%) par voies ferrées.

L'ensemble de ces données reflétant les modes de distribution des granulats au sein du département de l'Essonne fait ressortir des lignes directrices à savoir :

- l'essentiel de l'approvisionnement entre départements limitrophes est assuré par camion, ceci se conçoit parfaitement du fait des faibles distances parcourues qui ne pourraient supporter des frais de reprise route/fer/route, ni des frais de reprise route/fleuve/route. Cependant, une faible proportion d'alluvionnaires en provenance de carrières dont l'exploitation est à proximité de la Seine est acheminée par voie fluviale à destination des ports essonniers.

- pour les matériaux en provenance de départements non limitrophes, sur des distances de parcours plus longues, le transport par rail semble néanmoins privilégié



3.3. Le sable

Extrait dans le département de l'Essonne, la presque totalité de la production de sable est consommée dans un rayon de 40 à 45 km, et engendre donc un flux de transport où le camion s'impose compte tenu de son caractère économique sur des volumes et des distances faibles.

3.4. Les matériaux recyclés

(chiffres 1996)

Le niveau élevé de l'activité de démolition/construction, le coût de mise en décharge favorise l'utilisation des matériaux de recyclage. Cette production de granulats issus du recyclage est principalement réalisée sur une vingtaine de sites, tous localisés dans la Petite Couronne. Ainsi la consommation de l'Essonne en béton concassé et en mâchefer de houille s'élève globalement à 470 kt. Le choix du mode de transport se porte également vers la route.

4. LE TRANSPORT

L'évaluation du trafic résultant du transport de matériaux sur le département de l'Essonne est plus délicate, du fait que les sites de production et de consommation ne sont pas parfaitement identifiés. L'étude se base sur les données fournies par les services de la Direction Régionale de l'Équipement, établies à partir de statistiques recueillies par sondage sur des véhicules porteurs (camions, remorques et semi-remorques) immatriculés en France métropolitaine, d'au moins 3 tonnes de charge utile et de moins de 15 ans d'âge.

Le trafic propre à la région Ile-de-France, couvrant un flux global de 20 687 kt (flux entrant + flux sortant + flux interne) montre la suprématie du camion (98,3%) au détriment de la voie d'eau et de la voie ferrée. Les produits ainsi transportés comptent une forte proportion de minéraux bruts ou manufacturés et de matériaux de construction (53,3%) loin devant le fret de produits alimentaires et agricoles (17,9%).

En ce qui concerne plus particulièrement le transport de minéraux et matériaux de construction, soit un flux de 12 000 kt, le trafic par route demeure toujours dominant (environ 96%), seule une partie marginale transite par voie fluviale en raison de l'implantation de carrières d'extraction à proximité de la Seine. Par ailleurs, il faut souligner que la Seine arrose une très faible proportion du département et que les faibles distances ne permettent pas de compenser les frais engendrés par des reprises fleuve/route.

(Cf Répartition du trafic intrarégional)

Le trafic interrégional, soit un flux global de 8633kt tous produits confondus, concerne pour une part non négligeable (soit environ 30 %) le transport des minéraux et matériaux de construction. Cependant il est judicieux de distinguer les échanges entre les différents départements ou régions en fonction de leur éloignement.

Ainsi, le trafic de matériaux en provenance ou à destination de l'Essonne avec les départements limitrophes à la région Ile-de-France (Aisne, Aube, Eure, Eure et Loir, Loiret, Marne et Oise) laisse apparaître des similitudes avec le trafic à l'intérieur de la région Ile-de-France. En effet, une part considérable est attribuée au transport routier (environ 80%), le solde du trafic se partageant entre la voie ferrée (environ 16 %) et la voie d'eau (environ 4 %), pour un flux total s'élevant à 1122 t.

En ce qui concerne l'analyse des modes de transport avec les autres régions du bassin Parisien (environ 399 kt), la répartition est semblable à celle précédemment énoncée.

Quant à la dernière composante de l'étude, soit le transport hors régions du bassin parisien, 63 % du trafic s'effectue par voie ferrée, sur une quantité portée à 8414 t. En effet, ce sont principalement des matériaux aux qualités recherchées (résistance à l'abrasion dans le cas des éruptifs) dont le coût permet de supporter des frais de reprise route/rail/route.

(Cf répartition du trafic interrégional)

Les quantités de matériaux transportés augmentent donc avec la proximité, d'où la préférence à un approvisionnement local quand les gisements le permettent ou tout au moins le plus

proche du lieu de consommation. Par ailleurs la répartition du mode de transport privilégie la voie routière au détriment de la voie ferrée ou la voie d'eau lorsque les lieux de production et les lieux de consommation se rapprochent. L'inversion de ce mode de répartition semble se produire dès l'approvisionnement hors région du bassin parisien.

Plus généralement, la part des transports de minéraux et matériaux de construction représente une proportion prépondérante sur le trafic interrégional (environ 53,3 %) et un tonnage global de 20 687 kt et cette proportion décroît au fur et à mesure de l'éloignement du site d'extraction de celui de consommation (27,4 % du trafic interrégional et 6,1 % du trafic international)

5. ANNEXES

Annexe 1 : carte de la population

Annexe 2 : tableau des évolutions de la population et nombre d'emplois

Annexe 3 : carte des principaux utilisateurs de granulats (source UNICEM)

Annexe 4 : carte des surfaces mises en chantiers de 1975 à 1994

Annexe 5 : carte des principaux producteurs de matériaux

Annexe 6 : carte du réseau routier de l'Essonne

Annexe 7 : carte du réseau fluvial en Essonne

Annexe 8 : carte du réseau SNCF en Essonne

Annexe 9 : carte des importations

Annexe 10 : tableau des importations de granulats en Essonne (source UNICEM)

Annexe 11 : carte des matériaux industriels en Essonne

Annexe 12 : répartition du trafic intrarégional

Annexe 13 : répartition du trafic inter régional

CARTE DE LA POPULATION EN ESSONNE

source recensement 1993

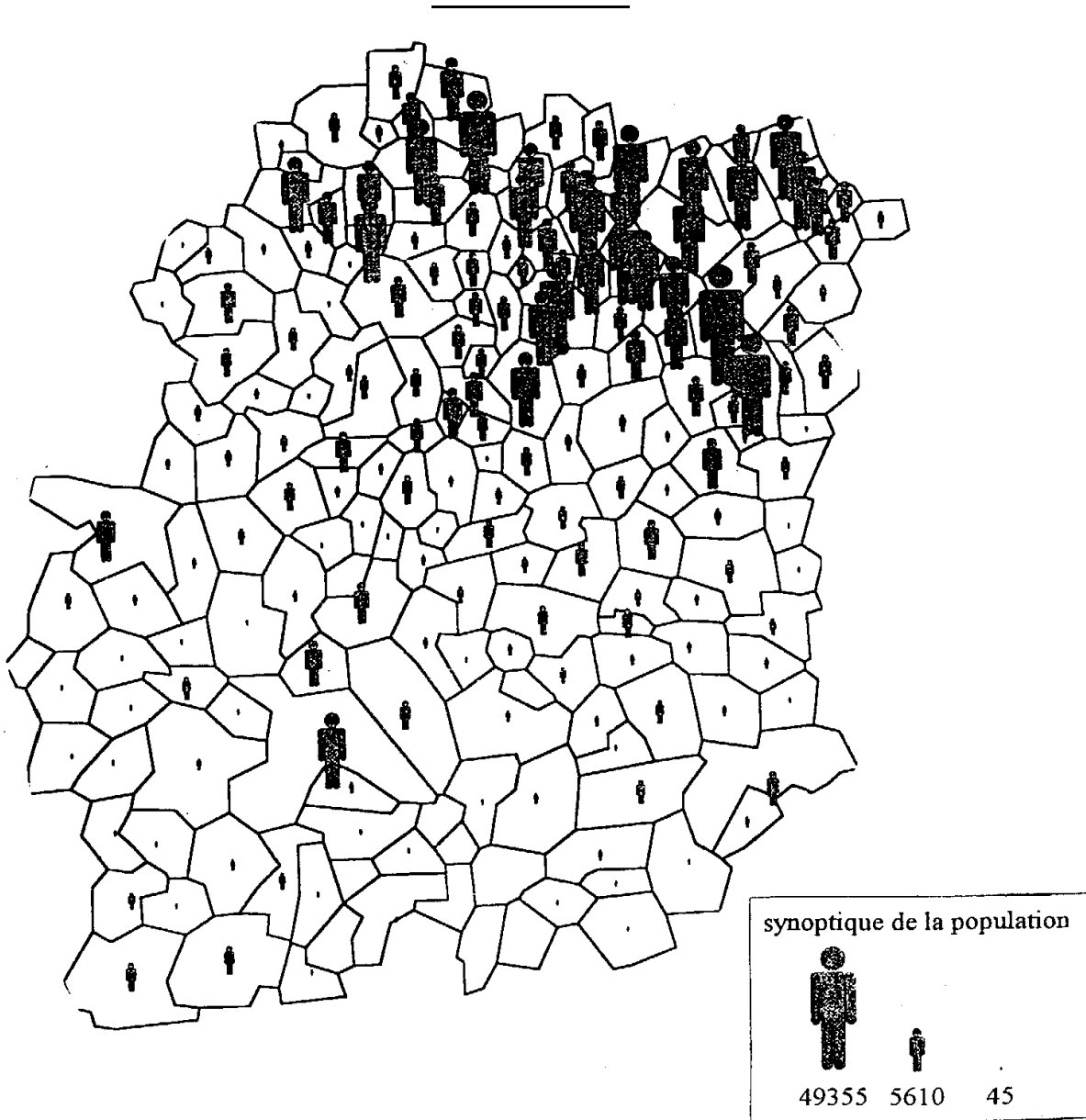


TABLEAU DES EVALUATION DE LA POPULATION ET DU NOMBRE D'EMPLOIS EN ESSONNE

Source : détermination des perspectives d'urbanisation du SDRIF - avril 1997

	1990	2015	_ 90/15
Population	1 085	1 333	+ 248
Actif	543	630	+ 87
Emplois	380	510	+ 130
taux emploi	70%	80%	
Const. Logement m ² Shon		16 750	+ 670

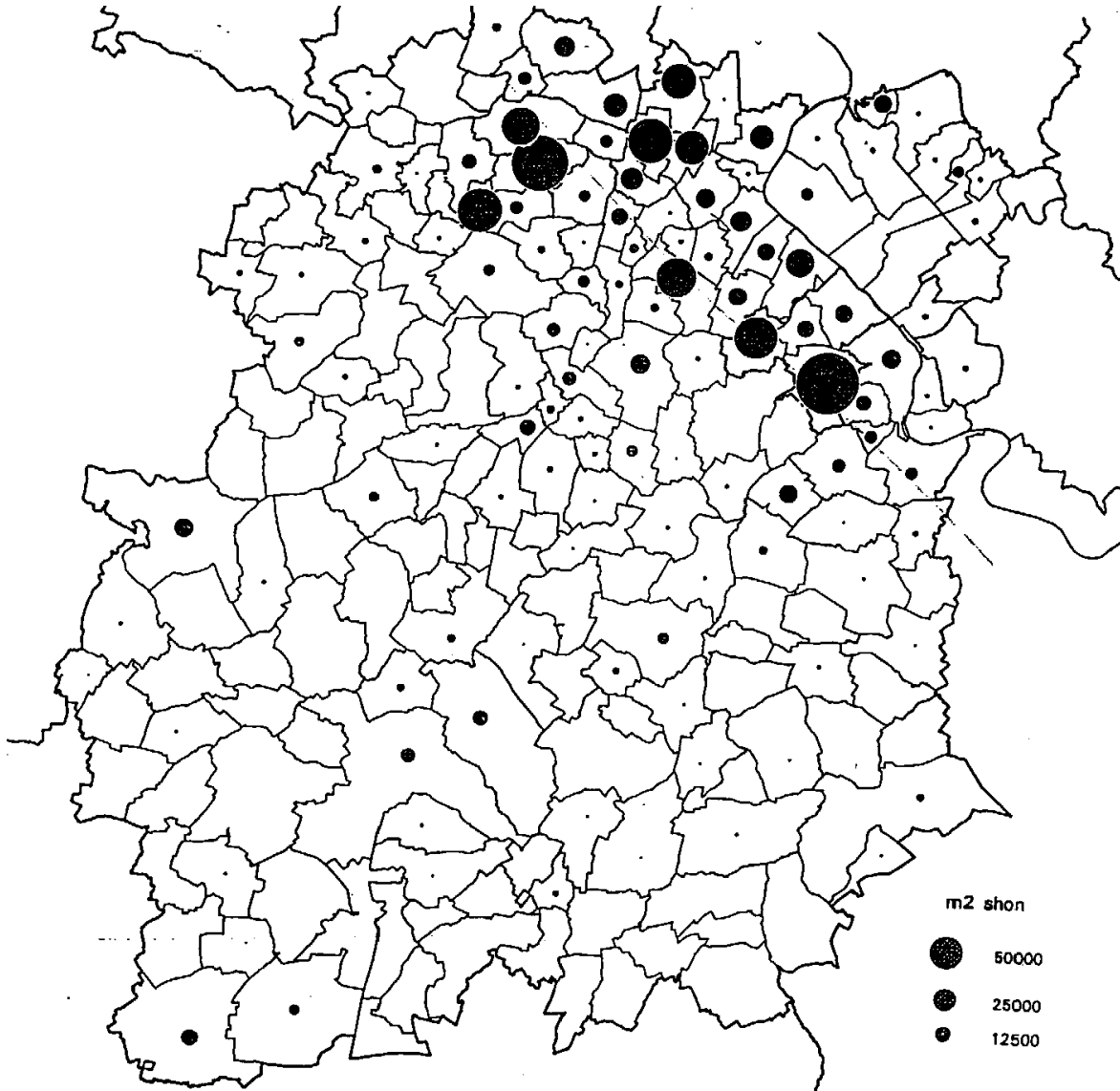
En milliers

shon : surface hors œuvre

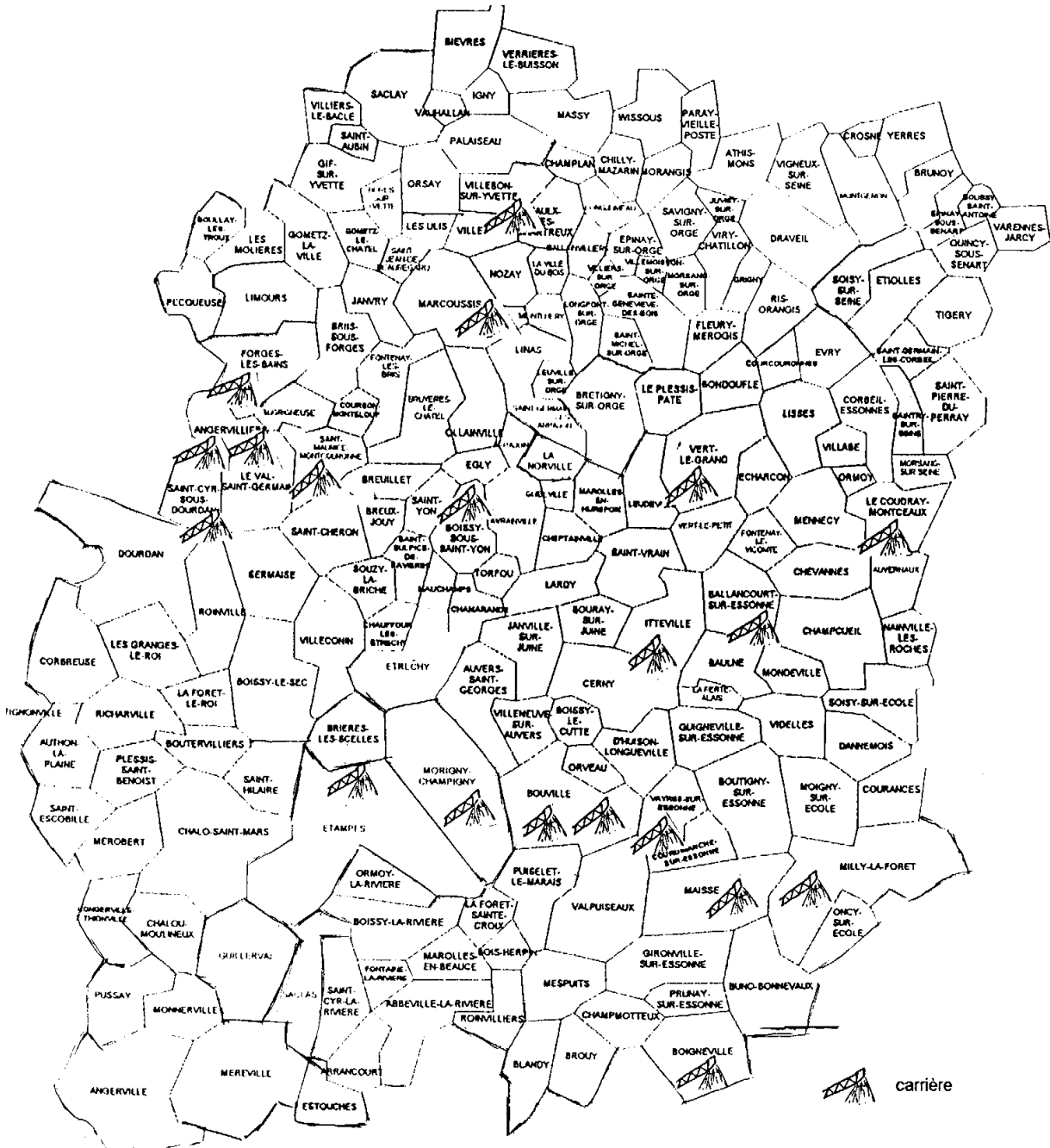
CARTE DES SURFACES MISES EN CHANTIERS DE 1975 à 1994 EN ESSONNE



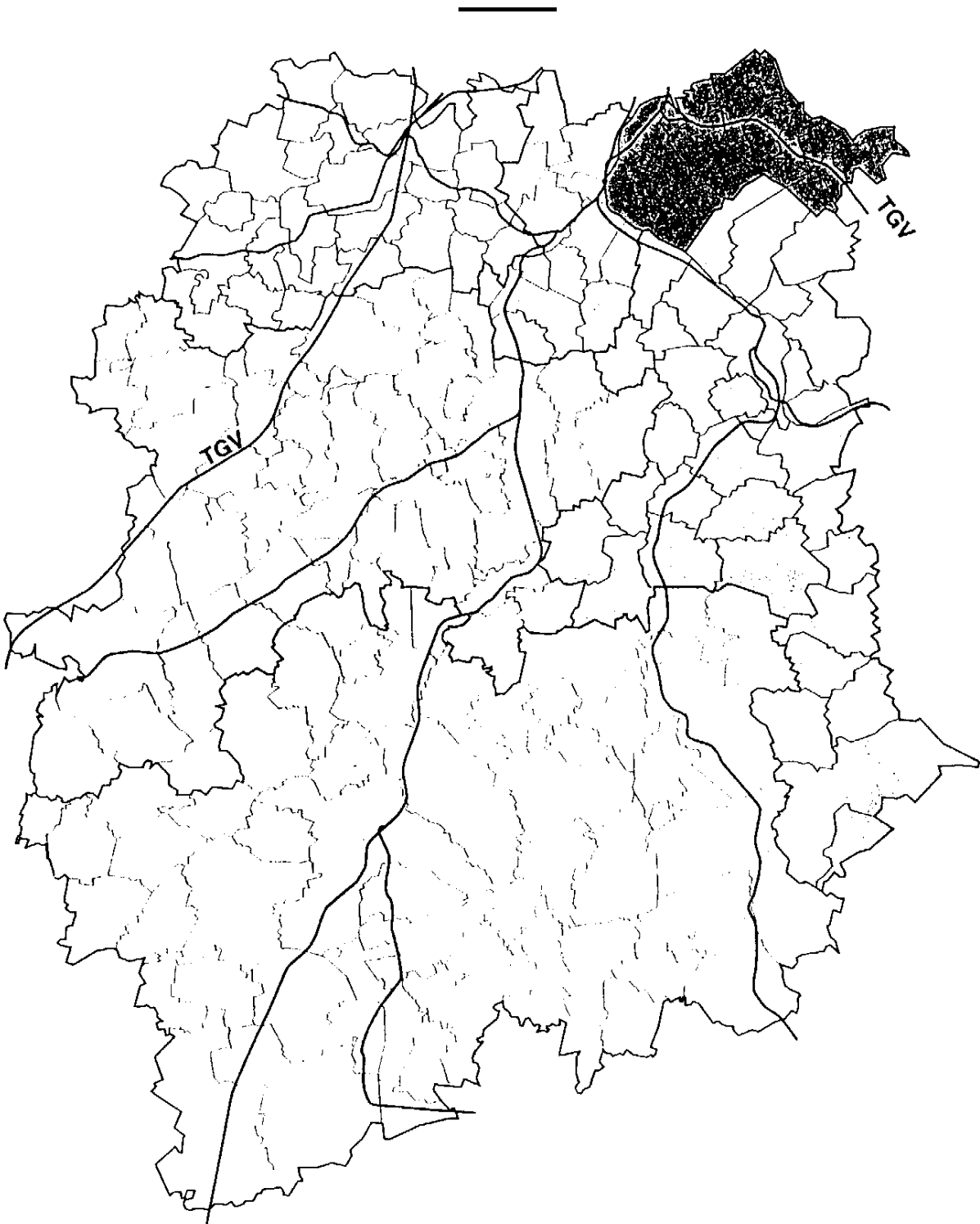
source DREIF DUSD



CARTE DES PRINCIPAUX PRODUCTEURS DE MATÉRIAUX EN ESSONNE



RÉSEAU FERRE EN ESSONNE



IMPORTATIONS DE GRANULAT EN ESSONNE

source UNICEM

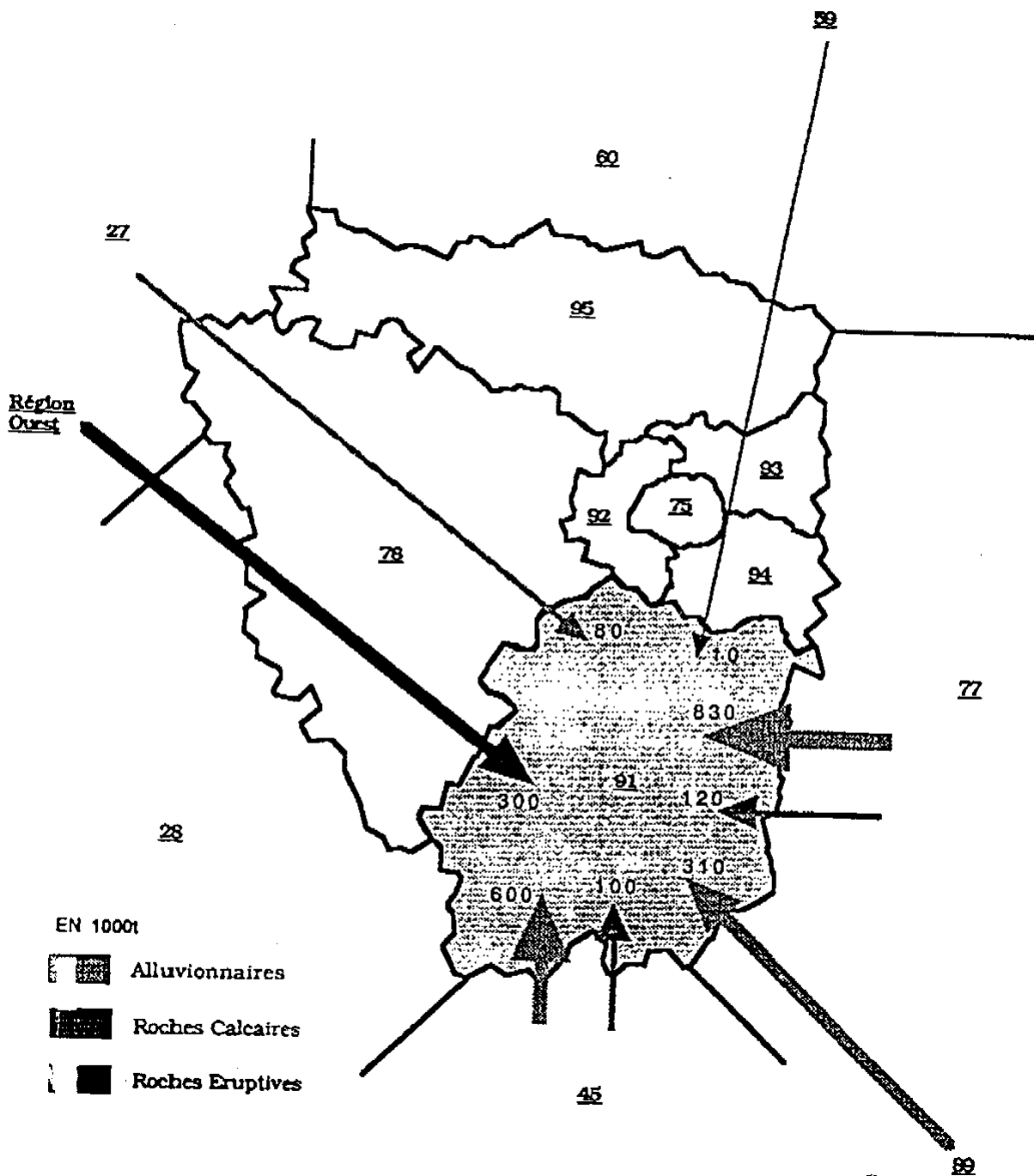


TABLEAU DE SYNTHÈSE DES IMPORTATIONS EN ESSONNE

source UNICEM

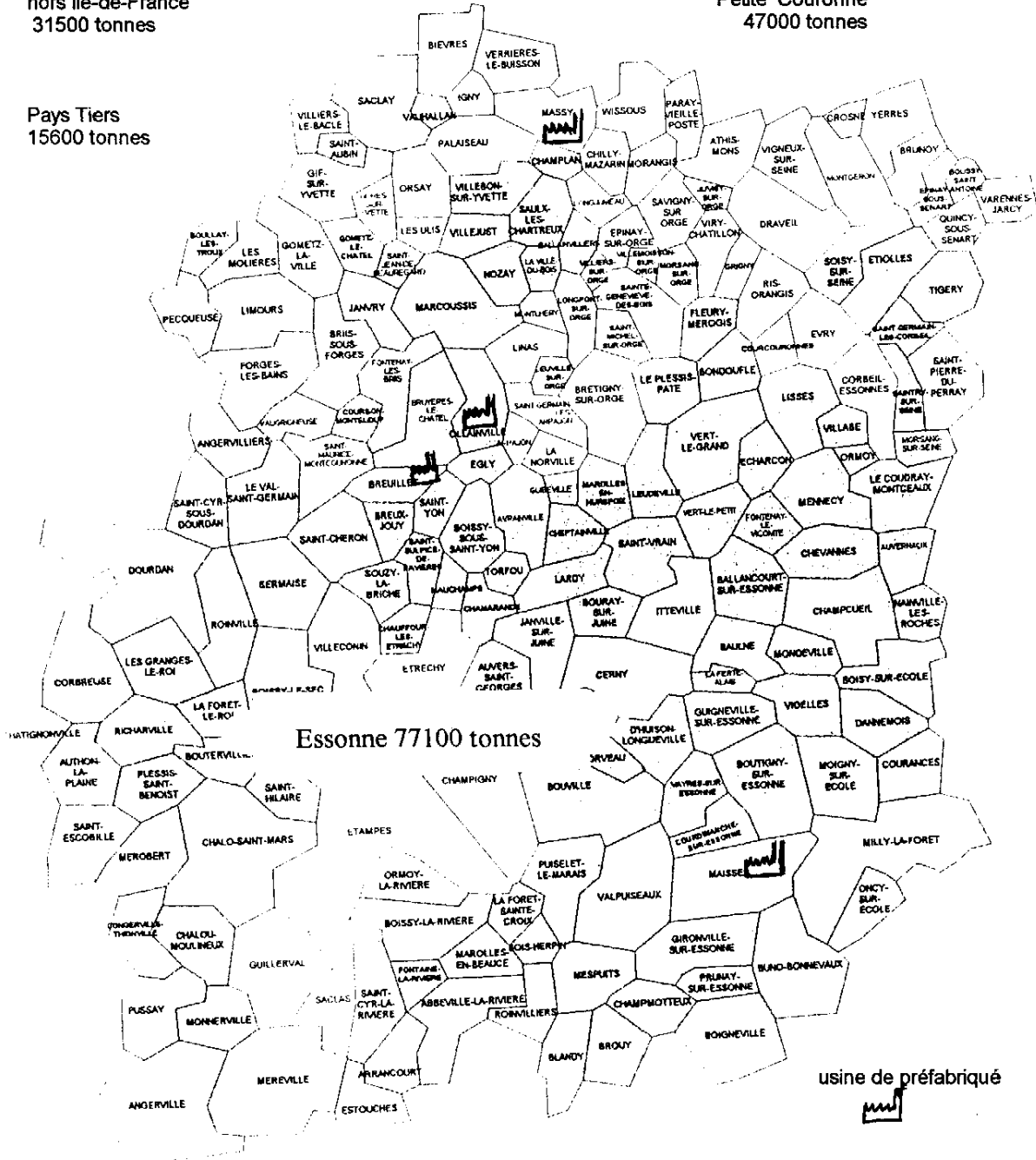
ALLUVIONNAIRES	Fer	Eau	Route	Total	
Seine-et-Marne		290	540	830	⇒ Flux intrarégionaux : 46%
Loiret			600	600	
Yonne		60	250	310	
Eure	60	20		80	
	60 3,3%	370 20,3%	1 390 76,4%	1 820	
R. CALCAIRES	Fer	Eau	Route	Total	
Seine-et-Marne			120	120	⇒ Flux intrarégionaux : 52%
Loiret			100	100	
Nord	10			10	
	10 4,3%	0	220 95,7%	230	
R. ERUPTIVES	Fer	Eau	Route	Total	
Deux-Sèvres	230			230	
Sarthe			60	60	
Calvados	10			10	
	240 80,0%	0	60 20,0%	300	
ENSEMBLE	310 13,2%	370 15,7%	1 670 71,1%	2 350	⇒ Flux intrarégionaux : 40%

LES MATÉRIAUX INDUSTRIELS EN ESSONNE

Département
hors Ile-de-France
31500 tonnes

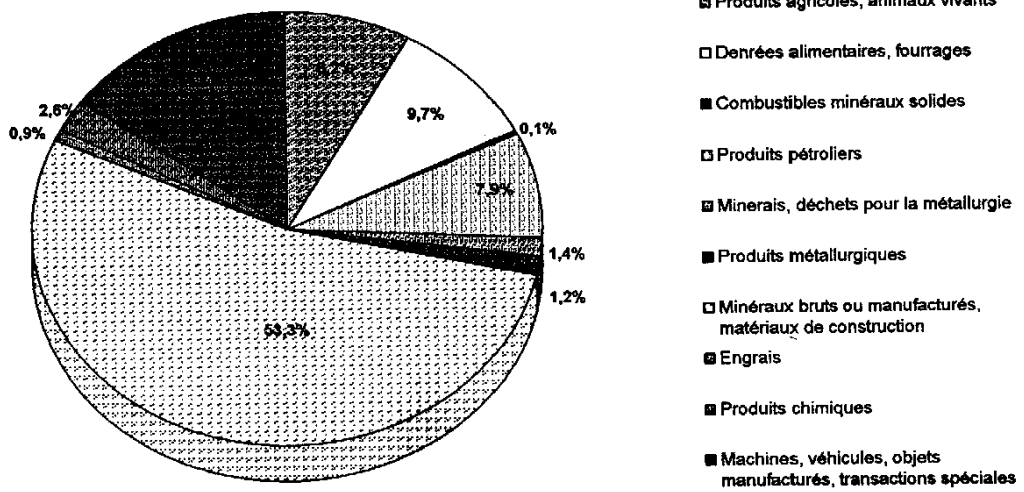
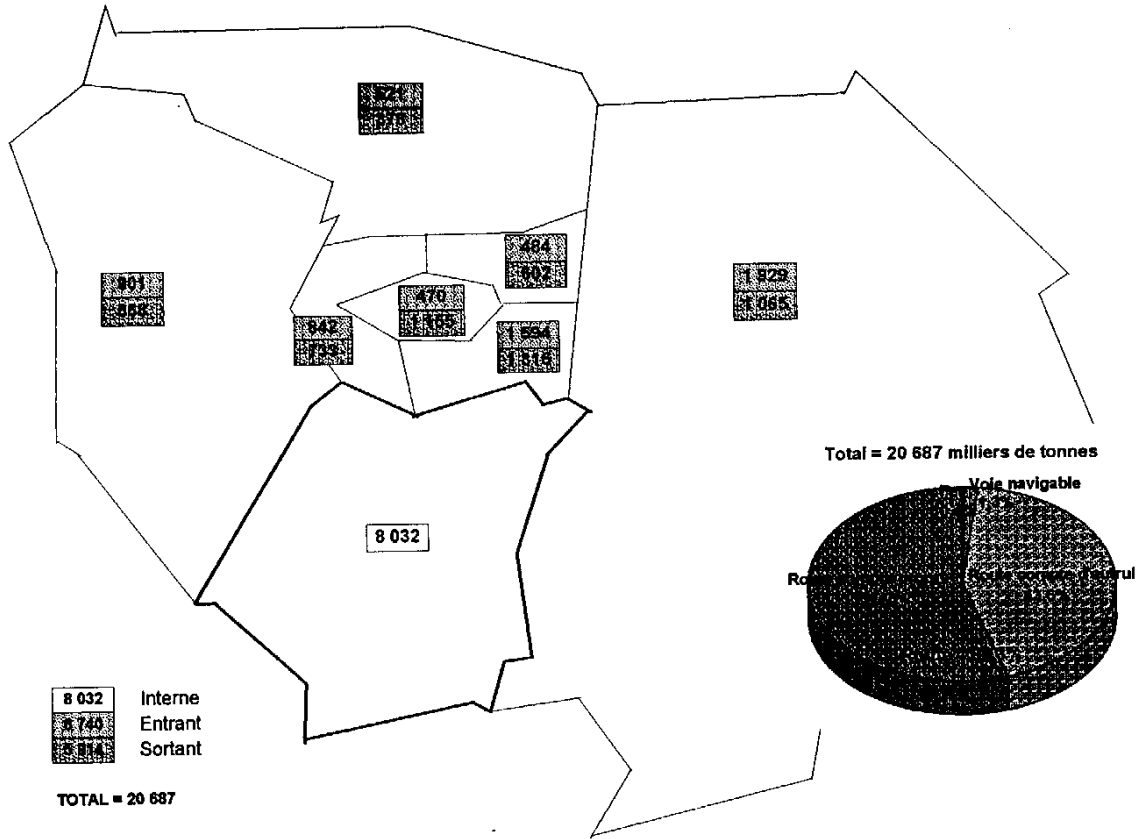
PARIS
Petite Couronne
47000 tonnes

Pays Tiers
15600 tonnes



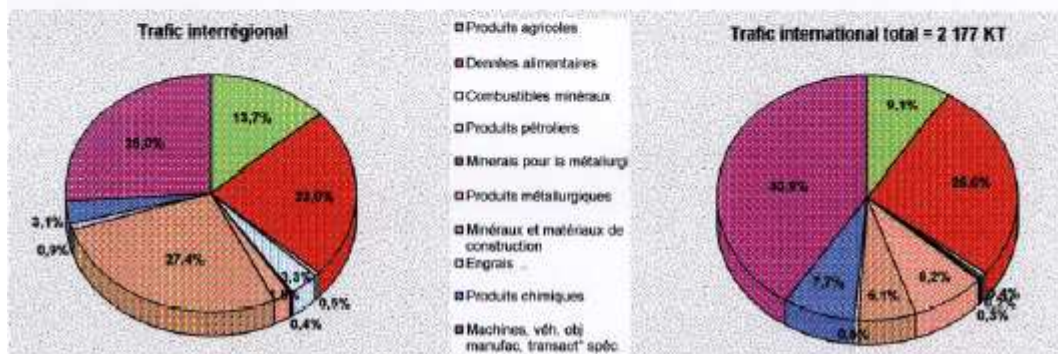
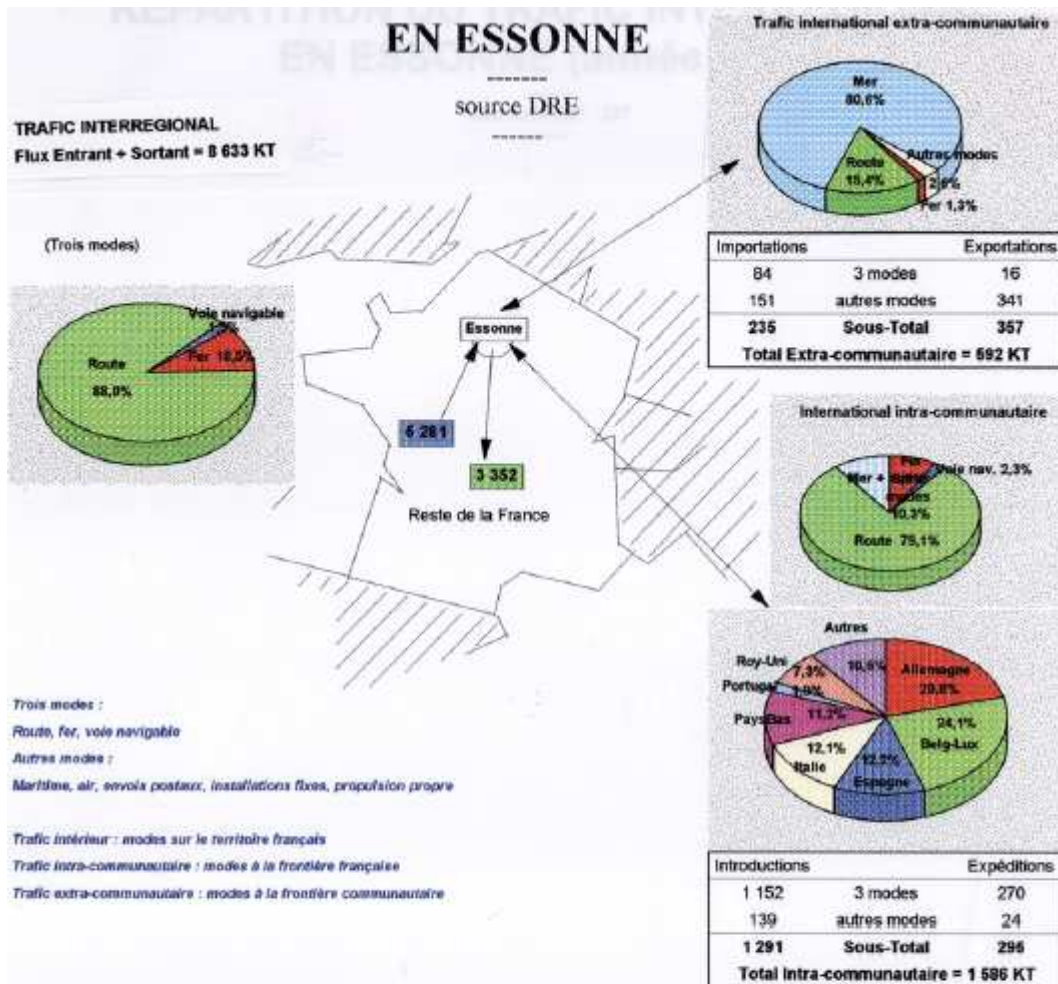
RÉPARTITION DU TRAFIC INTRAREGIONAL EN ESSONNE (année 1995)

source DREIF - DIT



RÉPARTITION DU TRAFIC INTERREGIONAL EN ESSONNE (année 1995)

source DREIF - DIT



CHAPITRE D : LES MODALITES DE TRANSPORT

1. INVENTAIRE DES MODES DE TRANSPORT

Au chapitre C point I relatif aux modes d'approvisionnement, les transports de matériaux de carrières ont été explicités : il s'agit :

- du réseau routier,
- du réseau fluvial,
- du réseau ferré.

Il est à souligner le faible nombre de carrières embranchées au fer, réduit à une.

2. LES CONTRAINTES DES DIFFERENTS MODES DE TRANSPORT

2.1. le réseau routier

Le trafic routier est déjà très élevé sur le réseau départemental ainsi que sur le réseau autoroutier qui est très encombré plusieurs heures par jour à l'approche de l'agglomération parisienne. Le transport routier induit par ailleurs des impacts environnementaux (bruit, pollution...) qui conduisent à favoriser autant que possible la voie d'eau et la voie ferrée dans les transports de matériaux. Hors de ces heures où le trafic est très chargé, le réseau routier offre une grande flexibilité pour des transports à courte distance (moins de 50 km) lorsque des quantités restent modérées.

2.2. la voie ferrée

Le réseau ferré peut transporter des quantités importantes de matériaux. Toutefois, le transport de marchandises est difficile dans les zones de banlieue, où interviennent de nombreux transports de passagers. L'approvisionnement doit souvent se faire en période nocturne. De plus, ce mode de transport n'est possible qu'à proximité immédiate du réseau ferré de la SNCF. Par ailleurs, les quantités transportées sont importantes et correspondent, en principe, à un train formé de 22 wagons. Cependant, l'évolution récente des marchés acquis par la SNCF laisse apparaître une proportion croissante de transport de granulats dès une distance de parcours de 50 Km.

(Cf carte répartition du transport des granulats par tranche de distance)

Il est à noter que l'impact environnemental de ce mode de transport bien que réduit, demeure, notamment au niveau du bruit et induit souvent une reprise par route.

2.3. la voie fluviale

Il est possible de transporter par voie fluviale des quantités importantes de matériaux (automoteur de 350 t jusqu'à des convois fluviaux de 1 400 t par exemple comprenant un automoteur plus une barge). La fréquentation actuelle de la voie fluviale reste dans l'Essonne en deçà de ses capacités de transport et d'accueil. Toutefois, elle ne peut être utilisée que dans le Nord-Est du département (fleuve Seine).

2.4. le convoyeur à bande

Ce mode de transport peut s'avérer intéressant pour transporter de grandes quantités de matériaux sur de très courtes distances (de l'ordre du kilomètre).

3. LES COÛTS

Pour obtenir une évaluation des coûts (en hors taxe) des différents modes de transport, il convient de considérer tant les coûts directs supportés par l'entreprise utilisatrice et/ou le client final, que les coûts externes supportés par les collectivités (infrastructures publiques), les riverains (bruit, pollution atmosphérique) et les usagers (accidents) qui ne sont pas directement intégrés dans le prix du transport payé par l'utilisateur (même si certaines taxes sur les carburants par exemple contribuent à la mise en place d'infrastructures).

(Cf tableau récapitulatif coût de transport)

3.1. les transports routiers

Les coûts internes des transports routiers consistent :

- en coût logistique payé au transporteur : de l'ordre de 80 à 90 centimes/t/km par camion de 15t, coût qui peut descendre à 40 centimes /t/km pour des transports en plus grande quantité (27t).
- en coût d'aménagement des infrastructures routières au sein des sites : ce coût peut s'évaluer de 100 F/m² à 300 F/m², y compris le réseau d'évacuation et d'assainissement des eaux pluviales (ex. 500 m d'une voie de 6 m de large peuvent coûter 500 x 6 x 100 = 300 kF),
- en coût de fonctionnement peuvent se rajouter (surveillance des accès routiers par exemple).

Les coûts externes de transport routier sont évalués à 23 centimes/t/km (source : livre Vert de l'union Européenne, Décembre 1995 : «vers une tarification équitable et efficace dans les transports»). Cette évaluation comprend les coûts sociaux liés au bruit, à la pollution atmosphérique, effet de serre, accident etc...Mais il n'intègre pas le coût des encombrements

pour les autres usagers, ni les coûts d'entretien des infrastructures (de l'ordre de 5 centimes/t/km).

3.2. les transports ferroviaires

Les coûts internes des transports ferroviaires se décomposent en plusieurs volets :

- Coût kilométrique versé à la SNCF de 35 centimes/t/km pour un train de 1200 t ; voire 30 centimes/t/km pour un train de 1380 t avec 1 seule locomotive,
- Coût d'investissement pour la construction de quais de chargement/déchargement (0,35 MF) et d'embranchement (2 à 40 MF),
- Coûts en effectif pour assurer le chargement et le déchargement,
- Redevance annuelle d'embranchement (de 3000 à 250 000 F) et allocation d'embranchement (3,49 F/t) versés à la SNCF.

Les coûts externes des transports ferroviaires sont évalués à 3,7 centimes /t/km, liés aux accidents, au bruit et aux conséquences des pollutions atmosphériques (source : Livre Vert de l'Union Européenne : vers une tarification équitable et efficace dans les transports).

3.3. la voie d'eau

Les coûts internes de la voie d'eau sont :

- de 20 à 25 centimes/t/km de Seine pour une péniche de 350 t (soit 50 à 62F/km au fil de l'eau) à 10 centimes/t/k (soit 140F/km hors méandres) pour des convois de 1 400 tonnes (1 barge motrice + 1 barge),
- le paiement d'environ 8000 F de redevance annuelle pour un port privé ou de droits de port d'environ 30 à 70 F/m² pour un port public

Nous ne disposons pas d'évaluation précise des coûts externes liés aux transports fluviaux (passage d'écluses, régulation du cours de la Seine par des barrages réservoirs, bruit, effet sur l'environnement de la canalisation du cours d'eau etc...).

4. LES ORIENTATIONS

Le département de l'Essonne produit trois fois moins de matériaux qu'il n'en consomme, il est donc tributaire des choix, en matière de modalité de transport, opérés par les clients essonniers et les fournisseurs extra-essonniers. En outre, les quantités de matériaux transportés dans l'Essonne s'élèvent à 14 Mt (y compris le simple transit). Le schéma des carrières ne s'imposant qu'aux producteurs de matériaux naturels, il ne peut influencer que sur une faible part du trafic (sable et grès).

En ce qui concerne plus particulièrement les matériaux extraits en Essonne, principalement du sable, dont l'usage est essentiellement local, il est naturel que le mode de transport retenu soit le camion dans le cadre où de faibles volumes sont livrés et de faibles distances sont parcourues.

Pour certains matériaux industriels (sables et grès) extraits en Essonne, il peut cependant être intéressant qu'une alternative par voie fluviale ou voie ferrée soit étudiée quand les volumes transportés et la répartition des consommateurs ou utilisateurs s'y prêtent économiquement. A l'heure actuelle, cette production ne représente qu'un cinquième de la production totale de matériaux en Essonne et 2 % du trafic global d'où une incidence faible.

Par ailleurs, la desserte par voie fluviale est très limitée et n'arrose que l'extrême Nord-Est du département où l'on ne retrouve pas d'exploitation de carrière. Ceci explique peut-être sa faible utilisation. Néanmoins, l'amélioration de la desserte pourrait favoriser les reprises fleuve/route .

Au vu des données rappelées ci-dessus, l'action sur les productions de matériaux naturels dans le département de l'Essonne ne peut s'avérer déterminante sur les modes de transport adoptés. Toutefois, le schéma des carrières fait partie d'un ensemble de moyens d'actions dont aucun ne doit être négligé.

Aussi, pour tout projet de création de carrière, il est nécessaire que l'étude d'impact comporte un volet, proportionné au projet, justifiant le mode de transport retenu, en étudiant les contraintes techniques, environnementales et économiques pour chacun des modes possibles, sans exclure toutes les combinaisons multimodales route/fer/route, eau/route, ni la création de plate forme de stockage .

5. ANNEXES

- Annexe 1 Tableau récapitulatif des coût de transport
- Annexe 2 Trafic intérieur de l'Essonne en 1995 - données DRE
- Annexe 3 Fret en Ile-de-France
- Annexe 4 Fret en Essonne

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES COÛTS DE TRANSPORT

	ROUTE	FLEUVE	FER
Charge utile de la plus petite unité de transport	10 t	250 t	1200 t
Coût kilométrique correspondant	0,80 à 0,90F/t/km soit 8 à 9F /km	0,20 à 0,25F/t/km soit 50 à 62,5F/km	0,35F/t/km soit 420F/km
Tonnage maximum transportable	27t 1 camion	1400t barge dt 1 motrice	1380t 1 loco+22 wagons
Coût kilométrique correspondant	0,40 à 0,90F/t/km soit 10,8 à 24,3F/km	0,07 à 0,10F/t/km soit 98 à 140F/km	0,30F/t/km soit 414F/km
Investissement des quais de Chargement/déchargement	Néant	2 à 4 MF	0,35 MF + embranchement 2 à 40MF
Vitesse de transport	40km/h	12 km/h	80 km/h
Effectif nécessaire Pour le transport Pour le chargement Pour le déchargement	1 personne 1 personne 1 personne	2 personnes 1 à 3 personnes 4 personnes	5 personne 3 personnes 4 personnes
Niveaux sonores A l'émission A 50m de la source	100 dB 58 dB	60 dB 18 dB	122 dB 80 dB
Puissance Pollution de l'air Bruit Sécurité publique Dégradation des voies	Gaz d'échappement sensible accidents circulation usure chaussée	gaz d'échappement impact faible néant néant	néant si électrique sensible néant néant

TRAFIC INTERIEUR DE L'ESSONNE EN 1995

Par Route, Fer et Voie Navigable

- en tonnes -

Chapitre NST n° 6 : Minéraux et matériaux de construction

	INTRAREGIONAL				BASSIN PARISIEN						RESTE DE LA FRANCE			
	Intradépartemental	Origine / Destination	Interdépartemental		Départements limitrophes à l'Île-de-France		Reste du Bassin Parisien				Orig./Dest.		Entrées / Sorties	
Route		Paris	413 077	271 144	02 Aisne	13 496	5 125	2 Picardie		4 296	Région 1	22 404	5 425	
Fer		Paris			02 Aisne	122 082		sauf			Région 1	45 158		
Voie Navigable		Paris			02 Aisne			Aisne et Oise			Région 1			
TOTAL		Paris	413 077	271 144	02 Aisne	135 578	5 125	Picardie	0	4 296	Région 1	67 562	5 425	
Route		Hauts-de-Seine	668 383	222 645	10 Aube	34 328	20 433	4 Centre	16 332	41 533	Région 2	83 579	20 831	
Fer		Hauts-de-Seine			10 Aube			sauf Eure-et-Loir	84		Région 2	43 304		
Voie Navigable		Hauts-de-Seine			10 Aube			et Loiret			Région 2			
TOTAL		Hauts-de-Seine	668 383	222 645	10 Aube	34 328	20 433	Centre	16 416	41 533	Région 2	126 883	20 831	
Route		Seine-St-Denis	133 665	62 472	27 Eure	47 658	21 561	5 Haute	23 881	4 386	Région 3	9 378	6 305	
Fer		Seine-St-Denis			27 Eure	49 784		Normandie			Région 3	254		
Voie Navigable		Seine-St-Denis			27 Eure	13 699	2 298	sauf Eure			Région 3			
TOTAL		Seine-St-Denis	133 665	62 472	27 Eure	111 121	23 859	Ha Normandie	23 881	4 386	Région 3	9 632	6 305	
Route		Val-de-Marne	584 826	459 873	28 Eure-et-Loir	242 702	148 799	6 Basse	54 320	18 022	Région 4	4 625	14 477	
Fer		Val-de-Marne			28 Eure-et-Loir			Normandie	5 249		Région 4	63 636	57	
Voie Navigable		Val-de-Marne			28 Eure-et-Loir						Région 4			
TOTAL		Val-de-Marne	584 826	459 873	28 Eure-et-Loir	242 702	148 799	Bse Normandie	59 569	18 022	Région 4	68 261	14 534	
Route		Seine-et-Marne	888 645	490 089	45 Loiret	265 212	57 594	8 - 72 Sarthe	11 334	6 264	Région 5		13 961	
Fer		Seine-et-Marne			45 Loiret			72 Sarthe			Région 5			
Voie Navigable		Seine-et-Marne	213 876		45 Loiret			72 Sarthe			Région 5			
TOTAL		Seine-et-Marne	1 102 521	490 089	45 Loiret	265 212	57 594	72 Sarthe	11 334	6 264	Région 5	0	13 961	
Route		Yvelines	552 481	183 758	51 Marne	4 750	5 711	13 Champagne-		3 887	Région 6	10 753	8 434	
Fer		Yvelines			51 Marne	8 754		Ardennes sauf			Région 6	6 524	525	
Voie Navigable		Yvelines			51 Marne			Aube et Marne			Région 6			
TOTAL		Yvelines	552 481	183 758	51 Marne	13 504	5 711	Champ. Arden.	0	3 887	Région 6	17 277	8 959	
Route		Val-d'Oise	270 146	33 083	60 Oise	27 140	31 071	17 - 89 Yonne	50 637	80 380	Région 7	24 040		
Fer		Val-d'Oise			60 Oise			Yonne	6 281		Région 7	325 516		
Voie Navigable		Val-d'Oise			60 Oise			Yonne	72 254		Région 7			
TOTAL		Val-d'Oise	270 146	33 083	60 Oise	27 140	31 071	Yonne	129 172	80 380	Région 7	349 556	0	
Route											Région 8	81 812	11 168	
Fer											Région 8	38 895		
Voie Navigable											Région 8			
TOTAL											Région 8	120 707	11 168	
Route	5 587 665	Ens. 7 dép. IF	3 511 233	1 723 064	Ens. dép. limit.	635 286	290 294	Total Reste B.P.	156 504	158 768	Total Reste Fr.	236 591	80 601	
Fer		Ens. 7 dép. IF	0	0	Ens. dép. limit.	180 600	0	Total Reste B.P.	11 614	0	Total Reste Fr.	523 287	582	
Voie Navigable		Ens. 7 dép. IF	213 876	0	Ens. dép. limit.	13 699	2 298	Total Reste B.P.	72 254	0	Total Reste Fr.	0	0	
TOTAL	5 587 665	Ens. 7 dép. IF	3 725 109	1 723 064	Ens. dép. limit.	829 585	292 592	Total Reste B.P.	240 372	158 768	Total Reste Fr.	759 878	81 183	

TOTAL DU TRAFIC INTERIEUR DE L'ESSONNE EN 1995				PARTS MODALES		
	INTERNE	ENTRANT	SORTANT	INTERNE	ENTRANT	SORTANT
Route	5 587 665	4 539 614	2 252 727	100,0	81,7	99,9
Fer		715 501	582	0,0	12,9	0,0
Voie Navigable		299 829	2 298	0,0	5,4	0,1
TOTAL	5 587 665	5 554 944	2 255 607	100	100	100

Rég 1 = Nord-Pas-de-Calais

Rég 7 = Poitou-Charentes

Rég 2 = Lorraine + Alsace + Franche-Comté

Rég 8 = Pays-de-Loire sauf Sarthe (72) + Bretagne

Rég 3 = Bourgogne sauf Yonne (89)

Rég 4 = Rhône-Alpes + PACA - Corse

Rég 5 = Languedoc-Roussillon

Rég 6 = Midi-Pyrénées + Limousin + Aquitaine + Auvergne

DREIF - SER - STRAM

CHAPITRE E : PROTECTION DU MILIEU ENVIRONNANT

1. ANALYSE DE L'IMPACT DES CARRIERES EXISTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT

1.1. Méthodologie

Afin d'évaluer l'impact des carrières existantes sur le milieu environnant, un groupe de travail a été constitué. Ce groupe de travail était composé de représentants des Elus (Maires), du Conseil Général, d'associations de protection de l'environnement, des exploitants de carrières et des services de l'Etat (DDAF, DDE, DIREN, DRIRE).

Les carrières exploitées antérieurement et/ou abandonnées n'ont pas fait l'objet d'une analyse par le Groupe.

Pour chacune des 24 carrières existantes du département, dont une qui exploite deux matériaux (sable et calcaire), le groupe de travail a renseigné une fiche qui recense :

- la situation administrative de la carrière,
- les caractéristiques de la carrière,
- les impacts (visuel, sur le voisinage, sur les eaux, sur les activités humaines et sur le milieu naturel initial) qu'elle génère,
- le réaménagement prévu, la qualité et les intérêts que présente le réaménagement réalisé,
- les observations diverses nécessaires pour la compréhension de la fiche,
- les actions administratives et techniques éventuellement engagées ou envisagées.

Pour le réaménagement, 8 vocations ont été retenues : agricole, forestière, urbaine, industrielle, infrastructure, écologique, loisirs et paysagère.

Ces fiches et notamment les grilles qui y figurent ont été remplies suivant un canevas pour tenter d'homogénéiser les réponses. Un modèle de fiche est donné en annexe.

Le groupe de travail n'a pas rencontré de difficulté majeure pour établir ces fiches. Dans le tableau «Synthèse des impacts» (cf 1.3 ci-après), seul celui sur le milieu naturel initial n'a pu être évalué dans certains cas. Ceci résulte de l'absence d'étude d'impact pour d'anciennes carrières (5), ne pouvant être compensée par la connaissance du terrain que peuvent avoir les membres du groupe de travail.

La synthèse de ces fiches permet d'abord de caractériser les carrières en activité dans le département puis, suivant le type de matériau et / ou d'exploitation, de mettre en évidence les impacts les plus significatifs ainsi que la qualité actuelle des réaménagements.

Les paragraphes suivants détaillent tous ces éléments.

1.2. Caractéristiques des carrières

Plusieurs éléments caractérisent une carrière : matériau extrait, surface autorisée, hauteur du front, mode d'exploitation, situation....

Tirés des fiches carrières, les tableaux ci-après synthétisent ces caractéristiques.

1.2.1. Matériaux extraits

Matériaux	NOMBRE TOTAL de carrières *	NOMBRE de CARRIERES en production
<i>Sablon</i>	14	11
<i>Argile</i>	3	3
<i>Sables industriels</i>	3	2
<i>Grès</i>	3	2
<i>Tourbe</i>	1	0
TOTAL	24	18

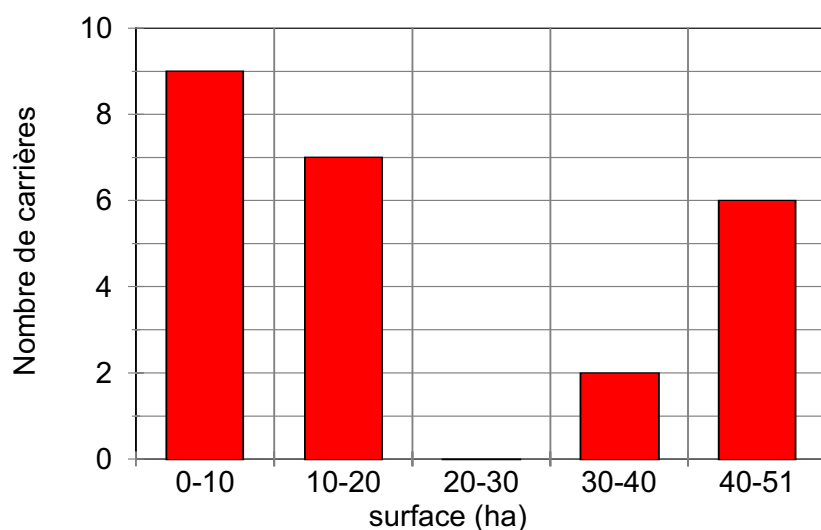
*. L'analyse de l'impact a porté sur les carrières en production mais aussi sur celles dont l'extraction a cessé mais dont le réaménagement est en cours de finalisation.

** Une carrière de sables industriels exploite aussi les calcaires de découverte, principalement en technique routière. Elle n'est comptée que pour une seule carrière.

Sont à souligner la part dominante des carrières de sablon et l'absence d'extraction de matériaux alluvionnaires.

1.2.2. Surfaces

<i>matériaux</i>	<i>surface (ha) *</i>	<i>pourcentage du total</i>
Sablon	331	64 %
Argile	87	17 %
Sables industriels	40	7 %
Grès	51	10 %
Tourbe	10	2 %
TOTAL	519	100



La surface prise en compte est la surface autorisée par l'arrêté préfectoral et non celle en cours d'exploitation.

Les exploitations sont majoritairement de petite taille (moins de 20 hectares). Les surfaces autorisées varient de 0,2 à 51 ha.

1.2.3. Productions

a) activité 1996

<i>Matériaux</i>	<i>Production (kt)</i>	<i>Pourcentage</i>
Sablon	740	64 %
Argile	80	7 %
Sables industriels	300	25 %
Grès *	32	3 %
Tourbe	0	0
Calcaire	11	1 %
Total	1 163	100 %

Répartition par type d'utilisation :

- B.T.P. (sablon + calcaire) : 65 %
- Industrie (sables + argiles) : 35 %

* Les grès sont extraits soit pour l'industrie, soit pour des usages ornementaux: pavés pour la restauration de monuments historiques ou pour le mobilier urbain. En 1996, la production était constituée très majoritairement de grès industriels, provenant de carrières de sablon (grès de découverte, bancs de grès...).

Les matériaux industriels représentent le tiers de la production, ce qui est une part très significative.

b) Evolution de l'activité

Année	1993	1994	1995	1996
Nombre de sites avec extraction	24	23	22	18
Production (kt):				
. totale →	1747	1920	1980	1163
. BTP * →	1237	1508	1540	750
. Industrie →	497	399	425	380
. Autres →	13	12	15	ε

* La production en 1994 et 1995 pour les matériaux destinés au BTP est faussée par l'activité spécifique d'une carrière de sablon. Si on l'exclut, l'activité BTP devient :

- 1993 : 1237 kt 1995 : 1474 kt
- 1994 : 1475 kt 1996 : 750 kt

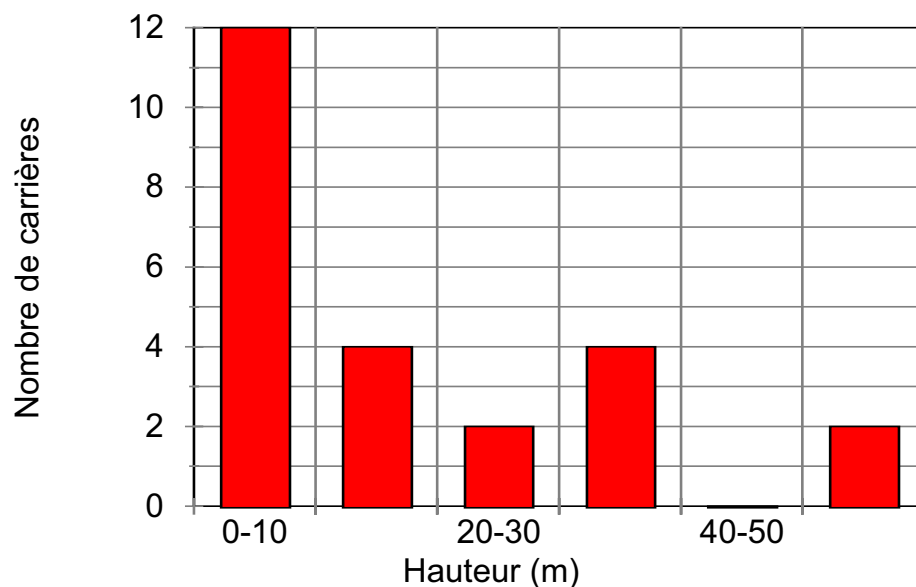
L'activité a subi une forte dégradation entre 1995 et 1996, que ce soit en volume produit ou en nombre de sites en activité.

Cette baisse est due essentiellement à l'extraction de sables, par répercussion de la crise actuelle du secteur BTP.

Par contre, l'extraction de matériaux industriels est relativement stable.

1.2.4. Hauteur des fronts

distribution : 3 à 60 m



1.2.5. Situation des carrières

Pour les 2/3 d'entre elles environ, les carrières du département sont situées dans un contexte rural et éloignées des habitations.

Dans la même proportion, elles bénéficient de la proximité immédiate d'une voie de circulation.

Une telle situation est, bien entendu, favorable quant à l'impact sur le voisinage que peut avoir une carrière.

1.2.6. Autres

6 carrières (dont les 3 produisant des sables industriels) disposent d'installations de valorisation des matériaux (criblage, broyage, lavage...)

Une seule carrière, celle de tourbe, avait une exploitation en eau, c'est-à-dire que le matériau était extrait dans la nappe superficielle.

L'apport de remblais est pratiqué dans 19 cas. Une seule carrière est suivie par l'exploitation d'un centre de stockage de déchets autorisé.

1.3. Impact des carrières

N.B. Etant donné que l'objectif est de dégager des tendances et non de traiter de telle ou telle situation particulière, dans ce qui suit, la carrière de tourbe n'est pas prise en compte.

Le tableau ci-après synthétise les impacts suivant leur nature et par famille de matériaux.

Impact	Inconnu	Très faible, ou faible	moyen	Fort ou très fort
<u>Visuel</u>				
sablon	0	53 %	36 %	11 %
argile	0	33 %	33 %	33 %
sables industriels	0	0 %	33 %	67 %
grès	0	83 %	17 %	0
TOTAL	0	48 %	33 %	19 %
<u>Voisinage</u>				
sablon	0	80 %	14 %	6%
argile	0	50 %	33 %	17 %
sables industriels	0	67 %	16 %	17 %
grès	0	67 %	16 %	17 %
TOTAL	0	73 %	17 %	10 %
<u>Eaux</u>				
sablon	0	100 %	0 %	0
argile	0	78 %	11 %	11 %
sables industriels	0	25 %	75 %	0
grès	0	100 %	0 %	0
TOTAL	0	86 %	10%	4 %
<u>Activités humaines</u>				
sablon	0	67 %	31 %	2 %
argile	0	56 %	44 %	0 %
sables industriels	0	67 %	11 %	22 %
grès	0	78 %	11 %	11 %
TOTAL	0	67 %	27 %	6 %
<u>Milieu naturel initial</u>				
sablon	16 %	69 %	13 %	2 %
argile	25 %	9 %	58 %	8 %
sables industriels	0	0 %	75 %	25 %
grès	25 %	33 %	17 %	25 %
TOTAL	17 %	46 %	26 %	11 %

Avant de commenter ce tableau, il faut rappeler que, hormis le sablon, l'effectif des carrières par type de matériau est faible : trois. Ce sont uniquement des tendances qui peuvent être dégagées.

➤ **L'impact visuel est le plus ressenti**

7 carrières en sont à l'origine. Parmi celles-ci, 5 ont une exploitation à flanc de coteau, c'est-à-dire la quasi totalité des carrières ayant ce mode d'exploitation (7). Pour les 3 autres, il s'agit soit de la hauteur de front qui est élevée (30 m) soit de l'importance de la surface non réaménagée (40 ha).

➤ **L'impact sur le voisinage est faible** pour les raisons évoquées au point 1.2.5 ci-dessus.

Il n'y a pas de corrélation entre le type de matériau et l'importance de l'impact. Ce sont plutôt les caractéristiques de la carrière qui vont intervenir : éloignement, utilisation d'explosifs, trafic des camions ...

➤ **L'impact sur les eaux est lui aussi faible.**

L'absence d'exploitation en eau en est la principale raison, la carrière de tourbe étant exclue de cette analyse.

Il faut souligner la difficulté d'apprécier l'impact sur les eaux souterraines, celui-ci pouvant évoluer si, par exemple, une carrière a été remblayée pour partie avec des déchets non inertes.

➤ **L'impact fort ou très fort sur les activités humaines concerne surtout la production forestière.**

Il s'agit des cas où l'exploitation de la carrière nécessite un défrichement conséquent.

➤ **L'impact sur le milieu naturel initial est plutôt réduit.**

C'est l'impact sur le paysage qui est le plus ressenti. 6 carrières dont les 3 de sables industriels génèrent un impact fort ou très fort.

* *
*

Le tableau de synthèse permet aussi une répartition des impacts par type de matériau.

➤ **Ce sont les carrières de sables industriels qui génèrent les impacts les plus forts**

Elles sont pénalisées par leur impact visuel et paysager, notamment de par leur exploitation à flanc de coteau et leur implantation (proximité immédiate du site classé de la vallée de l'Essonne).

➤ **Les carrières d'argile sont dans la même situation** (c'est-à-dire impact visuel et /ou paysager significatif), mais dans une moindre mesure.

➤ **Les carrières de grès ont un impact faible.**

Leur taille, leur implantation et leur exploitation artisanale pour les grès ornementaux expliquent cette situation. Elles peuvent avoir un fort impact sur le milieu naturel initial (flore surtout) si elles interviennent sur les platières.

➤ **Les carrières de sablon ont aussi un impact faible, en général**

La raison vient de leurs caractéristiques les plus fréquentes : superficie et production de faible importance, exploitation en dent creuse, contexte rural, voisinage éloigné.

3 d'entre elles génèrent des impacts forts, soit par leur exploitation à flanc de coteau (2), soit par l'importance du déboisement (1), soit par l'utilisation d'explosifs (1).

* *
*

En définitive, l'impact des carrières du département peut être considéré comme faible, de façon générale, pour les mêmes raisons que celles évoquées pour les carrières de sablon. Est à considérer aussi l'effectif réduit des carrières dans le département.

En outre, il faut souligner que le mode d'exploitation (flanc de coteau/dent creuse) est un facteur déterminant quant à l'importance des impacts car c'est l'impact visuel qui est le plus ressenti.

1.4. Type et qualité des réaménagements

1.4.1. Type de réaménagement

Les différents modes de réaménagement sont répartis ainsi :

paysager	42 %	industriel	17 %
agricole	33 %	écologique	12 %
forestier	29%	infrastructure	4 %
loisirs	21 %	urbain	4 %

Il faut souligner qu'une même carrière peut avoir un réaménagement à plusieurs vocations (par exemple : forestier et loisirs).

13 carrières (54 %) effectuent un réaménagement coordonné avec l'exploitation, c'est-à-dire que ces 2 opérations sont menées simultanément de sorte à limiter au maximum les surfaces en dérangement.

1.4.2. Qualité des réaménagements

La synthèse des fiches carrières amène aux tableaux suivants :

	<i>inconnu</i>	<i>très faible, ou faible</i>	<i>moyen</i>	<i>fort ou très fort</i>
<u>Qualité actuelle des secteurs exploités et/ou réaménagés</u>				
Sablon	0	39 %	57 %	4 %
Argile	0	100 %	0 %	0 %
Sables industriels	0	100 %	0 %	0 %
Grès	0	34 %	66 %	0 %
TOTAL	0	53 %	44 %	3 %
<u>Intérêt du milieu Naturel actuel</u>				
Sablon	0	89 %	0 %	11 %
Argile	25 %	21 %	54 %	0
Sables industriels	0	50 %	50 %	0
Grès	0	58 %	25 %	17 %
TOTAL	4 %	69 %	18 %	9 %

Evolution probable

	<i>non déterminée</i>	<i>négative</i>	<i>stable</i>	<i>positive</i>
Sablon	7 %	13 %	27 %	53 %
Argile	33 %		33 %	33 %
Sables industriels	33 %		0	67 %
Grès			33 %	66 %
TOTAL	12 %	8 %	28 %	52 %

Le constat qui ressort est que la qualité actuelle des réaménagements est perfectible et que, seulement dans une courte majorité des cas, une évolution positive est attendue.

L'explication tient surtout dans la part insuffisante des carrières avec réaménagement coordonné (54 %). En effet, les anciennes autorisations imposaient le plus souvent le réaménagement en fin d'exploitation. Cette «bonne pratique» du réaménagement coordonné est désormais imposée pour toute nouvelle autorisation, quelle qu'en soit la circonstance : création, extension, renouvellement. En outre, l'obligation de constituer des garanties financières à compter de juin 1999 pour les carrières existantes tendra à généraliser ce mode

d'exploitation. Ainsi, le retard devrait être comblé dans les prochaines années et amener une meilleure appréciation de la qualité des réaménagements.

Une autre explication peut être avancée. Dans la majorité des cas, le réaménagement consiste en un simple remblaiement pour restitution au milieu agricole ou forestier.

L'intérêt peut en être faible, les réaménagements agricoles conduisant à des milieux faiblement diversifiés. Dans le cas d'un réaménagement forestier, plusieurs années sont nécessaires pour qu'il soit pleinement visible.

* * *

*

Il faut aussi souligner la singularité de quelques situations.

L'exploitation d'une carrière peut créer un habitat favorable à certaines espèces : (ex : guépier d'Europe, hirondelle de rivage) ou de mettre en évidence un intérêt géologique : (ex: arbres silicifiés). A cet égard, sont à signaler la carrière de sablon de VAYRES S/ESSONNE qui a fait l'objet d'un arrêté de biotope, vu qu'elle abrite le guépier d'Europe et la quasi totalité des 6 sites de la réserve naturelle géologique de l'Essonne qui sont d'anciennes carrières.

La remise en état de la carrière, le plus souvent par remblaiement, si elle est favorable à son insertion paysagère et conforme à son arrêté préfectoral, peut annuler l'intérêt qu'elle a fortuitement créé. D'où, l'appréciation du réaménagement qui sera soit positive, soit négative, selon le plan choisi.

Les carrières de VAYRES S/ESSONNE et de SAULX-les-CHARTREUX sont des exemples où les conditions de réaménagement, voire d'exploitation, ont été modifiées pour tenir compte de l'intérêt que leur ouverture avait fait apparaître.

2. DETERMINATION DES ZONES DEVANT ETRE PRISES EN CONSIDERATION

Détermination des zones devant être prises en compte tenu de la qualité et de la fragilité de leur environnement

2.1. Inventaire des types d'espaces

Sont inventoriés ci-après les types d'espaces qui présentent un intérêt au titre de l'environnement et, de ce fait, bénéficient d'une protection ou ont fait l'objet d'une délimitation.

Vis-à-vis d'un projet de carrière, ils sont une contrainte, plus ou moins forte qu'il convient de prendre en compte.

Le groupe de travail a distingué les espaces dont :

- la contrainte est avérée au 1er janvier 1997. Le cadre juridique correspondant est précisé.
- la contrainte est potentielle. La protection ou la délimitation qui lui correspondent ne sont pas encore établies mais les démarches devant y aboutir sont largement engagées.

Sont précisés, pour chaque espace, le service gestionnaire apte à donner plus de précisions sur leur étendue et leur cadre juridique.

L'identification de ces contraintes, et la définition de règles d'implantation de carrières associées, répond aux exigences du Schéma Directeur Régional d'Ile-de-France (SDRIF), qui renvoie au schéma des carrières la responsabilité de définir les espaces susceptibles d'accueillir l'exploitation des carrières, notamment dans les espaces paysagers ou boisés.

2.1.1. Contraintes existantes au 1er Janvier 1997

1 - Arrêtés de protection du biotope

*Code rural : article R 211-12
DIREN*

L'arrêté de protection du biotope pris par le Préfet du Département interdit de plein droit les actions susceptibles de déséquilibrer le milieu. Son objectif est de prévenir la disparition des espèces protégées en préservant leurs milieux de vie.

2 - Réserves Naturelles

a) Réserve naturelle

*Code rural : articles L 242-1 et R 242-1 et suivants.
DIREN*

Il s'agit d'une protection ministérielle forte (décret) qui se limite à des sites d'intérêt national ou international. Toutes les activités ayant un impact sur la faune, la flore ou le biotope peuvent être réglementées ou interdites.

b) Réserve naturelle volontaire

*Code rural : articles L 242-11 et R 242-26 et suivants.
DIREN*

Les propriétés privées peuvent, à la demande de leur propriétaire, être agréées par le Préfet de Département comme réserve naturelle volontaire pour 6 ans renouvelables par tacite reconduction de 6 ans en 6 ans. Les sites doivent présenter un intérêt particulier sur le plan scientifique. Le règlement lié au site peut être aussi contraignant que celui d'une réserve

naturelle: toute action susceptible de nuire à la faune ou à la flore peut être interdite ou réglementée.

c) Réserve Naturelle Conventionnelle

DIREN

Il existe dans le département de l'Essonne, depuis 1980, une réserve naturelle créée par une convention signée entre le Ministère de l'Environnement et le Ministère de la Défense Nationale. Cette convention vise à permettre dans l'Etang Vieux de Saclay une gestion du niveau de l'eau compatible avec le stationnement des oiseaux limicoles migrateurs.

d) Réserve Biologique Domaniale

Convention Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, ONF du 3 février 1981

DIREN

Ces réserves sont situées en forêt domaniale et ont pour but de conserver des milieux forestiers ou intra-forestiers (mares, tourbières, landes, etc...) riches, rares ou fragiles. L'élaboration du projet puis la gestion sont assurées par l'ONF, assisté par un comité scientifique. Ces réserves peuvent être «intégrales» (plus d'opération sylvicole) ou «dirigées» (les interventions sylvicoles sont limitées à celles nécessaires pour atteindre l'objectif de protection).

3 - Sites classés

Loi du 2 mai 1930 ayant pour objet de réorganiser la protection des monuments naturels et des sites à caractères artistiques, scientifiques, légendaires ou pittoresques.

Décret du 13 Juin 1969 et du 15 Décembre 1988.

DIREN

Leur objectif est la protection d'un espace naturel ou bâti, quelle que soit son étendue. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect, sauf autorisation spéciale du Ministre de l'Environnement.

4 - Périmètres de protection immédiats et rapprochés de captage d'eau potable

Code de la santé publique : article L 20.

Décret du 3 Janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine.

Loi du 3 Janvier 1992 sur l'eau - Article 13.

DDASS

Ces espaces sont protégés réglementairement autour des captages utilisés pour l'alimentation en eau potable. Peuvent être interdits ou réglementés un certain nombre d'activités dont l'exploitation de carrières.

Ces périmètres sont définis dans un rapport d'hydrogéologue agréé.

Ils font ensuite l'objet d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique. L'Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique fixe les périmètres et précise les activités qui y sont interdites ou réglementées.

Dans le Département de l'Essonne, tous les captages d'eau potable n'ont pas fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique. Les captages eux-mêmes sont cependant cartographiés (cf.2.3 ci-après).

La procédure de Déclaration d'Utilité Publique est obligatoire pour les captages créés après 1964.

5 - Lits mineurs des fleuves et rivières

Arrêté du 22 Septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.

Dispositions de l'article II.2.1. : «Les extractions de matériaux dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau sont interdites. Le lit mineur est le terrain recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant tout débordement.

Si des extractions sont nécessaires à l'entretien dûment justifié ou à l'aménagement d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, elles sont alors considérées comme un dragage.»

Service chargé de la police des eaux : DDAF, DDE, SNS suivant le cours d'eau.

Dans le Département de l'Essonne ceci concerne principalement la Seine et ses affluents principaux (Essonne, Orge), la Juine et l'Yvette.

La cartographie de tous les cours d'eau du département n'a pu être établie de façon rigoureusement exacte (cf.2.3 ci-après).

6 - Forêts Domaniales et soumises au Régime Forestier, quelle que soit la collectivité

DDAF

7 - Zones de Protection Spéciale (ZPS)

Directive européenne du 2 Avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (79/409/CEE), dite «Directive Oiseaux».

DIREN

Les Zones de Protection Spéciale ont pour objet la protection d'habitats des oiseaux sauvages remarquables. Les désignations sont effectuées sur la base de l'inventaire ZICO (inventaire à caractère scientifique). Le Ministre de l'Environnement doit définir sur les Zones de Protection Spéciales des mesures de conservation appropriées, par exemple des conventions de gestion établies en concertation avec les acteurs locaux.

8 - Forêt de protection

Code forestier : articles L 411-1 et R 411-1 et suivants.

DDAF

Ce statut s'applique à toute forêt qui joue un rôle de protection (contre les avalanches, l'érosion ...) ou qui doit être sauvegardée pour elle-même (raisons écologiques ou sociales). Il garantit une protection efficace par la mise en place d'un régime forestier spécial : les extractions de matériaux y sont interdites.

A ce jour, seule la forêt de Sénart bénéficie d'une telle protection dans le département de l'Essonne.

9 - ZNIEFF de type 1

ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)

Inventaire commencé en 1982, en cours de réactualisation.

Circulaire n° 91-71 du 14 Mai 1991.

DIREN

C'est un outil de connaissance, il n'a donc aucun effet juridique en lui-même (non opposable). Il comporte 2 types de zones :

- Zones de type 1 : secteurs de superficie en général limitée, définis par la présence d'espèces rares, d'associations d'espèces ou de milieux remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional (2 versions 1986 et 1992).
- Zone de type 2 : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés ou offrant des potentialités biologiques importantes (2 versions 1986 et 1992).

Dans le Schéma Départemental des Carrières, pour les ZNIEFF de type 1 c'est la version 1992 qui a été retenue.

10 - ZNIEFF de type 2

pour la définition se reporter en 9.

DIREN

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 2 version 92 recouvrant des surfaces trop importantes pour être «opérationnelles», ce sont les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 2 version 86 qui ont été retenues dans le Schéma Départemental des Carrières.

Il existe dans la version 86 des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type mixte (1-2). Ces ZNIEFF, pour simplifier la cartographie, ont été classées dans les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 2.

11 - Sites inscrits

Loi du 2 Mai 1930 ayant pour objet de réorganiser la protection des monuments naturels et des sites à caractères artistiques, scientifiques, légendaires ou pittoresques.

Décret du 13 Juin 1969.
DIREN

Leur objectif est la conservation dans leur état actuel de milieux, de paysages, de villages ou bâtiments anciens. L'inscription du site est facile à mettre en œuvre (arrêté par le Ministre de l'Environnement), mais elle ne constitue pas une mesure de protection forte. Elle joue un rôle d'alerte auprès des pouvoirs publics qui sont avisés des intentions d'aménagement. L'architecte des bâtiments de France est consulté pour avis sur tout projet d'aménagement.

12 - Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

pour la définition, se reporter en 7.

DIREN

13 - Périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable

Code de la santé publique : article L 20.

Décret du 3 Janvier 1989.

DDASS

Ces espaces sont réservés réglementairement autour des captages utilisés pour l'alimentation en eau potable où peuvent être réglementées certaines activités comme les exploitations de carrières.

Comme pour les périmètres de protection rapprochée, certains n'ont pas fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique. Ils sont cependant cartographiés (cf.2.3 ci-après).

14 - Périmètres de protection des immeubles classés ou des monuments historiques

Loi du 31 Décembre 1913 sur les monuments historiques.

DIREN

Sont protégés les immeubles, nus ou bâtis, situés dans un périmètre n'excédant pas 500 m autour d'un immeuble classé et visible de celui-ci ou visibles en même temps que lui. Il ne peut être faite aucune transformation ou modification sans autorisation préalable du Préfet, après avis de l'architecte des bâtiments de France.

15 - Propriétés acquises par la région ou le département au titre de la protection des espaces naturels

articles L 142.1 et suivants du code de l'urbanisme

CONSEIL GENERAL

Dans le cadre du Schéma Départemental des Carrières ont aussi été répertoriées les propriétés importantes (le plus souvent boisées), acquises par la région, le département ou les collectivités locales au titre de la protection des espaces naturels.

En vertu des articles L 142.1 et suivants du code de l'urbanisme, le conseil général a compétence pour préserver des espaces naturels soit par acquisition, en utilisant le produit de

la taxe départementale des espaces naturels sensibles, soit par protection juridique: ce sont les zones de préemption, exposées au point 17 ci-après.

En Essonne, la région et le département possèdent respectivement 381 ha et 563 ha de forêts aménagées et ouvertes au public.

16 - Lits majeurs des fleuves et rivières

Service chargé de la police des eaux : DDAF, DDE, SNS suivant le cours d'eau.

Arrêté du 22 Septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux des carrières.

Dispositions de l'article 11-2-II. : «Les extractions en nappe alluviale dans le lit majeur ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles.»

Le lit majeur d'une rivière correspond aux zones d'inondation pour une crue déterminée. Dans le cas de la Seine, la crue qui sert de référence est celle de 1910 et les données existent pour déterminer son lit majeur.

Il n'en est pas de même pour les autres rivières du département.

Aussi, le lit majeur a été pris comme le niveau des plus hautes eaux connues (données de l'Atlas, des plus hautes eaux connues du bassin Seine-Normandie - échelle au 1/25000 è).

Il convient d'attirer l'attention sur les probables erreurs de cette approche, vu l'impact significatif que peut avoir un aménagement sur un cours d'eau de faible importance.

Vu l'imprécision du zonage retenu, il est donc nécessaire pour tout projet de carrière dans son voisinage, d'examiner l'impact éventuel vis-à-vis du risque inondations.

17- Zones de préemption instituée par la région ou le département, au titre de la protection des espaces naturels sensibles

CONSEIL GENERAL

Ces zones sont instituées par le département qui peut en déléguer l'exercice à la région Ile-de-France par le biais de l'Agence des Espaces Verts, ou aux communes.

18 - Zones visées dans le SDAGE et les SAGE

SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

Loi du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Décret du 24 septembre 1992 relatif aux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

DDAF, DDE

Dans chacun des 6 grands bassins hydrographiques, les SDAGE doivent fixer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec leurs dispositions. Les décisions administratives, notamment celles relatives à l'exploitation des carrières, doivent prendre en compte les dispositions du SDAGE.

Les SAGE sont des outils de gestion et d'action à l'échelle de l'unité hydrographique. Leur périmètre est fixé par le SDAGE avec lequel ils sont compatibles.

Dans le département de l'Essonne, deux SAGE sont en cours d'élaboration :

- SAGE de l'Essonne, Juine, Ecole.
- SAGE de l'Orge - Yvette.

Le SDAGE du Bassin Seine-Normandie a été approuvé le 20 Septembre 1996. il définit 3 types de zones :

* Une zone sans contrainte particulière où l'extraction peut se faire selon les dispositions de l'Arrêté du 22 Septembre 1994.

* Une zone de grande richesse environnementale au sein de laquelle l'ouverture de carrières peut être acceptée en fonction des conclusions de l'étude d'impact relatives au maintien de l'intérêt écologique global des milieux naturels recensés. Elle comprend :

- les vallées des rivières classées en première catégorie piscicole,
- les vallées des rivières de tête de bassin et des affluents mineurs en raison de leur haute qualité ou de leur faible débit, qui en font des milieux particulièrement sensibles (ces vallées ont en général des massifs alluvionnaires peu importants),
- les Zones de Protection Spéciale (ZPS) qui constituent des zones où l'Etat a pris un engagement de protection vis-à-vis de la CEE,
- les ZNIEFF de type 2, les ZICO et les sites concernés par la convention de Ramsar,
- les zones fluviales et marines stratégiques pour la survie et la reproduction d'espèces à haut intérêt halieutique.

* Une zone à fortes contraintes environnementales, au sein de laquelle l'ouverture de nouvelles carrières n'est en principe pas compatible :

- le lit mineur des rivières (bras secondaires et bras morts inclus),
- les ZNIEFF de type 1 (dans le domaine de l'eau),
- les SAGE pourront, en application des orientations du SDAGE, définir de petites zones où les contraintes écologiques sont très fortes.»

Les ZPS, les ZNIEFF de type 1 et 2 et les lits mineurs des rivières ont été cités précédemment.

Il n'existe en outre pas de site dans l'Essonne concerné par la convention de RAMSAR dont l'objet est la préservation des zones humides.

Vu le domaine très réduit des espaces délimités par le SDAGE, il n'a pas été possible de les cartographier valablement.

Aussi, pour ces espaces, il conviendra de se reporter au SDAGE.

2.1.2. Contraintes nouvelles particulières

19 - Contour du Parc Naturel Régional du Gâtinais.

*Code rural : articles L 244-1, R 244-1 et suivants.
CONSEIL REGIONAL*

Les Parcs Naturels Régionaux ont pour mission de combiner préservation des milieux et développement économique. Par définition, ils reposent sur l'adhésion des différents partenaires à des objectifs définis dans une charte. Celle-ci fixe des conditions d'utilisation du sol et, par voie de conséquence, peut induire des sujétions particulières pour l'exploitation des carrières.

Le département de l'Essonne est concerné par le périmètre du Parc Naturel Régional du Gâtinais Français créé par décret du 4 mai 1999 .

20 - Zones délimitées par le projet du PNR comme présentant un intérêt écologique, forestier ou paysager particulier .

CONSEIL REGIONAL

La charte du P.N.R. du Gâtinais Français prévoit la délimitation de zones particulières de par leur intérêt écologique, forestier ou paysager.

La charte édicte des conditions spécifiques pour l'exploitation des carrières dans ces zones.

2.1.3. Contraintes potentielles

Un espace est susceptible, à terme, de générer des contraintes. Il s'agit de l'entrée en application de la directive Habitats. A l'intérieur de cet espace, des zones avec des niveaux de contraintes différents sont à distinguer.

21 - Zones proposées dans le cadre de l'application de la directive Habitats : comme «sites d'importances communautaires» (SIC)

*Directive 92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages.
Décret du 5 mai 1995
DIREN*

L'objet de la directive Habitats est de contribuer à sauvegarder la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages. Les espaces retenus à

ce titre devront faire l'objet d'une convention pour une bonne gestion du patrimoine qu'ils représentent.

Un réseau européen cohérent de ces sites, intitulés «zones spéciales de conservation», sera mis en place.

L'ensemble Z.S.C. et Z.P.S. (cf. 7 ci-avant) constituera au final le réseau Natura 2000.

En décembre 1997, la France a proposé à la commission européenne des zones, dont certaines situées dans le département de l'Essone, susceptibles d'être reconnues «sites d'importances communautaires». Cette étape est le préliminaire à leur désignation.

22 - Périmètres scientifiques pour l'application de la directive Habitats en ZSC

DIREN

Les surfaces initialement retenues par les scientifiques régionaux et validées par le Muséum d'Histoire Naturelle n'ont pas été toutes proposées en décembre 1997 par la France comme zones susceptibles d'être reconnues «sites d'importance communautaire».

Les surfaces restantes sont susceptibles d'être désignées, au moins en partie, en SIC dans un avenir proche, en fonction des négociations en cours avec les propriétaires, les gestionnaires et les élus.

2.2. Classification des espaces

Les différents espaces précités en 2.1) ont été classés en 3 catégories.

Cette classification prend en compte l'aspect juridique attaché à chacun de ses espaces, la richesse et la fragilité environnementale de chacun d'entre eux ainsi que le caractère avéré ou non, à la date du 1er janvier 1997, de leurs contraintes.

Les 3 catégories regroupent les espaces suivants, numérotés par référence au paragraphe 2.1 ci-avant :

1ère catégorie : Espaces bénéficiant d'une protection forte au titre de l'environnement.

- 1 Arrêtés de protection du biotope
- 2 Réserves naturelles,
- 3 Sites classés
- 4 Périmètres de protection immédiats et rapprochés de captages d'eau potable définis par un rapport d'un hydrogéologue agréé, voire qui ont fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique
- 5 Lits mineurs des fleuves et rivières
- 6 Forêts domaniales et soumises au régime forestier, quelle que soit la collectivité
- 7 Zones de Protection Spéciale (ZPS)
- 8 Forêt de protection
- 20 Parc Naturel Régional du Gâtinais : zones présentant un intérêt particulier

2ème catégorie : Espaces bénéficiant d'une délimitation ou d'une protection au titre de l'environnement.

- 9 Znieff de type 1
- 10 Znieff de type 2
- 11 Sites inscrits
- 12 Zico
- 13 Périmètres de protection éloignés de captage d'eau potable.
- 14 Périmètres de protection des monuments historiques
- 15 Propriétés acquises par la région ou le département au titre de la protection des espaces naturels sensibles
- 16 Lits majeurs des fleuves et rivières
- 17 Zones de préemption instituée par la région ou le département au titre de la protection des espaces naturels sensibles
- 18 Zones visées dans le SDAGE et les SAGE
- 19 Zones comprise dans le périmètre PNR hors celles de catégorie 1

3ème catégorie : Espaces susceptibles d'être affectés à court ou moyen terme d'une contrainte de 1ère ou 2ème catégorie

- 21 Zones proposées dans le cadre de la directive Habitats comme SIC
- 22 Zones susceptibles d'être proposées en SIC dans le cadre de la directive Habitats

2.3. Cartographie des espaces

Les différents espaces cités au paragraphe 2.1 ci-avant ont été cartographiés au 1/100 000è par la DIREN à partir des données fournies en juin 1997.

Une carte couvrant le département et intitulée «Cartes de Contraintes de 1ère catégorie», figure les espaces référencés 1 à 8 et 20.

L'autre carte intitulée «Carte de Contraintes de 2ème catégorie» figure les espaces référencés 9 à 17, et 19.

Les autres zones du SDAGE, non citées précédemment (18) ont été représentées sur une carte en date du 24 Mai 1994 de l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Cette dernière carte intitulée «Zones de grande richesse environnementale» figure en annexe au présent rapport.

Enfin, un calque intitulé «Cartes des Contraintes potentielles» donne le tracé des espaces référencés 21 et 22.

Observations

1. L'attention est attirée sur le fait que la cartographie des lits mineurs des fleuves et rivières n'est pas rigoureusement exacte. La banque de données dont est issue la cartographie de cet espace ne distingue pas les cours d'eau proprement dits, auxquels s'appliquent l'interdiction d'extraction de matériaux (cf 1.5) et les rigoles ou fossés de drainage.

2. Les captages d'eau potable qui n'ont pas fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et qui ne bénéficient donc pas d'un périmètre de protection immédiat, rapproché ou éloigné (cf. 1.4 et 1.13) ont cependant été cartographiés.

2.4. Définition des zonages

La lecture des différents documents graphiques ne permet pas d'avoir, compte tenu de l'importance des espaces cartographiés, une vision précise pour définir les différents zonages.

Aussi, sur un calque couvrant le département, intitulé «Cartes de synthèse de contraintes» ont été représentés par la DIREN sous une même figuration :

- les espaces de 1ère catégorie (hachures verticales épaisses violettes)
- les espaces de 2ème catégorie hors autres contraintes SDAGE (hachures en diagonale fines vertes).

Ce calque au 1/100 000 est annexé au présent rapport.

Les autres contraintes SDAGE, de 2ème catégorie figurent sur la carte de l'Agence de l'Eau Seine Normandie précitée en 2. 3.

A partir de ces cartes, quatre zonages classés du plus contraignant au moins contraignant ont été définis pour l'accueil des nouvelles carrières :

- Zone I, où il existe au moins une contrainte de catégorie 1 où les carrières seront soit interdites de fait, soit autorisables seulement après levée de la (ou des) contrainte (s).

Nota : Si dans la zone I, il existe en plus une ou plusieurs contraintes de catégorie 2, l'exploitant devra en outre fournir les études relatives aux contraintes de catégorie 2.

- Zone II, où il existe une ou plusieurs contraintes de catégorie 2 y compris autres contraintes SDAGE. Cette zone est accessible à l'exploitation sous réserve que la demande d'autorisation, l'étude d'impact notamment, prenne en compte ces contraintes et démontre la compatibilité du projet avec celles-ci.

- Zone III, où il existe des espaces susceptibles d'être affectés, à terme, par une contrainte. Pour l'élaboration de son projet d'ouverture d'une carrière dans cette zone, le pétitionnaire veillera à se rapprocher du service gestionnaire concerné afin de connaître si la (ou les) contrainte(s) est (sont) désormais avérée(s) ainsi que leur portée exacte.
- Zone IV, qui correspond au reste du territoire départemental. cette zone est accessible à l'exploitation, sous réserve, bien sûr, du respect des réglementations en vigueur comme pour les autres zones et notamment du respect de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Observations :

- 1. En ce qui concerne les carrières existantes, qui feraient l'objet de renouvellement - c'est-à-dire prolongement de l'autorisation d'exploiter sans augmentation de surface - ces zonages ne s'appliquent pas de fait. Les problèmes devront être résolus au cas par cas en fonction des conditions d'antériorité.**
- 2. Pour les affouillements et les dragages assimilables aux carrières, au sens de la rubrique 2510 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, il faudra tenir compte des raisons et des conditions de réalisation de ces travaux pour juger de l'opportunité d'appliquer strictement les zonages.**
- 3. Par ailleurs, par circulaire du 25 février 1997, le ministère de la culture a rappelé l'importance de la protection du patrimoine archéologique, élément essentiel de la mémoire nationale. Il importe à cet égard que les études d'impact de toute demande d'autorisation d'exploiter intègre de manière explicite une évaluation des incidences et des moyens prévus pour réduire ou compenser les effets des travaux sur le patrimoine archéologique.**

**CHAPITRE F :
ORIENTATIONS A PRIVILÉGIER EN MATIÈRE
DE REAMENAGEMENT DE CARRIÈRES**

PREAMBULE

Le schéma départemental des carrières permet de donner certaines orientations générales, en cohérence avec d'autres actes tels le SDRIF. Toutefois, le réaménagement d'une carrière se définit de manière précise au moment de la demande d'autorisation

Les orientations proposées par le schéma départemental des carrières s'inscrivent dans la réflexion que doivent avoir les acteurs concernés par un projet de réaménagement (exploitants, collectivités, riverains, propriétaires des sols, associations de protection de l'environnement, services de l'Etat ...). L'objectif est de favoriser des visions globales de réaménagement adaptées aux spécificités de chaque zone, tenant compte des activités de valorisation des gisements, des objectifs de respect de l'environnement et de l'usage futur des sols.

Des adaptations aux circonstances locales sont toujours possibles. Le schéma départemental des carrières n'a pas vocation à standardiser les réaménagements. Il ne doit pas conduire à systématiser des réaménagements identiques à l'état initial. Il doit au contraire laisser une possibilité d'adaptations diversifiées aux circonstances locales (réaménagement en bois, culture, espaces de loisirs, espaces naturels présentant un intérêt floristique ou faunistique, ou zone urbanisée...). En outre, l'exploitation de la carrière peut être l'occasion de mettre en évidence un intérêt, géologique par exemple, dont la préservation nécessitera de repenser le réaménagement initialement prévu.

Observation

Les dispositions de ce chapitre ne concernent que les exploitations à ciel ouvert. Vu l'absence de carrière souterraine exploitée dans le département, il n'a pas été jugé utile de traiter ce cas de figure.

1. LES PRINCIPAUX TYPES DE REAMENAGEMENTS

Sans prétendre à l'exhaustivité, ils peuvent être regroupés en quatre familles, selon que la carrière une fois réaménagée est destinée à devenir :

- une zone urbanisable,
- un espace boisé,
- un espace agricole,
- une zone naturelle.

Des orientations générales sont données ci-après pour chaque type de réaménagement. Des précisions sont aussi apportées dans la situation de certains réaménagements particuliers

En annexe, sont donnés des exemples de réaménagements qui illustrent les propos qui suivent.

1.1. Réaménagements destinés à devenir une zone urbanisable

Dans les zones urbanisables, le réaménagement doit tenir compte de la vocation future des terrains, notamment en termes de compacité des sols. Ainsi, pour les terrains constructibles, afin de retrouver, après valorisation des gisements, une compacité suffisante pour permettre la construction sans sujétions excessives pour les fondations, il importe que les dossiers des projets de carrières mis en enquête publique concrétisent des engagements des exploitants sur un résultat final et précisent dans l'étude d'impact les moyens d'assurer cet objectif, notamment par :

- le choix et la mise en oeuvre des matériaux de remblai,
- les conditions de compactage des matériaux de remblai,
- les modalités de vérification de la réalisation des prescriptions de compactage.

1.2. Les réaménagements destinés à devenir un espace boisé

Concernant le réaménagement en espace boisé, quelques règles sont à retenir :

- il convient de reconstituer un sol sur une épaisseur minimale de 50 cm. Un sous-solage sera effectué, afin d'assurer une bonne interface entre le sol reconstitué et la dernière couche des remblais inertes.
- les caractéristiques du sol reconstitué (épaisseur, porosité, capacités nutritives et en eau,...) sont déterminées et réalisées de sorte qu'elles offrent les meilleures garanties de reprise et de survie des espèces retenues.
- les essences d'arbres sont choisies en fonction des objectifs fixés : production de bois ou paysagers. Dans ce dernier cas, les espèces locales seront préférées.
- Le choix des essences d'arbres doit aussi rester cohérent avec les massifs existants (raccordement) et il doit aussi tenir compte des caractéristiques pédologiques.
- les densités de plantation ou de semis doivent être proches voire supérieures aux maximales des préconisations du Fond Forestier National reprises en annexe à ce chapitre.
- l'alignement des arbres peut être utile pour permettre l'entretien des jeunes plantations et à terme une exploitation rationnelle et mécanisée des espaces boisés. La réduction de la longueur de ces alignements sera recherchée, notamment en introduisant des courbes.
- le reboisement par ensemencement ou colonisation naturelle doit être examiné, cette pratique pouvant offrir d'excellents résultats.
- l'exploitant s'assure de la bonne reprise des plantations au moins jusqu'à ce que la cessation d'activité définitive de la carrière soit établie par l'administration (cf. article 34.1 du décret du 21 septembre 1977 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement).

1.3. Les réaménagements destinés à devenir un espace agricole

Concernant le réaménagement en espace agricole, différents éléments doivent être pris en compte :

- un régilage de terre végétale suffisant doit intervenir, d'une épaisseur d'au moins 30 cm. La pratique d'un décapage sélectif lors des travaux de découverte est indispensable pour disposer des terres végétales nécessaires. Toutefois, l'épaisseur totale du sol à reconstituer (terres végétales et couches sous-jacentes) varie le plus souvent de 50 cm à 1 mètre.
- les 50 cm supérieurs de la couche de sol doivent être maintenus au-dessus du niveau de la nappe.
- si le soubassement est peu perméable, il doit faire l'objet d'un ripage ou sous-solage avant l'apport de terres végétales pour améliorer le drainage.
- en attente de remise en culture ultérieure, la terre végétale est ensemencée pour éviter l'érosion et le lessivage.

Les modalités de remblaiement, en particulier la terre végétale, les terres meubles et des matériaux stériles doivent être mises en oeuvre dans des conditions de densité assurant un drainage suffisant. Le décapage et le régilage de la terre végétale doivent être effectués en une seule fois sans stockage prolongé et de préférence en période sèche.

D'une manière générale, les exploitants de carrière peuvent trouver profit à solliciter des conseils techniques des chambres d'agriculture ou d'organismes spécialisés en la matière.

1.4. Les réaménagements destinés à devenir une zone naturelle

Ces réaménagements doivent viser à recréer des espaces naturels offrant un cadre approprié au développement d'une flore et d'une faune diversifiées. On tentera de retrouver dans les réaménagements la mémoire du parcellaire et des tracés des anciens chemins.

Pour les réaménagements en eau et zones humides, les choix de réaménagement s'orienteront à cet égard vers la réalisation de plans d'eau non morcelés avec des contours sinueux, une diversité de profils et de profondeurs.

Les plans d'eau sont à éviter en cas de communication hydraulique avec une rivière piscicole de 1ère catégorie (risques d'échauffement ou de transfert d'espèces indésirables).

Par ailleurs, pour la création d'espaces boisés à vocation d'espace naturel, l'alignement des arbres est à éviter.

* *
*

Des réaménagements particuliers sont à envisager lorsque la carrière a permis de dégager un intérêt qu'il serait souhaitable de conserver. Ainsi, le maintien d'un front d'exploitation

laissera à jour un intérêt géologique ou continuera à servir d'abri pour la nidification d'espèces protégées.

Les considérations suivantes sont alors à prendre en compte :

- le projet ne doit pas compromettre la mise en sécurité du site qui est l'exigence première de tout réaménagement,
- une convention sera établie avec une collectivité ou une association pour qu'au départ de l'exploitant, la sécurité du site puisse être maintenue,
- l'élaboration du projet requiert la participation des élus, associations et administrations concernés.

2. LES GRANDS ENSEMBLES GEOGRAPHIQUES PERTINENTS POUR LES CARRIERES

Le territoire du département peut être réparti en trois ensembles géographiques, dont les caractéristiques peuvent donner une orientation particulière pour le réaménagement d'une carrière.

Il s'agit :

- du nord du département, dont l'espace est à occupation ou à vocation essentiellement urbaine. Sa limite inférieure peut être schématisée par le tracé de la Francilienne.
- des plateaux de la partie sud du département, où les terres agricoles sont dominantes et les secteurs boisés largement représentés.
- des vallées des cours d'eau (Seine, Essonne, Orge...) qui, avec leurs abords, comprennent l'essentiel des zones du département ayant un intérêt environnemental reconnu. Les cartes des contraintes de 1ère et 2ème catégories illustrent bien ce propos.

* *
*

Il faut garder à l'esprit que ce découpage est schématique. Ainsi, les caractéristiques d'un ensemble peuvent se retrouver dans un autre. Par exemple, la partie Nord du département comprend des espaces boisés ou naturels. Leur intérêt environnemental sera d'autant plus marqué qu'ils sont dans un contexte urbain.

3. ORIENTATIONS GENERALES

Les généralités énoncées ci-après sont à considérer, quel que soit l'ensemble géographique dont dépend la carrière.

3.1. Mise en sécurité du site

C'est la condition première et incontournable de tout réaménagement. Elle comprend la purge des fronts, leur talutage pour assurer la stabilité des terrains, la suppression des zones dangereuses...

3.2. Compatibilité avec la vocation des espaces

Les réaménagements de carrières doivent être cohérents avec la vocation des espaces définie au niveau du SDRIF, des schémas directeurs locaux, des POS ou des projets communaux.

3.3. Recherche d'une diversité

En l'absence de volonté pour un type précis de réaménagement affichée par la collectivité publique ou un propriétaire, on recherchera un réaménagement visant à restaurer un patrimoine naturel et favoriser la biodiversité. Dans le respect des unités paysagères ou biologiques qu'il importe de préserver, une certaine variété des réaménagements est souhaitable.

Il est important de considérer la vocation d'une zone comme une trame sur laquelle d'autres orientations doivent être possibles. Ainsi, dans des zones ayant une vocation définie, des alternatives ou variantes peuvent être recherchées, en tenant compte :

- du principe de diversité. Par exemple, il devra être possible, dans une zone boisée de réaliser des plans d'eau juxtaposant des zones humides
- d'une taille critique des milieux, qui peuvent gagner à ne pas être morcelés,
- des effets de lisière. Les zones de contact entre deux milieux accroissent la diversité biologique
- de la complémentarité entre milieux, comme par exemple un espace boisé et un milieu herbacé.

3.4. Recherche d'une concertation

Il est **important** que les projets d'ouverture d'une carrière, notamment pour son volet réaménagement, fassent l'objet d'une concertation de sorte que les attentes des parties concernées: élus, administrations, associations...,soient intégrées au mieux et qu'elles ne s'expriment pas de façon conflictuelle.

Cette concertation est à situer en amont de l'instruction officielle de la demande d'exploitation, dès lors que l'exploitant a défini son projet.

Elle s'adresse aux parties les plus concernées.

Son étendue doit être en relation avec l'importance du projet et de ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Rappelons enfin que le maire a la possibilité de créer une commission locale d'information, et de surveillance, en concertation avec l'exploitant sans préjudice du contrôle régalié assuré par la DRIRE.

3.5. Réaménagement coordonné

Afin de réduire les impacts environnementaux liés aux activités extractives, il importe que le réaménagement d'une carrière en activité soit coordonné avec la valorisation des gisements, de sorte que les surfaces dérangées, ainsi que la durée entre l'extraction et le réaménagement soient minimisées.

Ce point est essentiel : nous avons vu au chapitre précédent que, pour les carrières existantes, la qualité de leur réaménagement est perçue comme insuffisante, par manque de réaménagement coordonné.

En outre, au cours de ce même chapitre, l'impact visuel est apparu comme celui le plus ressenti.

Cette dimension devra être soigneusement traitée dans tout projet de carrière, surtout si l'exploitation doit se faire à flanc de coteau.

Enfin les produits utilisés pour le remblaiement doivent être constitués de matériaux inertes, soit naturels (matériaux de découverte), soit résultant d'un tri adapté de matériaux de démolition.

3.6. Préservation du patrimoine archéologique

Le patrimoine enfoui constitue un patrimoine non évident, en particulier pour les périodes anciennes : d'où les limites de tout inventaire ou cartographie systématique préalable : le recensement figurant à l'étude d'impact sera alors plus celui de l'état existant de la documentation que des potentialités archéologiques réelles d'un secteur.

Au-delà de cette phase d'étude d'impact et après notification de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, l'évaluation du potentiel archéologique sera précisée, en une seconde étape, par des interventions de terrain telles que les sondages, les décapages partiels ou totaux.

L'incidence d'une exploitation de carrière à ciel ouvert sur le patrimoine archéologique peut se manifester à plusieurs stades de celle-ci :

1. lors de l'enlèvement des matériaux stériles superficiels, la surface de contact entre la terre végétale et le substrat révèle les traces d'excavations et d'aménagements volontaires (fossés, fosses, trous de poteaux, sépultures...). Le décapage est donc un moment clé qu'il importe de maîtriser : mal conduit, il entraîne, au minimum, la perte d'informations que l'on ne retrouvera pas. D'où la pratique généralisée en Ile-de-France et dans d'autres régions, des décapages de la terre végétale effectués exclusivement avec une pelle

mécanique à godet de curage, travaillant en rétro, de manière à ménager une surface propre et lisible (ce que ne ferait pas un chargeur ou un motoscaper). Pour les mêmes raisons, l'évacuation des terres se fait sans camionnage sur les zones déjà décapées.

Cette pratique fait l'objet d'une prescription particulière dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, de même que le devoir pour l'exploitant d'avertir obligatoirement le service régional de l'archéologie 15 jours au moins avant la date prévue pour le démarrage de chaque tranche de décapage. Le suivi de celui-ci est assuré, soit directement par un agent du service régional de l'archéologie, soit par un archéologue agréé par celui-ci (toute intervention sur le terrain à des fins archéologiques devant, en effet, avoir fait préalablement l'objet d'une autorisation réglementaire délivrée au nom de l'Etat par le préfet de région) ;

2. l'arrêté préfectoral prévoit ensuite que si « *des vestiges nécessitant une fouille sont mis au jour, la poursuite de l'exploitation sur le secteur concerné est subordonnée à l'achèvement de l'intervention archéologique* ». Ceci est l'application de la législation en vigueur qui interdit la dégradation ou la destruction d'éléments du patrimoine (lois du 27.09.1941, validée en 1945 et du 15.07.1980). Dans la majorité des cas, une solution peut être recherchée par des partenaires (carrières, Etat, collectivité territoriale si impliquée) pour éviter un blocage. Les vestiges de nature telle qu'ils exigent un gel définitif du terrain sont, en effet, exceptionnels. Le cas du site paléolithique de Pincevent, acquis par l'Etat en 1964, est demeuré unique ; toutefois, ces dernières années, quelques superficies restreintes, mais dont la fouille aurait supposé des moyens et des délais conséquents, ont été retirées des prévisions initiales d'exploitation (site paléolithique à Marolles-sur-Seine, motte féodale à Balloy). La plupart du temps, la négociation portera plutôt sur le laps de temps et les moyens indispensables à une opération de fouille préventive permettant l'observation et l'enregistrement des informations ;
3. dans certaines configurations de gisements, des vestiges peuvent également apparaître en dehors des décapages, par exemple dans des couches tourbeuses, des paléochenaux ou lorsque l'extraction touche les alluvions anciennes. Là encore, il n'y a guère d'indices, sinon topographiques, disponibles avant d'atteindre ces niveaux. Le but recherché sera le même que précédemment : procéder aux interventions scientifiques nécessaires avant toute poursuite de l'exploitation.

4. VOCATIONS ET ORIENTATIONS SPECIFIQUES A CHACUN DES GRANDS ENSEMBLES GEOGRAPHIQUES PERTINENTS

4.1. Partie Nord du département

L'occupation ou la vocation urbaine de cet ensemble amènerait à privilégier des réaménagements destinés à devenir une zone urbanisable.

Ainsi, dans les espaces indiqués comme urbanisables ou partiellement urbanisables dans les schémas (SDRIF, schémas directeurs locaux, POS) ou projets locaux, les carrières doivent être

réaménagées de sorte qu'elles offrent des portances suffisantes pour la réalisation de constructions, selon les modalités définies au point 1.1.

Toutefois, en cohérence avec les schémas ou projets locaux, il convient d'examiner l'alternative d'un réaménagement naturaliste, c'est-à-dire destiné à devenir une zone naturelle. Un tel réaménagement devra privilégier la création d'espaces de loisirs, de promenade...et si possible, favoriser la liaison entre les espaces urbains et les milieux naturels (bois, vallée...).

4.2. Plateaux de la partie Sud du département

Le retour à l'occupation initiale du terrain (agricole, forestière) est la première approche à retenir pour déterminer le type de réaménagement.

Les conditions fixées aux paragraphes 1.2 et 1.3 sont alors à prendre en compte.

4.3. Vallées des cours d'eau

Les réaménagements destinés à devenir un espace naturel doivent être privilégiés dans cet ensemble.

Ils doivent se placer dans une vision globale du site, depuis les versants y compris, d'où l'impact visuel peut être conséquent. Ainsi, ils s'attacheront à restituer la trame des unités paysagères, sans perdre de vue l'intérêt de créer une diversité (cf. 3.3 ci-avant).

Pour les carrières situées en zone inondable, outre les précautions à prendre pendant l'exploitation, le réaménagement tiendra compte de l'intérêt éventuel d'accroître la capacité d'expansion d'une crue.

5. ANNEXES

Annexe 1 : Périmètres de protection des ouvrages AEP

Annexe 2 : Exemples de réaménagement, illustrant les principaux types de réaménagement cités au paragraphe 1 :

St Fargeau

Valenton

Moisson-Freneuse

St Sauveur-Les-Bray

Guernes

Pecy

Ecuelles

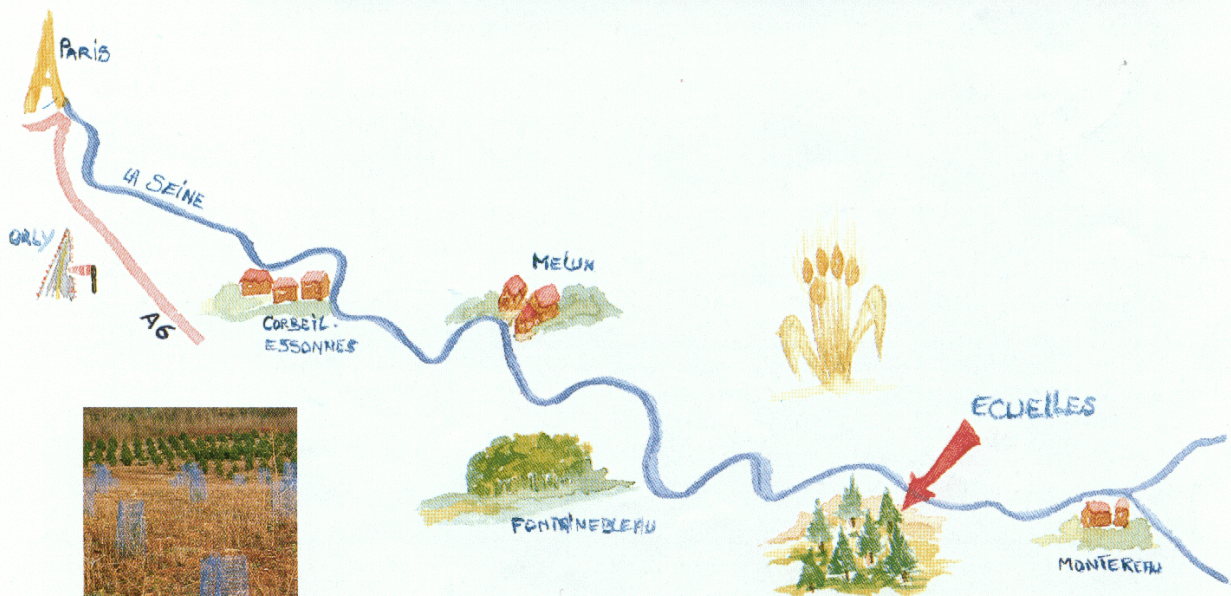
Annexe 3 : Analyse des impacts : fiche carrière

• ECUELLES

REAMENAGEMENT AGRICOLE ET FORESTIER - 77 -

L'ancienne carrière d'Ecuelles se situe à proximité du Loing et de l'étang du Moret, en bordure d'une zone humide particulièrement riche.

Le réaménagement assure la continuité forestière avec le plateau calcaire qui longe sur plusieurs kilomètres et s'intègre au futur périmètre de classement de la vallée de l'Orvanne.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La carrière d'Ecuelles se situe non loin de la forêt de Fontainebleau, à une vingtaine de kilomètres au sud-est de Melun et à quelque 20 km au nord-est de Nemours.

Accès : Nationale N 6
Départementales D 40 et D 218

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1977
Fermeture de l'exploitation : 1991
Superficie de l'exploitation : 20,9 ha
Exploitant : **Ets Piketty Frères**
Quantité globale extraite :
6 000 000 de tonnes
Quantité annuelle extraite :
500 000 tonnes

Nature des matériaux : calcaire de Château-Landon

Type d'extraction : à sec.

Ce calcaire était utilisé comme granulats et aussi comme calcaire industriel (filler calcaire) pour l'alimentation animale, enduits, désulfuration, béton, asphalte, béton hydrocarboné, colles, etc.

DESRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

Ce réaménagement a été entièrement réalisé par l'exploitant, avec les conseils de la DDA.

Après les opérations de terrassement, les travaux de réaménagement ont abouti :

- au reboisement de 13,65 ha dans la partie nord, sur les versants d'un petit vallon;
- à une remise en état agricole (terres labourables) sur 7,25 ha dans la partie sud.

Ces travaux ont été coordonnés à l'exploitation de la carrière.

Le volume important de stériles issus de la découverte a permis le remblaiement partiel du site d'exploitation et le façonnage de petits reliefs.

Le reboisement

Après scarification du remblai pour accroître la capacité d'infiltration du sol et faciliter la pénétration des racines en profondeur, une couche de terre végétale d'environ 20 à 30 cm a été régalée.

Le reboisement a été réalisé avec un peuplement mixte d'aulnes blancs et de pins noirs d'Autriche. Au total, 18 000 arbres ont été plantés.

La remise en état agricole

Les remblais calcaires ont été scarifiés en profondeur, avant dépôt d'une couche de terre végétale de 40 à 50 cm d'épaisseur, issue de la découverte. Pour amender le sol, un broyage de pierre a été effectué sur la terre végétale, pendant trois ans après chaque première récolte.

Ce réaménagement a été entièrement financé par l'exploitant grâce aux provisions de remise en état prévues au bilan.

Depuis avril 1992, ce site est géré par SOFILO, filiale de l'EDF, Centre de Recherche des Renardières sur la commune d'Ecuelles.

• PÉCY

REAMENAGEMENT AGRICOLE COORDONNE - 77 -

La carrière de Pécy se situe dans le département de la Seine-et-Marne.

Le réaménagement du site s'effectue parallèlement à l'exploitation. Ainsi, le terrain exploité retrouve rapidement sa vocation initiale : cultures céréalières.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La commune de Pécy se situe à 60 km à l'est de Paris, à 20 km de Provins et à 40 km de Melun.

L'exploitation de Pécy se trouve dans la région de la Brie qui est

à forte vocation agricole et plus spécifiquement céréalière.

Accès : Nationales N 4 et N 19
Départementale D 215

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1979

Aujourd'hui, la carrière est exploitée au rythme de 300 000 tonnes chaque année.

Quantité extraite depuis 12 ans :
3 500 000 tonnes

Nature des matériaux extraits : calcaire de Champigny.

Superficie du site : 58 hectares

Type d'exploitation : abattage par explosifs

Exploitant : **Sablières et Entreprises Morillon Corvol**

Les matériaux extraits sont utilisés dans la fabrication des matériaux routiers ainsi que dans le BPE.

DESRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

L'exploitant réalise lui-même, depuis 10 ans, un réaménagement étroitement coordonné à l'exploitation.

Le réaménagement de la carrière de Pécy permet au site de retrouver rapidement (1 à 2 ans) sa vocation initiale (culture céréalière) avec, en plus, la mise en place d'un bassin d'irrigation des terres réaménagées.

Les étapes du réaménagement :

- Décapage de la terre végétale par temps sec.

- Absence de stockage intermédiaire rendu possible par l'existence de deux zones d'exploitation simultanée. La terre végétale utilisée est donc celle du site initial.

- Modèle définitif recréant le vallonnement naturel.

- Entre le décapage du sol, l'extraction de la roche et la remise en état agricole, moins d'une année est nécessaire pour que le propriétaire puisse remettre ses terres en culture.

L'exploitant prend en charge les travaux de remise en état (terrassement, nivellement, épierrages...).

La partie de la carrière réaménagée est remise en culture par le propriétaire du sol.

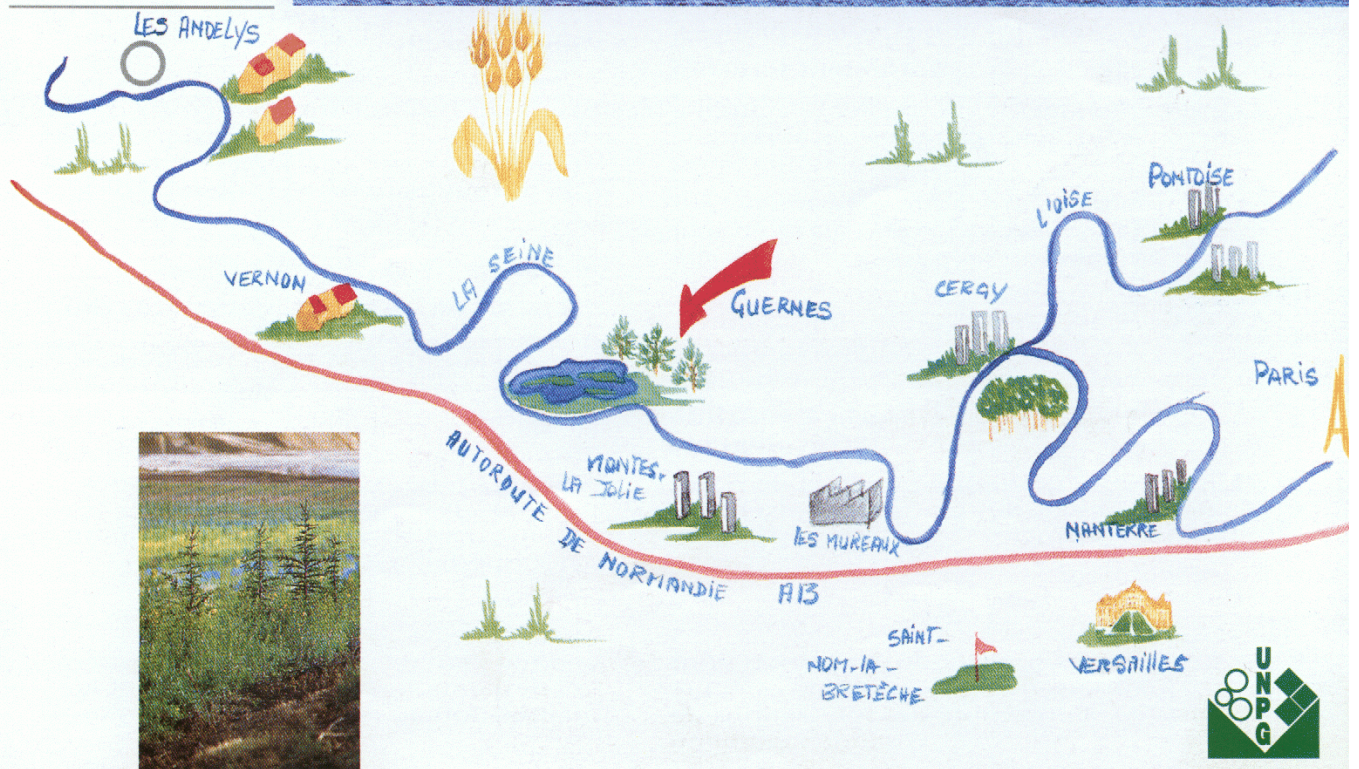
GUERNES

BOISEMENT FORESTIER - PLAN D'EAU PAYSAGER ET ECOLOGIQUE - ZONE NATURELLE - 78 -

La carrière de Guernes se situe en bordure d'une boucle de la Seine, au nord-ouest du département des Yvelines.

Le réaménagement coordonné du site a pour objet d'affirmer la vocation rurale et naturelle de la boucle qui comporte plusieurs ZNIEFF.

Ainsi, trois types de réaménagements sont opérés à Guernes : boisement forestier, plan d'eau paysager à vocation écologique, zone naturelle.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Située dans une des boucles de la Seine, la commune de Guernes bénéficie d'un environnement à fort potentiel écologique (proximité des forêts de Moisson et Rosny).

Mantes-la-Jolie est à 10 km à l'est de Guernes, sur la rive opposée de la Seine.

Accès : A 13
N 13
D 147

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1972
Fin de l'exploitation : prévue en 2002
Superficie de l'exploitation : 80 hectares
Nature des matériaux extraits :
alluvionnaires
Quantité moyenne extraite :
400 000 tonnes

Type d'extraction : 95% à sec et 5% en eau

Exploitant : **la Compagnie des Sablières de la Seine**

Les matériaux traités sont destinés à 60% aux industries locales de préfabrication, au BPE et au bâtiment pour 40%.

DESRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

L'aménagement du site est coordonné à l'exploitation, selon des phases annuelles de 5 hectares, soit trois mois de travaux par an.

Le modelé topographique du site est réalisé de manière à créer des mouvements doux. Le talutage en pentes inférieures à 30° relie les zones non exploitées.

Boisement forestier

Ce réaménagement représente actuellement 25 hectares ; à terme, sa superficie sera de 32 hectares.

Les principales précautions résident dans la reconstitution des sols et en leur préparation culturale préalable aux plantations.

Essences plantées : pins noirs, cèdres, chênes, érables, aulnes, merisiers, robiniers.

Plans d'eau paysagers à vocation écologique

Un travail important de tracé et de profilage des berges des plans d'eau est effectué pour permettre à la végétation aqua-

tique et semi-aquatique de s'implanter.

Trois plans d'eau, respectivement de 2, 4 et 12 hectares, sont en cours d'aménagement. Leurs berges sont paysagées à l'aide d'arbustes d'ornement : forsythia, hyppophae, weigelia, laburnum, gleditzia ...

Zone naturelle

Un projet de 35 hectares a été mis en place par l'exploitant pour créer un Parc des Milieux naturels du Val-de-Seine. Pour développer ce projet ambitieux, la CSS a trouvé auprès de l'Agence des Espaces Verts de la Région Ile-de-France un partenaire capable de conduire la réalisation et la gestion à terme.

Ce parc comprendra un ensemble de milieux naturels, présentant au public la gamme la plus étendue possible de groupements végétaux du Val-de-Seine.

Sa vocation sera de permettre aux visiteurs d'apprécier la biodiversité des milieux (milieux aquatiques et zones humides, milieux de landes et de pelouses, milieux boisés) ayant autant de valeur pédagogique qu'écologique.

Mis à part les travaux de plantation pour le reboisement, l'exploitant effectue l'ensemble des réalisations de réaménagement.

Le financement est pris en charge par l'exploitant qui possède également la maîtrise foncière et la gestion du site.

ST FARGEAU

Z O N E R E S I D E N T I E L L E - 7 7 -

Cette ancienne carrière est située en bordure de Seine, à mi-chemin entre Corbeil et Melun, dans le département de la Seine-et-Marne.

Le réaménagement du site en zone résidentielle peut être qualifié d'exemplaire de par les études préliminaires qui ont été menées, les travaux engagés et la gestion qui a suivi.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La commune de Saint Fargeau-Ponhierry est située à 45 km au sud de Paris, dans la vallée de la Seine, en bordure du fleuve et de la forêt de Rougeau.

La région de St.Fargeau-Ponhierry est une zone agricole et résidentielle. La proximité avec l'axe de développement

Trappes-Evry-Melun a favorisé l'implantation de quelques industries.

Localisation précise : lieu-dit "Les Lacs de la Guiche"

Accès : Autoroute A 6, sortie Corbeil Sud Nationale N 7
Gare SNCF de St Fargeau.

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1950

Fin de l'exploitation : 1974

Nature des matériaux extraits : sables et graviers

Quantité extraite : 4 millions de tonnes

Surface exploitée : 60 hectares

Exploitant : **Compagnie des Sablières de la Seine**

Propriétaires actuels : SFA (Société Foncière d'Aménagement), les copropriétaires des habitations, la commune à qui l'exploitant a cédé le club-house, la voirie, les tennis, la piscine, le parking et 10 hectares de bois.

DESRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

En 1969, sous l'impulsion de l'exploitant, fut créée la SFA, société qui a pour objet l'étude de la remise en état des sols et de leur réutilisation.

Après diverses études, le choix de réaliser une Zone d'Aménagement Concerté (Z.A.C.) avec la commune de Saint-Fargeau-Ponhierry a été arrêté en 1974.

Les travaux de réaménagements se sont déroulés de 1973 à 1977.

- Remblais : 335 500 m³ d'apports extérieurs, 150 000 m³ de terre stérile remuée sur place, 50 000 m³ de terre végétale provenant de stocks ou d'apports extérieurs.

- Aménagement des plans d'eau et des berges de Seine : réalisation de 5 hectares de plan d'eau; les berges ont été recouvertes de terre végétale et engazonnées.

- Gazon et plantation : 20 000 arbres et arbustes ont été plantés, dont des tilleuls, platanes, saules, cyprès et cèdres. Des ensembles décoratifs ont été créés sous forme de rocailles ou de massifs. 34 hectares de pelouse ont été engazonnés.

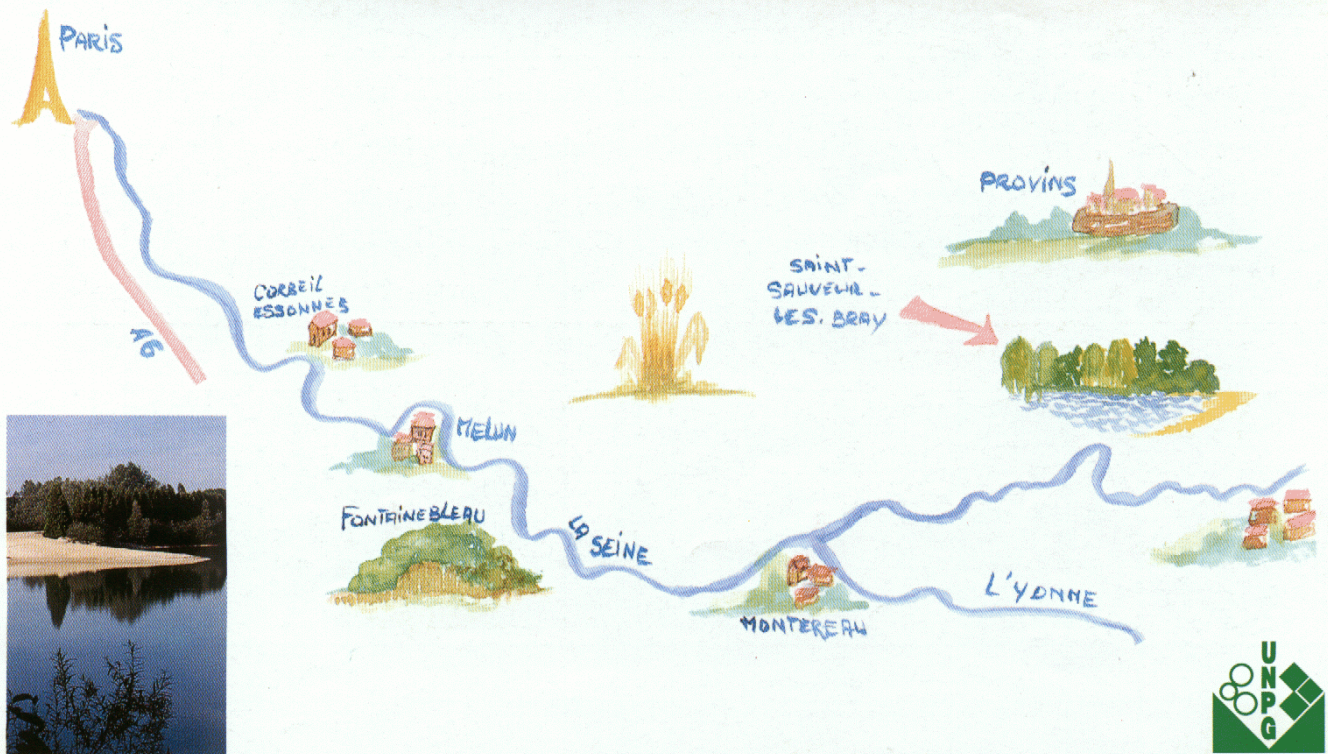
- Equipement et assainissement : voirie, dessertes en eau et électricité, aires de jeux et équipements sportifs : tennis, piscine, club-house, club nautique, zone boisée de 8 hectares pour la promenade.

• SAINT-SAUVEUR-LES-BRAY

PLAN D'EAU PAYSAGER - 77 -

L'ancienne carrière de Saint-Sauveur-les-Bray se situe dans la vallée de la Seine, à la limite sud du département de la Seine-et-Marne.

Le réaménagement du site en plan d'eau paysager a débuté dès les premières années d'exploitation, ce qui lui confère aujourd'hui un aspect naturel.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La commune de St-Sauveur-les-Bray se situe dans la plaine alluviale de la Seine, zone humide à fort potentiel écologique, à 15 km au sud de Provins et à 40 km à

l'est de Fontainebleau.

Accès :
Départementales D 213 - D 411 - D 412

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1967

Fin de l'exploitation : 1990

Matériaux extraits : alluvionnaires

Superficie : 80 hectares

Type d'exploitation : en eau

Quantité extraite : 3 300 000 tonnes

Exploitant : **Sablières de Saint Sauveur**

Les matériaux extraits étaient utilisés à 50% pour les routes et à 50% dans le bâtiment.

DESRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

Dès 1975, à l'initiative personnelle de l'exploitant, les premiers travaux de réaménagement ont été réalisés.

Ainsi, pendant les années d'extraction, le réaménagement a été phasé à l'exploitation.

Le plan d'eau paysager de 40 hectares, tel qu'on peut le voir aujourd'hui, n'a pas fait l'objet d'étude spécifique quant au choix des essences plantées et à leurs emplacements.

De ce fait, certaines essences ont dû être remplacées ou retirées car les plantations étaient parfois trop rapprochées.

Les travaux ont nécessité un talutage des berges, une remise en état des sols (remblaiement, réemploi de la terre végétale du site) et un engazonnement.

Aujourd'hui, des activités nautiques (voile, planche à voile, baignade), ainsi que la pêche, sont pratiquées sur le site de St Sauveur.

Le réaménagement a été entièrement pris en charge par l'exploitant qui est propriétaire du site.

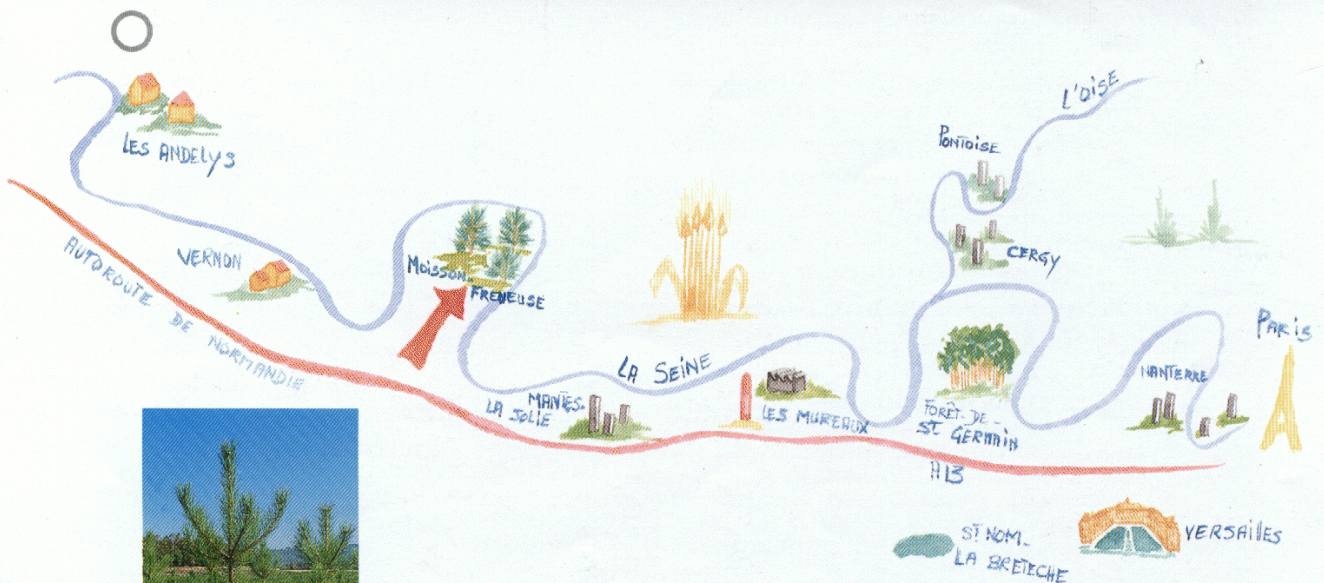
MOISSON-FRENEUSE

RE AMENAGEMENT FORESTIER - 78 -

La carrière de Moisson-Freneuse se situe dans la vallée de la Seine, à la limite nord du département des Yvelines.

Les opérations de réaménagement sont phasées avec l'exploitation, de manière à réduire au maximum l'emprise de l'extraction.

Les surfaces en cours de réaménagement ont toutes une vocation forestière. Auparavant, des plans d'eau et des réaménagements agricoles avaient déjà été effectués.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

L'exploitation de Moisson-Freneuse se situe à 75 km à l'ouest de Paris, en bordure de la forêt de Moisson. Elle fait face au château de la Roche Guyon.

Accès : A13
N13
D114

La situation géographique de Freneuse permet au réaménagement d'offrir un fort potentiel écologique avec la présence d'espèces floristiques et faunistiques rares dans la région.

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1967

Superficie de l'exploitation :
80 hectares.

Superficie totale du site :

- Zone naturelle : 30 hectares
- Agriculture : 70 hectares
- Plan d'eau : 30 hectares

• Plate-forme industrielle : 20 hectares

• Aménagement forestier : 40 hectares.

Nature des matériaux : alluvionnaires

Quantité extraite: 500 000 tonnes par an

Type d'extraction : en eau et à sec.

Exploitant : **la Compagnie des Sablières de la Seine**

DESRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

Le réaménagement du site de Moisson-Freneuse s'est déroulé en plusieurs étapes.

Ce sont tout d'abord des plans d'eau à vocation écologique qui ont été réalisés offrant ainsi un lieu d'accueil exceptionnel pour la faune et l'avifaune migratrice. Un réaménagement agricole a constitué l'étape suivante. Actuellement, les surfaces réaménagées sont à vocation forestière, principal mode de réaménagement adopté sur Moisson-Freneuse.

Hormis les surfaces restituées à l'activité agricole, les autres réalisations sont privées.

Réaménagement forestier

L'exploitant a réalisé l'ensemble des travaux de terrassement, de modelé et de reconstitution des sols.

Un décapage sélectif des horizons du sol, des terres végétales et stériles a été effectué.

Aucun stockage n'est opéré puisque le phasage "exploitation-réaménagement" permet de replacer directement les couches de terre sur le fond de carrière aménagé.

Mis à part les travaux de végétalisation et

de pratiques culturelles préalables et postérieures aux plantations, l'exploitant a donc réalisé l'ensemble du réaménagement.

Nature des essences plantées :

- Feuillus : érable, châtaignier, chêne, tilleul;
- Conifères : pin noir, pin maritime, cèdre;
- Arbustes : aubépine, cornouiller, viorne.

A la demande de la DIREN et de la DDAF, une lande à callune (bruyère) a été reconstituée. Etant donné que cet arbuste ne s'exprime que sur des sols acides (pH compris entre 5 et 5,5), l'exploitant a dû respecter scrupuleusement l'organisation pédologique du sol. Ainsi, lors de la mise en place du matériel végétal, l'exploitant a dû innover et développer deux techniques qui se sont révélées viables.

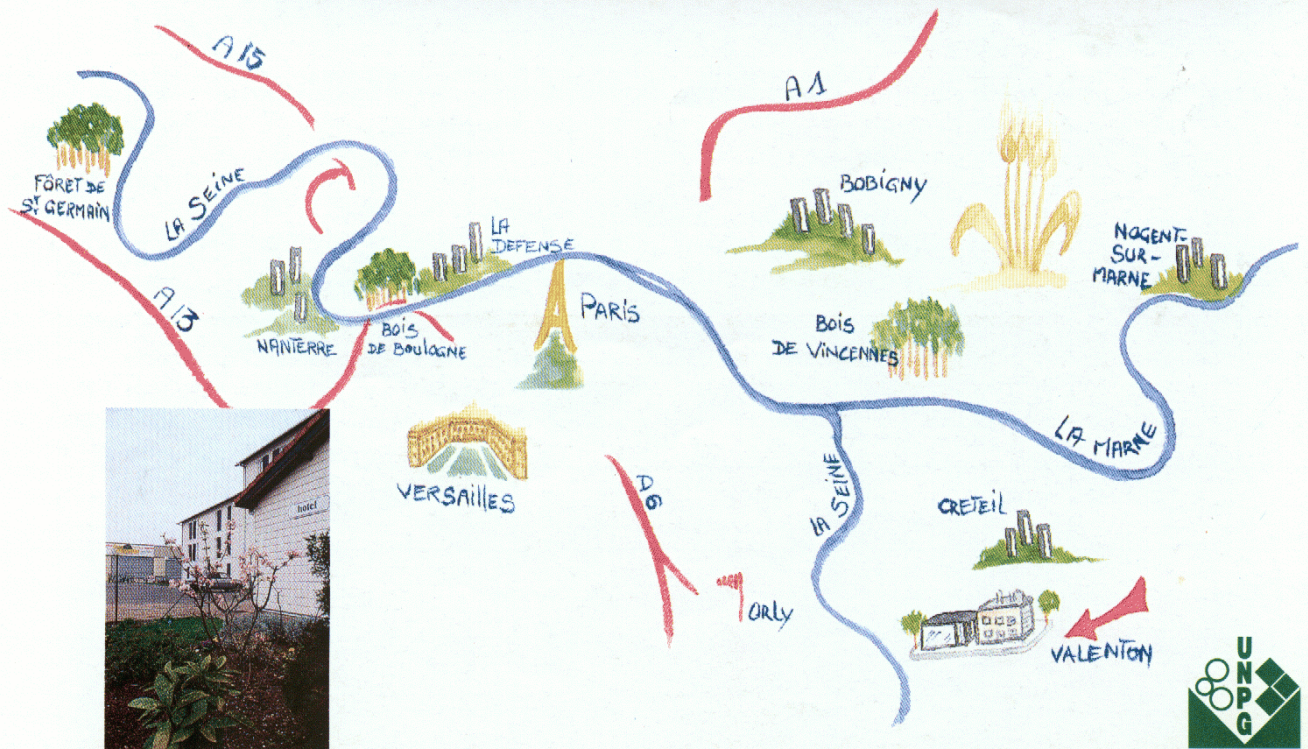
Dans le cadre d'un concours "Entreprises et Environnement", organisé par l'Association Yvelines-Environnement, le Conseil Général et la CCI des Yvelines, la CSS a reçu en juin 1993 les encouragements du Jury pour la qualité de ses réalisations sur le site de Moisson-Freneuse.

Le financement du réaménagement forestier a été entièrement pris en charge par l'exploitant.

VALENTON

ZONE INDUSTRIELLE DE ST JULIEN - 94 -

Située dans la proche banlieue parisienne, département du Val-de-Marne, l'ancienne carrière de St Julien à Valenton a permis, après la remise en état des sols (remblais, talutage), la déviation du Chemin Départemental 94 et la construction d'une zone d'activités à vocation commerciale.



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

L'ancienne carrière de Saint-Julien est établie sur le territoire de la commune de Valenton, Val-de-Marne, à 10 km au sud-est de Paris.

Située à proximité d'Orly, largement desservie par un vaste réseau routier,

Valenton profite également de la desserte fluviale de la Seine.

Accès : Autoroute A 97, sortie Valenton (Carrefour Pompadour)
Nationale N 6
Départementales D 94 et D 29

HISTORIQUE DE LA CARRIÈRE

Ouverture de l'exploitation : 1966

Fin de l'exploitation : obtention du quitus et remise en état des sols en 1971

Nature des matériaux extraits :
granulats silico-calcaires

La quantité annuelle extraite de la carrière de St Julien était de 350 000 tonnes.

Quantité extraite : 900 000 m³

Superficie du site : 14 hectares

Exploitant : **Sablières de l'Ile-de-France**

DESCRIPTIF DU RÉAMÉNAGEMENT

L'exploitant, la SEPVA, a réalisé la totalité des remblais techniques : tri, mise en place des remblais par couches successives (compactage, recouvrement de terre végétale).

Les travaux de remblaiement ont été réalisés de manière coordonnée pendant l'exploitation.

Le façonnage morphologique du site a été réalisé en fonction du réaménagement prévu lors de l'étude d'impact : déviation du CD 94, construction de la zone industrielle de St Julien, réalisation d'un centre commercial avec parking, hôtel, restaurant, station service, commerces.

Les coûts de réaménagement (remblaiement) ont été pris en charge par l'exploitant.

EXPLOITANT

COMMUNE

LIEUX-DITS

SITUATION ADMINISTRATIVE

Date de l'autorisation initiale Date de l'échéance : Surface autorisée :ha

CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATION

Matériaux exploités :

Utilisation : Sables industriels BTP Argile pour tuiles Autres

Unité de valorisation des matériaux sur place oui non

Production annuelle maximalet Surface totale :ha Hauteur du front :m

	oui	non	partiellement
Défrichage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exploitation en eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réaménagement coordonné	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux de remblais extérieurs			
- inerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- déchets (autorisation IC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implantation du site : 4			
- contexte rural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- contexte urbain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- proche d'une voie de circulation 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- proche d'habitations 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TRANSPORT

Extraction	Remblais
. Fer%	. Fer%
. Eau%	. Eau%
. Route%	. Route%

IMPACT

	Inconnu	très faible	faible	moyen	fort	très fort
Visuel						
Vision éloigné	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vision rapprochée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur le voisinage						
Bruit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poussière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trafic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur l'eau						
Eaux superficielles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eaux souterraines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Captage (hors carrière)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur les activités humaines						
Production forestière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exploitation agricole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Activité de loisir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur le milieu naturel initial						
Flore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Habitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paysage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAMENAGEMENT

Vocations : Agricole Forestière Urbaine Industrielle
 § Infrastructure Eciologique Loisirs Payasagère

	Inconnu	très faible	faible	moyen	fort	très fort
Qualité actuelle des secteurs exploités et/ou réaménagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intérêts du milieu naturel actuel						
- Flore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Faune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Habitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Paysage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evolution probable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Non déterminé	positive	Négative	Stable		

OBSERVATIONS DIVERSES

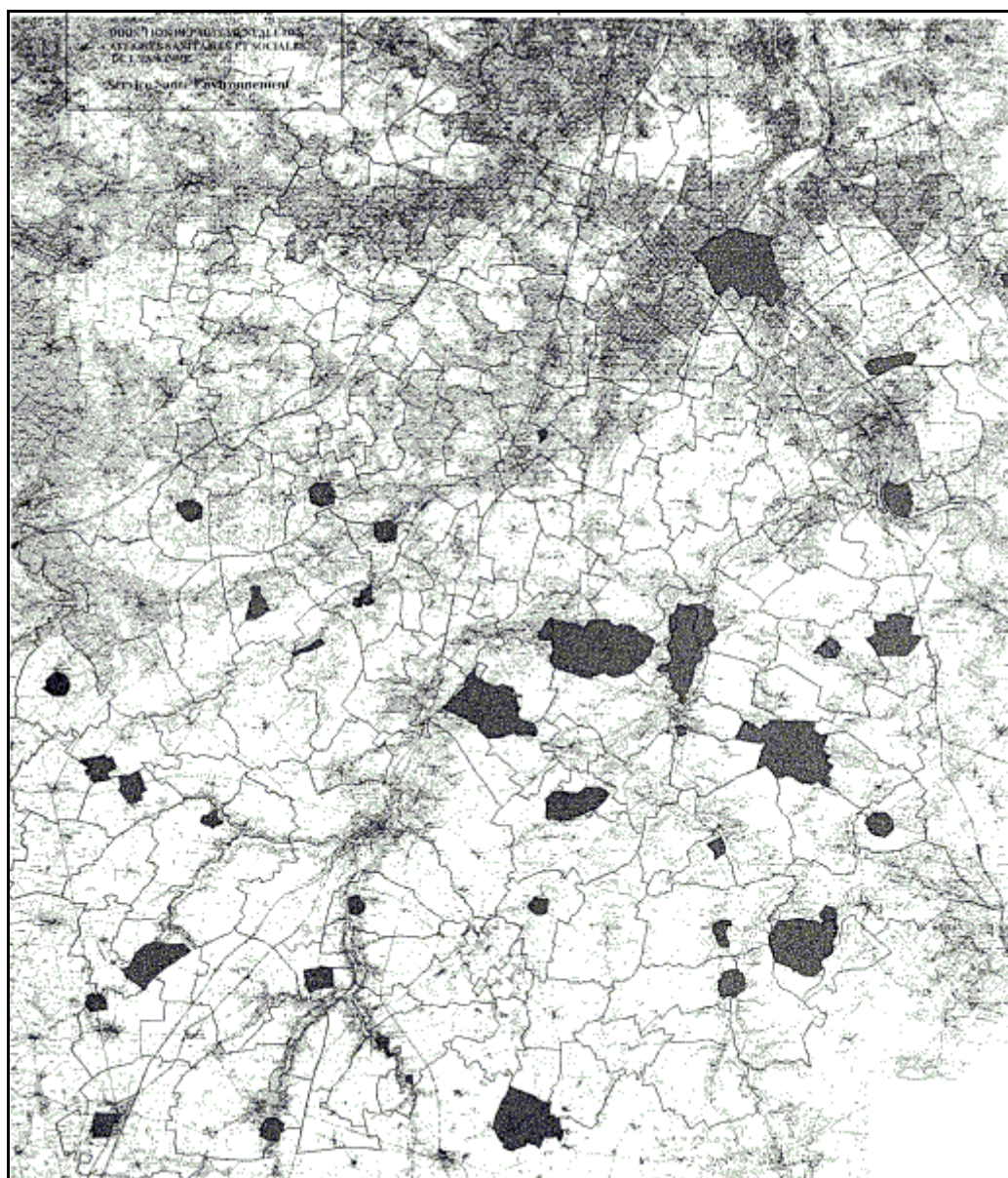
A
C
T
I
O
N
S
A
D
M
I
N
I
S
T
R
A
T
I
V

ES ET TECHNIQUES

- 1 N° nationale du fichier d'Alès
- 2 Surface autorisée : Surface intégrant tous les secteurs dument autorisés (autorisation initiale, autorisation d'extension, etc ...) Réduite par la surface intégrant tous les secteurs ayant fait l'objet d'actes d'abandon partiel.
- 3 Production maximale annuelle : La production maximale annuelle est celle prescrite par l'arrêté d'autorisation ou celle figurant dans la demande . Toutefois si la durée d'autorisation est échue cette production est nulle.
Surface totale : Surface autorisée complétée par la surface intégrant tous les secteurs ayant fait l'objet d'actes d'abandon partiel.
Hauteur du front : Différence entre le carreau inférieur de l'exploitation et le niveau du terrain naturel initial.
- 4 Extraction et/ou remblaiement en eau
- 5 Mettre oui quand la carrière est mitoyenne à :
-une route départementale,
- une route nationale,
- une autoroute,
- une voie SNCF,
- une voie navigable.
- 6 Mettre "oui" quand il y a plusieurs habitations situées à moins de 200 mètres de la carrière.
- 7 Eaux superficielles : ce sont toutes les eaux existant avant la carrière : étang, cours d'eau ...
Eaux souterraines : ce sont uniquement les nappes phréatiques, d'accompagnement d'un cours d'eau...
- 8 Indiquer la vocation du réaménagement dans la case correspondante. Dans le cas où il y a plusieurs vocations préciser en numérotant les cases correspondantes l'ordre de priorité de ces vocations.
- 9 Une évolution négative peut être la suite d'un réaménagement réalisé de manière très satisfaisante et conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral (et inversement).

Périmètres de protection des ouvrages AEP

Périmètres de protection éloignée (mise à jour 1997)



CONCLUSIONS

1. RESSOURCES ET BESOINS DU DEPARTEMENT

1.1. La situation actuelle

Le département de l'Essonne se caractérise par un sous-sol constitué de terrains sédimentaires, sous forme de sables, sablons, grès, argiles et calcaires.

Le sablon (silice mélangée à des impuretés, notamment les oxydes de fer) se rencontre essentiellement dans le nord, alors que le sud, et notamment le quart sud-est du département renferme des gisements de sable de qualité industrielle. La qualité des grès (sables solidifiés) est à l'image de la qualité des gisements de sable ou de sablons qu'ils accompagnent.

Les gisements d'argile sont quant à eux localisés sur de plus faibles surfaces, le long des vallées de la Rémarde et de l'Orge.

D'importants gisements de calcaires existent dans le sud (région d'Etampes) mais ne sont à l'heure actuelle quasiment pas exploités, par manque de débouché.

Enfin, les ressources en matériaux recyclables existent tant en ce qui concerne les bétons de démolition que les mâchefers d'usine d'incinération d'ordures ménagères.

Les ressources sont exploitées à hauteur de 1200 kT pour les produits naturels (dont 750 kT pour le seul sablon, 250 kT pour les sables industriels, 150 kT pour les argiles, 40 kT pour les grès. Les besoins du département sont de deux ordres : les bâtiments et travaux publics d'une part, l'industrie d'autre part.

Besoins du B.T.P. (Hors matériaux industriels)

Pour cette activité, les besoins en alluvions, calcaires, roches massives et sablons représentent un tonnage d'environ 3200 kT. Sur cette quantité, seules les 750 kT de sablon sont extraites dans l'Essonne.

La quantité de matériaux recyclés s'élève à 400 kT produites* quant à elles dans le département.

Ainsi le département produit environ le tiers des matériaux (à usage BTP) qu'il consomme, et n'en exporte quasiment pas.

Besoins en matériaux industriels:

Les sables et grès industriels, les argiles, les calcaires cimentiers, le gypse sont consommés à hauteur de 800 kT environ dont moins du quart est produit dans le département (argiles et sables à hauteur de 180 kT). Les calcaires et le gypse sont extraits quant à eux en dehors du département.

Soulignons également que si l'Essonne ne consomme que quelques centaines de mètres cubes de grès par an pour la restauration des bâtiments, ce département assure plus de la moitié des besoins en grès des usines françaises de fabrication de silicium (PECHINEY)

1.2. Perspectives - Orientations

Le département de l'Essonne est fortement déficitaire, puisqu'il importe globalement les deux tiers des matériaux qu'il consomme (près de 3000 kT pour un total de 4400 kT) et exporte parallèlement quelque 240 kT de matériaux industriels (200 à 250 kT de sables et 40 kT de grès). L'essentiel des importations est constitué de matériaux alluvionnaires (1800 kT).

Cette situation se justifie par la répartition des ressources et la structure de la demande, et a pour principale conséquence des flux significatifs de matériaux.

Les orientations retenues sont celles précisées au chapitre B en matière d'utilisation rationnelle des matériaux pour le BTP en développant l'usage de matériaux de substitution aux alluvionnaires (calcaire par exemple), ainsi que l'usage des matériaux de recyclage (bétons de démolition, laitiers, mâchefers), et en examinant avec soin les justifications de tout projet d'ouverture d'une carrière alluvionnaire dans le lit majeur d'un cours d'eau.

Ces axes doivent permettre à la fois d'accroître l'autonomie du département, et limiter ainsi les transports et d'économiser les ressources en alluvions, y compris en dehors du département.

En outre, les sables et grès à vocation industrielle constituent une réserve de matériaux de grande qualité représentant une source d'approvisionnement actuelle mais aussi future de l'industrie (verre, électrométallurgie). Ceci est vrai en particulier dans la moitié sud du département.

Aussi, convient-il de veiller à la préservation de l'accès à ces ressources précieuses dont l'exploitation doit être respectueuse de l'environnement.

2. TRANSPORT

2.1. La situation actuelle

L'essentiel des matériaux extraits dans le département est convoyé sur de faibles distances, y compris certains matériaux industriels comme l'argile. Dans ce cas, le transport routier est privilégié. Seuls les sables industriels et les grès sont exportés sur des distances supérieures à 50 km pour lesquels une alternative au transport par route est envisageable : ils représentent 20 à 25 % des quantités totales de matériaux naturels extraites (soit 250 à 300 kT).

Cette proportion devient très faible comparée au flux global routier de minéraux et matériaux de construction, incluant les importations et le transit de l'ordre de 14 000 kT dans l'Essonne.

On comprend donc que la redistribution des modes de transport est difficilement envisageable dans le cadre du schéma des carrières de l'Essonne.

2.2. Orientations

Toutefois, il est souhaitable que les demandes d'autorisation d'exploiter les carrières présentent une étude comparative des modes d'évacuation des matériaux envisageables: route, fer, eau qui justifie clairement le choix final retenu, en particulier lorsqu'il se limite au transport par route.

En outre, les orientations précisées au chapitre précédent, tendant à renforcer l'autonomie du département, concourent également à la réduction des distances de transport.

3. ENVIRONNEMENT

3.1. Situation actuelle

L'analyse de l'impact des carrières existantes fait ressortir que celui-ci peut être considéré comme faible, de façon générale. L'impact visuel est le plus fortement ressenti, pendant l'exploitation mais aussi à son issue du fait de réaménagements jugés perfectibles.

Dans certains cas, l'exploitation des carrières a permis de mettre en valeur les intérêts environnementaux (ornithologie, géologie...)

3.2. Orientations

Le schéma des carrières identifie un certain nombre de zones où l'exploitation des carrières nécessite de lever une ou des contraintes réglementaires (catégorie 1), ou de produire une étude approfondie relative aux contraintes posées (catégorie 2).

L'ensemble de ces contraintes a fait l'objet de cartographies.

En outre, il est prévu de systématiser le réaménagement coordonné avec l'exploitation afin de limiter les surfaces en dérangement.

A cet égard, le système des garanties financières doit inciter les industriels à agir en ce sens.

Enfin, il est souhaitable que le mode de réaménagement fasse l'objet d'une décision concertée entre l'ensemble des parties concernées lors de la phase d'instruction (notamment en fonction de l'usage futur des sols), et respecte les préconisations techniques énoncées au chapitre F.

4. BILAN GLOBAL

Le schéma départemental des carrières a constitué une occasion de rencontre entre des personnes d'horizons différents (industriels, associations, organisations professionnelles, administrations, collectivités...), qui sont parvenues à réaliser sur tous les thèmes évoqués des synthèses de leurs points de vue.

L'élaboration du schéma départemental des carrières a également permis d'obtenir une vision globale des activités extractives de leurs impacts environnementaux, de leurs incidences économiques, des solidarités qui nous lient avec les départements voisins.

Bien que le travail de synthèse mené par les groupes de travail soit considérable, il importe de le poursuivre dans le temps sur différents sujets: l'évolution des productions et des consommations, l'économie de la ressource, la limitation des impacts visuels et la qualité des réaménagements pour les carrières nouvelles, Il est maintenant nécessaire de promouvoir les orientations du schéma départemental des carrières et d'observer sa mise en œuvre et ses effets.

ANNEXES

Annexe 1 : Décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 relatif au schéma départemental des carrières.

Annexe 2 : Composition du Comité de pilotage et des Groupes de Travail.

Annexe 3 : Contraintes 1ère catégorie

Annexe 4 : Synthèse des contraintes

Annexe 5 : Contraintes 2ème catégorie

Annexe 6 : Contraintes potentielles

Décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 relatif au schéma départemental des carrières

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

20 juillet 1994

Décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 relatif au schéma départemental des carrières

NOR: ENV94200300

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'environnement,

Vu la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, et notamment son article 16-3 ;

Vu la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 relative aux carrières ;

Vu le décret n° 94-486 du 9 juin 1994 relatif à la commission départementale des carrières ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1^{er}. - Le schéma départemental des carrières est constitué d'une notice présentant et résumant le schéma, d'un rapport et de documents graphiques.

Le rapport présente :

a) Une analyse de la situation existante concernant, d'une part, les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières et, d'autre part, l'impact des carrières existantes sur l'environnement ;

b) Un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières qui souligne éventuellement l'intérêt particulier de certains gisements ;

c) Une évaluation des besoins locaux en matériaux de carrières dans les années à venir, qui prend en compte éventuellement des besoins particuliers au niveau national ;

d) Les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières ;

e) Un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine ;

f) Les zones dont la protection, compte tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée ;

g) Les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières.

Les documents graphiques présentent de façon simplifiée, mais explicite :

- les principaux gisements connus en matériaux de carrières ;
- les zones définies au f du présent article ;
- l'implantation des carrières autorisées.

Art. 2. - Le projet de schéma élaboré par la commission départementale des carrières et accompagné d'une notice explicative est mis à la disposition du public à la préfecture et dans les sous-préfectures du département pour être consulté pendant un délai de deux mois. Un avis faisant connaître la date de l'ouverture de cette consultation est, par les soins du préfet, publié quinze jours au moins avant le début de la consultation dans deux journaux locaux diffusés dans le département.

Les observations sur le projet de schéma peuvent être consignées par les intéressés sur des registres ouverts à cet effet à la préfecture et dans les sous-préfectures.

Art. 3. - Le projet de schéma est éventuellement modifié par la commission départementale des carrières au vu des observations recueillies en application de l'article 2.

Il est adressé au conseil général et aux commissions départementales des carrières des départements voisins, qui disposent d'un délai de deux mois pour donner leur avis. A défaut, l'avis est réputé favorable.

La commission départementale des carrières établit alors le schéma départemental des carrières, conformément aux prescriptions de l'article 16-3 de la loi du 19 juillet 1976 susvisée.

Art. 4. - Le schéma départemental des carrières est approuvé par arrêté préfectoral.

L'arrêté est publié au Recueil des actes administratifs de la préfecture et fait l'objet d'une insertion dans deux journaux locaux diffusés dans le département.

Il indique que le schéma départemental des carrières peut être consulté à la préfecture et dans les sous-préfectures.

Le schéma départemental des carrières est adressé au conseil général.

Il est également adressé aux commissions départementales des carrières des départements voisins.

Art. 5. - La commission départementale des carrières établit périodiquement et au moins tous les trois ans un rapport sur l'application du schéma départemental des carrières.

Ce rapport peut être consulté en préfecture et en sous-préfectures.

Art. 6. - Le schéma départemental des carrières est révisé dans un délai maximal de dix ans à compter de son approbation et selon une procédure identique à son adoption.

Toutefois, à l'intérieur du délai précité, la commission départementale des carrières peut proposer la mise à jour du schéma départemental des carrières sans procéder aux consultations et formalités prévues aux articles 2 et 3, à condition que cette mise à jour ne porte pas atteinte à l'économie générale du schéma.

Art. 7. - Le ministre de l'industrie, des postes et télécommunications et du commerce extérieur et le ministre de l'environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 11 juillet 1994.

ÉDOUARD BALLADUR

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'environnement,
MICHEL BARNIERLe ministre de l'industrie, des postes
et télécommunications et du commerce extérieur,
GÉRARD LONGUET

Composition du Comité de pilotage et des Groupes de Travail

Comité de pilotage

M. GUILLEMIN, maire des MOLIERES, représentant l'union des maires
 M. BRESSOLES Sté Catteau Langlois, représentant de la profession
 M. CHARPENTIER Sté Morillon Corvol, représentant de la profession
 MM.URBANO (Nature Essonne) et BORGET(Essonne Nature Environnement)
 représentant les associations de protection de l'environnement.
 Mmes BONIN et DELBECQ, conseil général de l'Essonne,
 M. ARNAL, direction régionale de l'environnement,
 Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile-de-France,

Groupes de travail

GROUPE I	GROUPE II	GROUPE III	GROUPE IV
RESSOURCES	BESOINS	MODES D'APPROVISIONNEMENT	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ANIMATEUR : DRIRE (Isabelle LE CRONC)	ANIMATEUR : DRIRE (Michel LEGEAY)	ANIMATEUR : DRIRE (Corinne LAVIGNE)	ANIMATEUR : DRIRE (Christian BEAU)
M. CROUZEL Maire de FORGES-les-BAINS	M.VANIER-RUHIER Maire du VAL-ST-GERMAIN	M. DESFORGES Maire de BOUVILLE	Mme FINOT Maire de MILLY-la-FORET
UNICEM	UNICEM	UNICEM	UNICEM
DRE	DRE	DRE	Essonne Nature Environnement
Conseil Général	Conseil Général		Conseil Général
DDE Urbanisme	DDE urbanisme	DDE urbanisme	DDE (STEPE)
DDAF			DIREN
			Chambre d'Agriculture