

# Les enjeux liés à l'approvisionnement de l'Ile-de-France en granulats

**L'impact de l'industrie des carrières sur l'environnement en Ile-de-France doit s'analyser globalement : depuis l'analyse des effets de l'activité sur l'économie régionale, sur le milieu naturel lui-même, jusqu'aux moyens de transport et à leurs incidences économiques et environnementales. En effet, afin de ne pas aggraver la dépendance de l'Ile-de-France vis-à-vis des régions voisines, il faut protéger l'accès à la ressource minérale intra-régionale et favoriser en même temps l'emploi des matériaux régionaux. Ceci exige, toutefois, une concertation entre tous les intervenants et une réelle concordance des réglementations.**

**par Arnaud Colson  
Vice Président de l'UNICEM (1)  
Ile-de-France,  
Président du Collège Granulat  
Ile-de-France**

**E**n 1999, la production française de granulats a été de près de 400 millions de tonnes, soit une moyenne de 6 tonnes par habitant et par an, pour l'essentiel consommée sur le territoire national. 33 % des granulats sont affectés aux bétons hydrauliques et 67 % aux travaux publics et au génie civil.

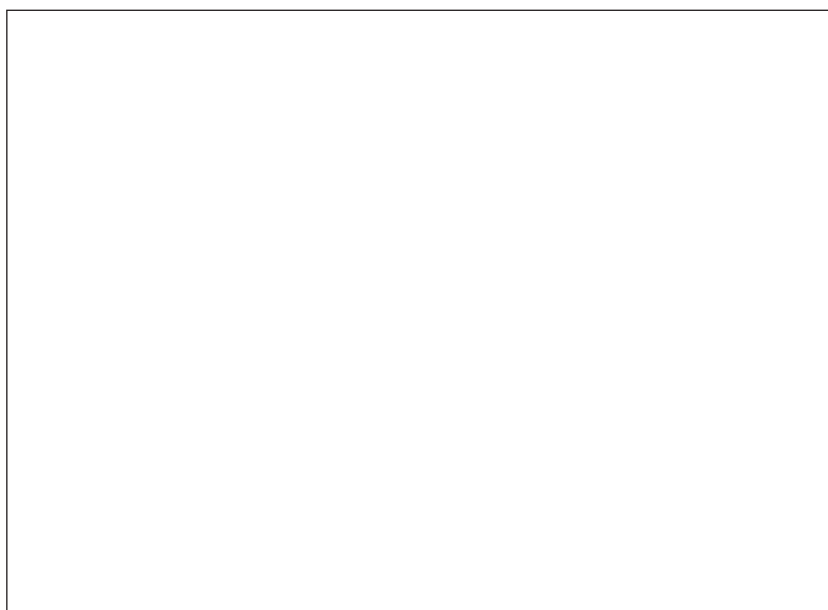
L'Ile-de-France, bien que d'origine sédimentaire, donc dépourvue de matériaux éruptifs, est une des régions les plus riches et les plus diverses au plan géologique. On y trouve aussi bien du gypse, du calcaire pour le ciment, des sables industriels, des sablons, des chailles, des sables alluvionnaires, des argiles etc...L'ensemble des granulats représente une consommation de 30 millions de tonnes par an pour l'Ile-de-France et 90 millions de tonnes pour le grand Bassin parisien.

## **Garantir l'accès à la ressource minérale**

Le risque de pénurie, notamment en granulats alluvionnaires, et, en corollaire, d'une augmentation trop importante des prix des matériaux du fait de l'éloignement des sources d'approvisionnement, impose la recherche de solutions alternatives. Et, ceci, dans un contexte environnemental et réglementaire chaque année plus complexe.

Le schéma interrégional d'approvisionnement du grand Bassin parisien en matériaux de construction, amorcé dès 1996 conformément aux dispositions de l'article 10 du contrat de plan Etat-Région, avait pour objectif d'identifier

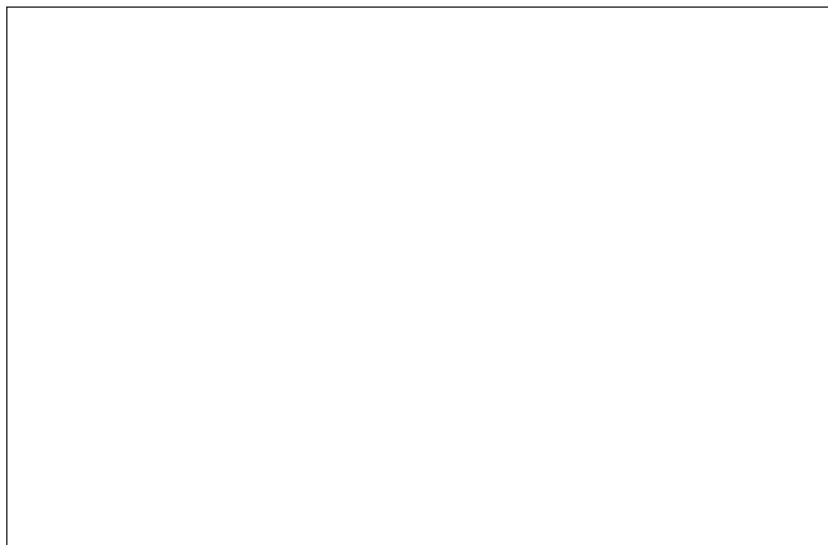
(1) UNICEM : Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction.



*Le réaménagement de la carrière de Pécy en Seine-et-Marne, dans un secteur agricole à haut rendement, s'effectue parallèlement à l'exploitation. Ainsi, le terrain exploité retrouve rapidement sa vocation initiale : les cultures céréalières.*

Photo UNPG : Site de Pécy.

les enjeux, les sources d'approvisionnement possibles ainsi que les moyens de satisfaire chacune des huit régions composant le grand Bassin parisien. Globalement, le rapport production/consommation du Bassin parisien est légèrement déficitaire, mais la région Ile-de-France l'est dans des proportions encore plus importantes puisqu'elle importe 45 % de sa consommation. Pour Paris et la petite couronne, le déficit est extrême, puisqu'il s'élève à 90 %. Dans ces conditions, poser la problématique de l'Ile-de-France implique une vision plus large nécessitant la prise en compte du grand Bassin parisien (28 départements et 8 régions). La production de granulats d'Ile-de-France en 1998 a été de 15 millions de tonnes (voir la répartition des productions par nature dans le tableau I ci-dessous), alors qu'il s'y est consommé 25 millions de tonnes. Ce sont essentiellement des granulats alluvionnaires d'origine régionale ou provenant des régions périphériques (Haute-Normandie, Picardie, Bourgogne),



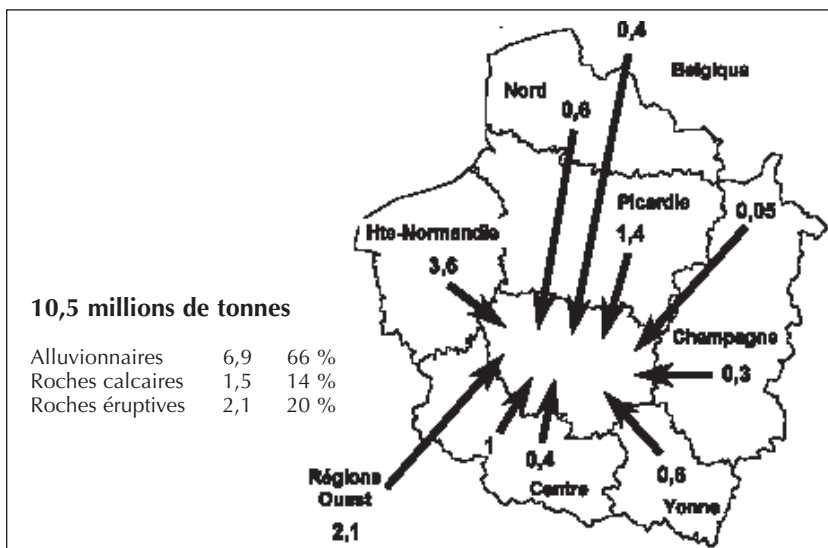
*En Ile-de-France, on constate que 10 bases de loisirs sur 12 proviennent d'anciennes carrières. Photo UNPG : Vaires-sur-Marne.*

nécessaires à la fabrication des bétons hydrauliques, mais aussi une partie importante de granulats éruptifs absents de l'Ile-de-France, soit 2,5 millions de tonnes provenant en totalité des régions normandes et du Centre. Enfin, des matériaux régionaux naturels, recyclés

ou artificiels : calcaires, sables, bétons recyclés (pour lesquels la demande a progressé de +97 % en 10 ans) et mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (MIOM), dont la consommation pratiquement nulle en 1990 a progressé jusqu'à 700 000 tonnes en 1999 (voir la répartition des consommations par nature dans le tableau II ci-après). C'est ainsi qu'en 1999, au total, plus de 10 millions de tonnes ont été acheminées depuis les régions voisines (voir la figure, ci-contre, sur la répartition par origine et par nature des importations en 1998). Cette dépendance n'a pratiquement pas varié dans les dix dernières années, alors même que les volumes consommés ont suivi l'évolution de l'activité du bâtiment et des travaux publics.

TABLEAU I  
La production, en millions de tonnes, de granulats en Ile-de-France en 1998

<b>Roches meubles</b>		<b>74 %</b>
Alluvionnaires	8,6	58 %
Autres sables	2,4	16 %
<b>Total</b>	<b>11,0</b>	
<b>Roches calcaires</b>		<b>9 %</b>
<b>Total</b>	<b>1,4</b>	
<b>Granulats de recyclage</b>		<b>17 %</b>
<b>Total</b>	<b>2,6</b>	
<b>Ensemble granulats</b>	<b>15,0</b>	



La répartition par origine et par nature des importations en 1998 (en millions de tonnes)

## Une gestion dynamique des documents d'urbanisme

Afin de ne pas aggraver la dépendance de l'Ile-de-France, il est nécessaire de protéger l'accès à la ressource minérale intra-régionale et de favoriser en même temps l'emploi des matériaux régionaux. Cet effort est aussi la condition pour que les régions voisines acceptent chez elles l'impact lié à la couverture des expéditions franciliennes. Un élément de réponse est apporté à cette question dès 1994 par le schéma directeur d'Ile-de-France (SDIF). Afin de

défendre cette politique d'accès à la ressource, les professionnels de l'industrie des granulats ont, depuis très longtemps, agi pour sensibiliser les pouvoirs publics et accompagner les démarches de l'Etat et des élus régionaux.

Les schémas départementaux des carrières, mis en application dès 1995, sont sur le point d'être achevés dans l'essentiel des départements producteurs franciliens. Ils donnent de précieuses indications sur la conduite à tenir dans les années à venir mais ne résolvent pas les problèmes de fond de la dépendance économique vis-à-vis des régions voisines.

Au stade actuel de la réflexion, la profession souhaite participer avec l'Etat et les élus locaux à une politique dynamique de gestion des documents d'urbanisme afin d'assurer, sur le long terme, un recours à tous les matériaux régionaux, sans exception. Les plans d'occupation des sols (POS) sont de précieux outils qui pourraient garantir cette valorisation. Ils devraient constituer des outils d'aide à l'accès et à la valorisation économique des gisements, là où ils ont été identifiés, et non des freins au développement et à la création d'entreprises.

Le maintien de l'accès à la ressource exige, en parallèle, une concertation entre tous les intervenants et une réelle concordance des réglementations ; ainsi, la situation parfois délicate devant laquelle les professionnels se trouvent confrontés - avec l'archéologie, par exemple - illustre cette difficulté : gisements bloqués, retard dans les réaménagements, coûts exorbitants et incontrôlables des découvertes, etc. Il nécessite aussi un respect des tendances naturelles de décroissance qui ne peuvent brutalement être modifiées par la seule réglementation ou par la

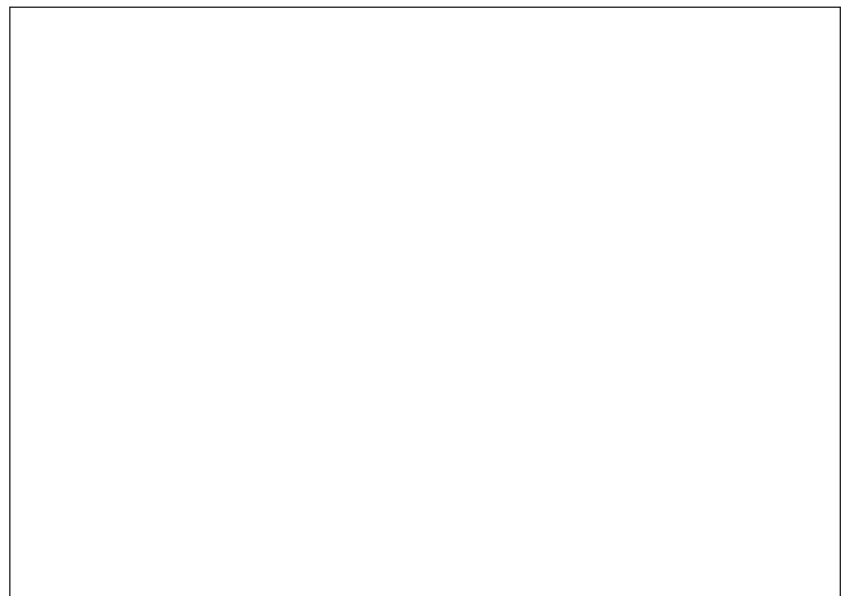
fiscalité écologique. En effet, la décroissance régulière de la part des granulats alluvionnaires dans la consommation nationale (72 % en 1984, 60 % en 1997) ne peut, du point de vue de la profession, être fixée autoritairement, sans dommage pour l'entreprise et les clients, tant que la production des matériaux de substitution et la logistique d'acheminement vers les clients, consommateurs finals, ne seront pas clairement identifiées et mises en œuvre.

Pour illustrer ce fait, prenons deux exemples :

- l'exploitation des gisements de granulats marins a suscité des espoirs aujourd'hui déçus, mais pourtant bien placés dès 1996, dans le schéma interrégional lui-même, avec l'attente d'un démarrage rapide et progressif ; du fait des difficultés administratives et de la

longueur des procédures liées aux exploitations en mer, l'instruction des dossiers de demande n'a pu encore significativement aboutir à ce jour ;

- les projections optimistes de ce schéma sur l'augmentation des tonnages transportés par fer, promise dès 1998, sont aujourd'hui largement déçues ; indépendamment des problèmes d'environnement liés aux stockages de granulats en zone périurbaine, les très nombreux dysfonctionnements des trains, l'indisponibilité de sillons, de wagons ou de moyens de traction sont tels que la volonté politique d'accélération des transports par fer ne pourra aboutir que si les moyens matériels dédiés correspondent réellement aux ambitions de la SNCF ; Si l'on sait que 2,5 millions de tonnes de granulats ont été transportés par fer en 1998 en Ile-de-France, on constate que les moyens



*L'ancienne carrière alluvionnaire de Misy-sur-Yonne se situe à proximité de la forêt de Fontainebleau. Aujourd'hui, réaménagée en parc résidentiel et de loisirs, ce site, riverain de l'Yonne, bénéficie d'un environnement écologique privilégié : plan d'eau, flore abondante. Photo UNPG : Misy-sur-Yonne*

TABLEAU II  
Le demande de granulats en Ile-de-France : 25 millions de tonnes en 1998

En millions de tonnes	Alluvionnaires	Roches calcaires	Roches éruptives	Sablons	Recyclés
Bétons hydrauliques 13,4 (soit 54 %)	12,4	0,2		0,8	
Autres emplois 11,6 (soit 46 %)	3,0	2,3	2,1	1,6	2,6
Prod. Hydrocarbones 2,5	0,4	0,7	1,4		
Graves routières 2,5	1,2	0,5		0,2	0,6
Autres emplois 6,6	1,4	1,1	0,7	1,4	2,0
Source : UNPG					

techniques et logistiques à déployer pour livrer les 16 millions de tonnes promis à l'horizon 2005 sont plutôt ambitieux.

## « Bon usage, bons matériaux »

L'orientation de la demande vers les matériaux régionaux concerne principalement le secteur de la voirie et des remblais. A leur intention et à l'initiative de la Région d'Ile-de-France, des guides d'utilisation des matériaux régionaux ont été rédigés conjointement avec les professionnels, les maîtres d'ouvrage (Etat, Région) et les laboratoires. Ces guides ont pour objet de rassembler les données techniques permettant de préciser, dans des conditions de garanties suffisantes, aux maîtres d'ouvrage, aux maîtres d'œuvre et aux utilisateurs, les modalités d'emploi pour permettre une substitution complète. Il s'agit des calcaires, des chailles, sablons, bétons recyclés, mâchefers, incinérations d'ordures ménagères (MIOM) dont l'exploitation pourrait ainsi progressivement compenser la décroissance naturelle évaluée à 1 % par an, de la part des granulats alluvionnaires exploités en eau dans la région.

Une charte régionale d'Ile-de-France « Bon usage, bons matériaux », devrait être mise en œuvre à la fin de

l'année 2001, avec l'Etat, le Conseil régional d'Ile-de-France, les collectivités locales, les utilisateurs prescripteurs et les producteurs de granulats. Elle visera essentiellement la prise en compte effective des guides d'utilisation dans les cahiers des clauses techniques particulières (CCTP) et une labellisation des chantiers respectueux de la charte.

La mise en œuvre d'un réseau d'observation régionale de consommation des granulats devrait, en outre, permettre d'identifier et de localiser la destination de chaque typologie des granulats livrés sur chantier. Cette initiative, pilotée par la DRE d'Ile-de-France devrait être relayée par l'ensemble des DDE.

## Un enjeu économique et environnemental important : le transport

La saturation du réseau routier est un réel problème qui touche aussi bien la sécurité des habitants que la régularité de la livraison des marchandises. L'importance de cette question dans notre région fortement urbanisée est amplifiée par le fait que seuls deux de ses départements sont encore producteurs significatifs de granulats (la Seine-et-Marne et les Yvelines). Ceci nécessite, chaque année, l'acheminement en moyenne de 10 millions de tonnes de granulats depuis les régions

voisines ou éloignées. La structure du marché auquel nos entreprises doivent répondre, ainsi que le type et les origines des matériaux régulièrement consommés expliquent par conséquent :

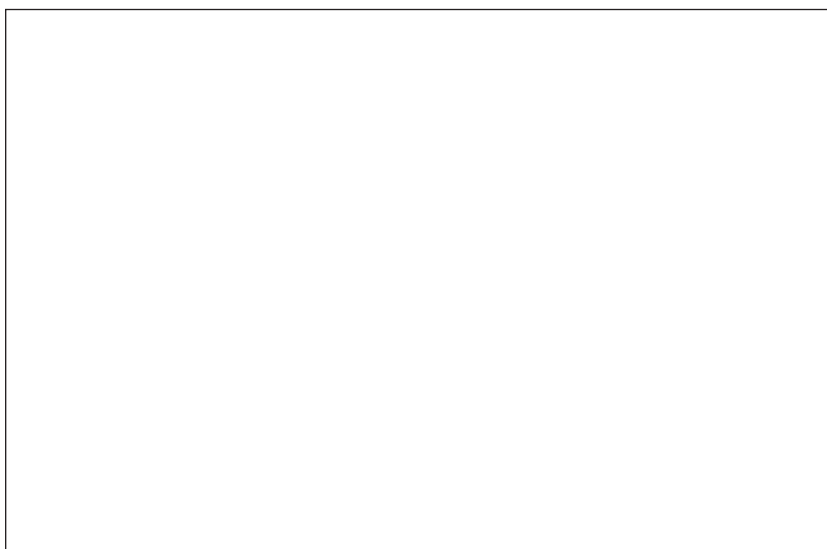
- la forte demande en sables et graviers alluvionnaires (70 % des granulats sont destinés au secteur du bâtiment) ;
- le recours important au transport fluvial pour livrer le marché avec plus de 12 millions de tonnes par an (rappelons qu'un convoi fluvial de 5 000 tonnes évite 250 camions et assure, au cœur de Paris, un stockage flottant invisible de plus de 50 000 tonnes de granulats) ;
- l'implantation en bordure de voie d'eau d'environ 80 % des centrales de béton prêt à l'emploi, les plaçant ainsi à proximité immédiate des chantiers ;
- le nombre de ports sabliers dans Paris ainsi qu'en amont et en aval de la capitale ;
- l'intérêt des quais de transit fluviaux permettant l'évacuation par voie d'eau des déblais et gravats de chantiers du BTP (près de 5 millions de tonnes en 1998).

Pour la totalité des matériaux de construction, rappelons que le trafic « voie d'eau » lié à la filière BTP en Ile-de-France, mode de transport particulièrement adapté à nos activités, représentait au total 18,9 millions de tonnes en 1998, là où le fer peine avec un manque chronique de créneaux horaires et de capacités de stockage, avec un approvisionnement de 2,5 millions de tonnes par an, et où la route assure avec tous ses inconvénients un complément par trop significatif.

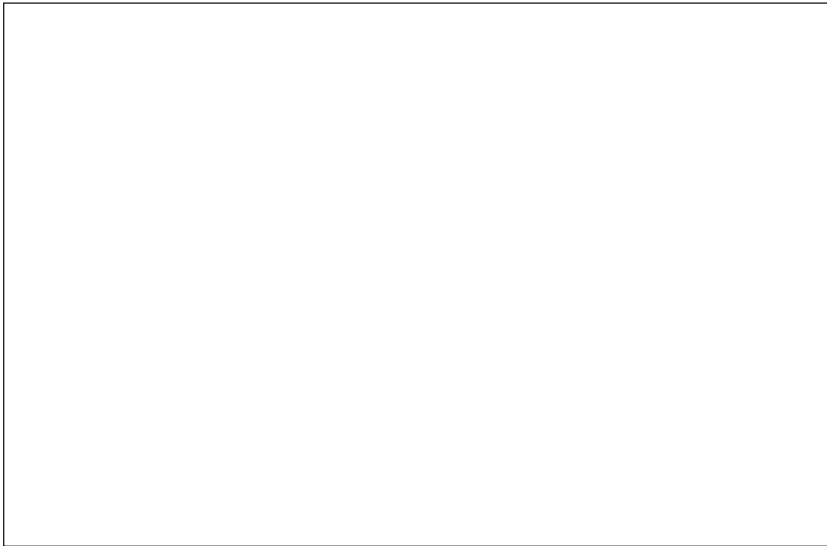
Le volet « transport de marchandises » du plan de déplacement urbain (PDU) dont le but est d'améliorer la qualité de l'air en réduisant la part du transport routier, concerne de ce fait étroitement l'industrie des granulats et l'économie des transports doit, par conséquent, intégrer ce volet environnement.

## Un enjeu majeur : le réaménagement des carrières

Toute activité anthropique a des effets sur le milieu naturel. Le législateur a



*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. Photo UNPG : Site de Pécy.*



***Un véritable professionnalisme du réaménagement des carrières dans le respect des paysages et du milieu naturel s'est développé en Ile-de-France depuis plus de 20 ans.***  
Photo UNPG : Site de Pécly.

conduit l'industrie des granulats à limiter les impacts négatifs liés aux extractions des transports de matériaux en intégrant constamment, à chaque étape de leur activité, la prise en compte et le respect de l'environnement. L'étude d'impact est aujourd'hui devenue, de ce point de vue, un outil irremplaçable de gestion de l'environnement. Elle doit rester la référence, dans l'esprit de la loi « carrières » et de l'arrêté ministériel de 1994.

Outre les dispositifs techniques mis en place sur les carrières (murs antibruit, gestion de l'eau et des mesures des poussières...), l'activité est aujourd'hui organisée de façon à réduire au mieux l'espace requis par les exploitations en cours. La loi « carrières » de 1994 a rendu obligatoire la constitution de garanties financières qui assurent ainsi la bonne fin des réhabilitations. La consommation de l'espace est fréquemment avancée comme un argument pour limiter les carrières, notamment alluvionnaires. Or, les dernières conclusions du Groupe Ocean (Observatoire des espaces agricoles et naturels), piloté par le Préfet de la Région Ile-de-France, montrent sans ambiguïté la réduction sensible des surfaces occupées par les carrières : on observe ainsi une diminution globale de 17 % des superficies des carrières en Ile-de-France entre 1994 (7 629 hectares) et 1999 (6 360 hectares), mais davantage pour les superficies réelle-

ment en chantier qui régressent de 37 %, conduisant à supprimer 874 hectares entre la même période 1994/1999.

Indépendamment de ces dispositions, un véritable professionnalisme du réaménagement des carrières s'est développé en Ile-de-France depuis plus de 20 ans. De nombreux exemples, dans les différents domaines de l'aménagement du territoire, sont ainsi observés : le retour progressif à l'agriculture à Pécly en Seine-et-Marne, dans un secteur agricole à haut rendement ; l'aménagement des bases de loisirs d'Ile-de-France, où l'on constate que 10 bases de loisirs sur 12 proviennent d'anciennes carrières ; le retour à un espace naturel à Ecuelles (Seine-et-Marne) ; la reconstruction de vastes espaces paysagers et de zones à haute valeur écologique comme à Guernes et à Moisson-Freneuse (Yvelines), ou bien, encore, l'aménagement d'un parc résidentiel de loisirs à Misy-sur-Yonne. Tous ces exemples témoignent des réelles capacités que les professionnels maîtrisent aujourd'hui.

Les producteurs de granulats ont, dès 1993, mis en place une charte professionnelle à travers laquelle ils s'engagent à développer la concertation, la recherche et la formation. Une contribution financière volontaire des adhérents à la charte permet le financement d'actions de réhabilitation d'anciennes carrières abandonnées ou orphelines

ainsi que la mise en place de diagnostics environnementaux vers les exploitations en cours ; elle permet également d'aider les professionnels à développer des méthodes de gestion de l'environnement. Plusieurs sites franciliens ont ainsi été réhabilités (Maincy, Grisy-sur-Seine, Dampmart, Valence-en-Brie).

Il nous a semblé intéressant d'expliquer le travail réalisé par le Muséum d'histoire naturelle avec le CNRS, le ministère de l'Environnement et la profession (voir, en annexe ci-après, le texte sur le colloque des 30 et 31 mars 2000 : « La recréation de zones humides : l'apport écologique des carrières »).

La contribution des industriels à la réhabilitation de carrières en zones humides en Ile-de-France peut être considérée comme un réel succès. Ces zones représentent aujourd'hui près de 4 400 hectares, avec 600 plans d'eau, dont plus de 50 % de la superficie est aujourd'hui classée en zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristiques (ZNIEFF).

Les travaux de recherche s'orientent aujourd'hui vers les thèmes liés aux paysages, à l'eau, aux expansions des champs d'inondation et à la compatibilité des carrières avec le maintien de la qualité de l'eau. De récents travaux apportent déjà d'intéressants éclairages (étude Hydratec, programme Piren-Seine...). Les préjugés selon lesquels les carrières nuisaient à l'eau appartiennent heureusement à des temps révolus. De nombreux pays savent utiliser ces espaces comme champs d'épandage des crues ou bien encore comme réserve d'eau potable (Etats-Unis, Allemagne, Grande-Bretagne...). La France ne peut ignorer ce fait ; elle peut, au contraire, s'inspirer des réalisations positives menées à l'étranger. La recherche de la compatibilité des usages doit assurément être placée au centre des préoccupations des professionnels dans les années à venir.

## **Un atout : des gisements en place. Une chance : l'environnement**

Le grand Bassin parisien dispose de réserves géologiques significatives, suffisantes pour faire face aux besoins des

50 prochaines années. Les matériaux alluvionnaires de basse terrasse et les matériaux de haute terrasse y sont abondants et peuvent être valorisés au mieux des intérêts de l'environnement et des populations consommatrices.

La profession dispose d'un réel savoir-faire en matière de réaménagement et de gestion des carrières. Un arsenal réglementaire très complet est en place. Il doit aider au maintien et au développement de l'industrie des granulats. La concertation avec les élus doit permettre la mise en œuvre de projets de

carrières et de réaménagement, à l'échelle des gisements, dans le respect des paysages et du milieu naturel, en répondant au souhait des populations concernées.

Le transport constitue un enjeu majeur : la voie d'eau est un atout fondamental pour notre région, elle doit être davantage valorisée ; le transport par fer peut répondre ponctuellement à certaines demandes sous réserve d'investissements significatifs de la part de ses gestionnaires. En corollaire, l'accès au gisement de terrasses et de substitution

(chailles) ne pourra se faire sans la volonté de l'Etat de désenclaver les villages concernés, en mettant en place des itinéraires de contournement.

Le déficit de l'Île-de-France ne peut être compensé, voire maintenu, si, dans le même temps, des contraintes réglementaires très lourdes s'ajoutent à une situation déjà délicate. La prise en compte de la demande peut aider à maîtriser ce phénomène à partir d'actions de partenariat et en appliquant les schémas départementaux des carrières. ●

## La recréation de zones humides : l'apport écologique des carrières

**« Une carrière de granulats alluvionnaires peut-elle acquérir, après une remise en état de qualité, un intérêt écologique réel ? » Telle est la question sur laquelle la communauté scientifique internationale était invitée à faire le point les 30 et 31 mars 2000 dans le cadre symbolique de l'Unesco à Paris.**

**E**n 1979 déjà, une première rencontre entre la profession des carriers et plusieurs scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle avait eu pour objectif de comparer les zones humides naturelles et celles liées au réaménagement de carrières,

principalement sous l'angle de la biodiversité. Un consensus certain s'était finalement dégagé pour reconnaître l'équivalence d'intérêt écologique d'une zone humide, sans distinction selon son origine naturelle ou anthropique.

Néanmoins, des doutes émis par quelques associations régionales de protection de la nature, relayées par certaines agences de l'eau, justifiaient d'approfondir les recherches sur la base d'un programme d'études de quatre ans, avec un colloque international de restitution à la clef. Ce dernier a pu se tenir les 30 et 31 mars 2000 dans le cadre symbolique de l'Unesco-Paris. Il était supervisé par un conseil scientifique présidé par le professeur Jean-Claude Lefeuvre, professeur de l'Université de Rennes et également directeur du laboratoire sur l'évolution des systèmes naturels et modifiés du Muséum national d'histoire naturelle.

L'organisation scientifique et logistique résulte d'un partenariat de longue date entre, d'une part le ministère de l'Aménagement du territoire et de

l'Environnement (à travers son service de la recherche-SRAE), d'autre part le monde de la recherche en écologie (le Muséum et le CNRS au travers de son programme "Environnement-vie-société") et, enfin, le monde de l'entreprise au travers de l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) et de sa charte professionnelle pour une meilleure prise en compte de l'environnement signée en 1993.

Les deux jours d'exposés ont été divisés en quatre séances plénières déclinées selon les thématiques suivantes :

- la biodiversité des carrières ;
- le fonctionnement des carrières dans les hydrosystèmes ;
- l'ingénierie écologique au service de la restauration des carrières ;
- la vie de l'après-carrière (gestion et suivi).

### L'intervention anthropique

Dans nos économies industrielles, la question de l'impact d'une carrière sur son environnement se situe dans des systèmes biologiques façonnés depuis



longtemps par la main de l'homme, et qui, par conséquent, ne peuvent plus être qualifiés de « naturels ». Les spécialistes mondiaux des sciences écologiques s'accordent à dire qu'il serait donc paradoxal - pour ne pas dire utopique - de chercher à tout prix à restaurer une ancienne carrière en vue de recréer un écosystème vierge de toute influence anthropique.

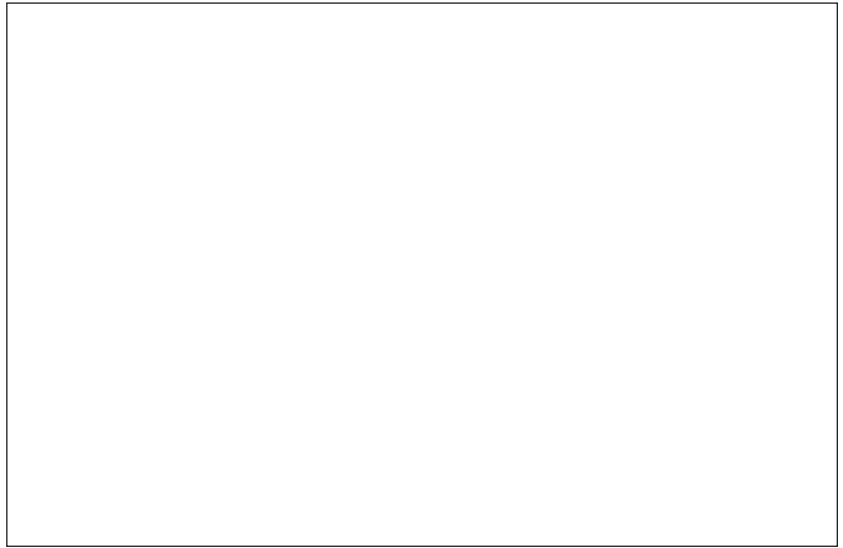
## L'échelle d'approche

La carrière n'est pas indépendante du contexte morphologique, hydrogéologique, biologique et sociologique dans lequel elle s'intègre. Pour ces raisons, l'idée force qui doit guider le réaménagement d'une carrière est celui de la création d'un nouvel écosystème. Jusqu'à la fin des années 80, on s'est limité à décortiquer l'impact d'une carrière sur ses abords immédiats. Les scientifiques réunis invitent désormais à prendre du champ en resituant systématiquement la carrière dans son bassin hydrographique.

## Des similitudes avec les expériences étrangères

Le Royaume-Uni a intégré, depuis une bonne dizaine d'années déjà, la restauration écologique des carrières comme moyen efficace pour freiner la résorption rapide des anciennes zones humides. Sur 15 000 hectares, en 10 ans, d'anciennes carrières restituées, 110 sites humides ont été classés en réserves pour le maintien de la biodiversité.

Une expérience nord-américaine financée par le corps des ingénieurs de l'US Army corrobore et dépasse même le constat britannique ; celle-ci porte sur 10 ans de suivi concernant l'artificialisation et la recréation de surfaces humides (wetland). Les résultats furent présentés par le professeur William Mitsch (laboratoire de génie écologique de l'Université de l'Etat de l'Ohio) : sur une zone d'étude représentative de la plaine du Mississipi, les chercheurs ont calculé que, pour 15 000 hectares artificiellement asséchés (dus majoritairement au drainage de l'agriculture intensive), 20 000 hectares de zones



**La contribution des industriels à la réhabilitation de carrières en zones humides en Ile-de-France peut être considérée comme un réel succès. Ces zones représentent aujourd'hui près de 4400 hectares, avec 600 plans d'eau, dont plus de 50% de la superficie est aujourd'hui classée en zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristiques (ZNIEFF).** Photo UNPG : Saint-Sauveur.

humides avaient été restaurés (par les techniques issues du génie écologique). Une technique couramment employée est celle du « Billabong » : on abaisse une digue artificielle existante en vue d'inonder la forêt alluviale qui évolue rapidement en véritable ripisylve.

Ce fut également l'occasion de présenter les résultats du programme initié dès 1996 par le Comité national de la Charte granulats sur le patrimoine écologique d'un réseau de suivi de 17 plans d'eau de carrières réaménagées en zones humides. Les résultats quantitatifs issus de l'inventaire de chacun des 17 sites et validés par le comité scientifique sont, à ce titre, éloquentes et bouleversent quelque peu certains pré-supposés concernant l'exploitation de carrières en vallées alluviales :

- l'inventaire des 17 sites, réalisé selon une méthodologie unique et approuvée, a dénombré 1 001 taxons végétaux, soit 17 % de la flore française ;
- le cumul du nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs aboutit à 90 % de celles observables en France, dont de nombreuses protégées, car rares, voire très rares ;
- 54 espèces d'odonates (libellules) inventoriées, soit 65 % du patrimoine métropolitain, lesquels odonates constituent au passage un précieux bio-indicateur de qualité physico-chimique des eaux continentales.

En définitive, la comparaison entre expériences étrangères permet de dégager une première conclusion : la problématique de protection et de recréation de zones humides entre les différents contextes biogéographiques et les solutions écologiques utilisées sont similaires.

Par rapport au colloque de 1982, trois thèmes ont tout particulièrement connu une avancée majeure dans la réflexion scientifique : la biodiversité, la limitation de l'eutrophisation des plans d'eau, les gravières connectées, nouvelles annexes hydrauliques.

## La biodiversité est-elle une préoccupation sociologique ?

La question importante de l'intérêt d'entretenir et protéger la biodiversité a été traitée par Christian Levêque, directeur du programme « Environnement-vie-société » du CNRS. Ce dernier a, en effet, souligné la difficulté d'appréhender le concept de la biodiversité ; chaque individu en a souvent une notion relative, car trop personnelle, qui privilégie telle catégorie biologique (les oiseaux par exemple) au détriment de telle autre (les plantes vasculaires), en fonction des espèces qu'il recherche, ou de leur degré de rareté.

Au-delà des enjeux compréhensibles et louables de conservation des espèces, il convient également de ne pas négliger les enjeux sociologiques du réaménagement, en termes de réponse aux besoins de la population riveraine, par exemple en matière de lieux de détente, de silence, d'esthétique paysagère. L'intérêt sociologique de la biodiversité issue des carrières a également été mis en évidence à travers la présentation d'une expérience - certes exotique - réalisée sur l'emprise d'une carrière cimentière en fin d'exploitation, près de Mombasa à l'est du Kenya. Le Docteur Haller, scientifique suisse responsable du projet, a cherché à démontrer pendant près de 30 ans de gestion post-réaménagement, qu'une augmentation de la biodiversité, bien qu'artificielle, car issue de la main de l'homme, permettait de produire et renouveler une biomasse suffisante pour permettre à une communauté villageoise de vivre en autosuffisance alimentaire.

## **Les carrières en eau : un moyen de limiter l'eutrophisation des plans d'eau**

Plusieurs intervenants ont évoqué, à juste titre, la question inquiétante de l'eutrophisation qui menace potentiellement tous les types de plans d'eau continentale. Il ressort des plus récentes recherches (programme PIREN-Seine) une constatation intéressante ; les plans d'eau de carrière connectés avec la nappe phréatique sont le lieu privilégié de dénitrification importante des eaux souterraines fortement chargées en nitrates après avoir ressuyé et drainé des bassins versants d'agriculture intensive. Les eaux arrivant chargées en azote sous forme nitrée ( $\text{NO}_3$ ) sont épurées grâce aux conditions réductrices de la gravière qui restitue l'azote dans l'atmosphère sous forme minérale gazeuse ( $\text{N}_2$ ), sans provoquer d'effet de serre. Pour réunir des conditions réductrices suffisantes, il faut toutefois éviter la chute de débris végétaux dans le plan d'eau (apport de matière organique).

## **Les gravières connectées : de nouvelles annexes hydrauliques**

La notion d'espace de mobilité des cours d'eau a fait l'objet d'une communication universitaire française. Il en ressort que le concept n'est pas totalement mûr. Les définitions précises du lit majeur, du lit mineur, de la mobilité, sont apparues encore imprécises. Une autre difficulté repose sur l'échelle de temps pertinente à prendre en compte pour retrouver trace d'une mobilité naturelle. Tous les grandes rivières françaises ont aujourd'hui perdu quasiment toute mobilité du fait de leur chenalisation, pour lutter contre les inondations et faciliter la navigation principalement. En tout état de cause, le calcul de l'équilibre du transport solide d'une rivière doit être adapté bassin par bassin. Il apparaît, enfin, que le réaménagement de certains types de carrières alluviales connectées au lit mineur peuvent être transformées en véritables annexes hydrauliques (à l'image d'un bras mort par exemple), reproduisant ainsi à petite échelle de temps et d'espace, les conditions de recolonisation écologique provoquées par la mobilité du fleuve.

## **Les participants au colloque**

Le nombre - 9 pays - et, surtout, la diversité des pays représentés ont confirmé l'intérêt de faire une nouvelle synthèse, au bout de 18 ans, sur l'état des connaissances scientifiques dans ce domaine. A la tribune ont été présentées les approches aussi bien anglo-saxonnes (Américains et Anglais) que latines (Belgique, France et Espagne) ou germaniques (Professeur Stein). Concernant les congressistes, au nombre de 300, leurs origines avaient l'avantage d'être équilibrées quant aux intérêts en jeu. Les administrations qui supervisent les carrières (ministères de l'Industrie et de l'Environnement) représentaient avec les collectivités un quart des congressistes, tout comme les

experts scientifiques, les ONG spécialisées et les exploitants de carrière.

## **De l'intérêt de ce type de débat public éclairé par la science**

Le dernier colloque international ayant abordé le thème de l'écologie particulière des carrières remonte à près de 20 ans (1982) aux Etats-Unis. A cette époque, les chercheurs qui s'intéressaient aux carrières avaient encore beaucoup à défricher sur le seul thème des fonctionnalités observables en carrières (relations nappe/carrière, notamment). Le premier enseignement de ce colloque a été de montrer que les scientifiques ont réussi, en près de 20 ans, à « prendre du champ » en considérant la carrière dans un environnement plus large, celui de la vallée alluviale, voire, même, de son bassin hydrographique.

Les techniques désormais éprouvées du génie écologique donnent aujourd'hui des résultats très encourageants dans le réaménagement de carrières, aussi bien aux Etats-Unis que dans les autres pays industriels. Ce constat achève de convaincre les promoteurs du concept trop empirique selon lequel toute modification anthropique d'un écosystème est nécessairement dommageable.

Le colloque de mars 2000 a finalement permis d'apporter, dans un climat clairement dépassionné, de nouveaux éléments de réponse encourageants au grand débat : « la protection des grandes vallées alluviales est-elle compatible avec l'extraction de roches meubles dont elles sont issues ? ». Les intervenants, chacun selon sa spécialité, répondent par la positive pourvu que les trois conditions suivantes soient réunies :

- un réaménagement de qualité pensé très en amont du projet d'extraction ;
- une exploitation qui fasse l'objet d'un contrôle selon les règles en vigueur ;
- une solution de suivi et de gestion territoriale à long terme prévue et pérenne. ●