



Carrière en roche massive

SOL ET SOUS-SOL Ressources du sous-sol

→ POINTS CLÉS

La diversité et l'originalité géologiques de la région confèrent à son sous-sol une valeur économique certaine.

Il est exploité pour ses **ressources minérales** mais aussi pour ses **ressources souterraines** en eau (aquifère alluviaux et réservoirs karstiques) ou comme **espace de stockage, de circulation de réseaux souterrains** ou de passage d'infrastructures. Il est marginalement utilisé pour des activités de loisirs ou culturelles.

Concernant les ressources minérales, l'activité minière a périclité, mais l'exploitation de carrières reste un secteur très actif, avec un important marché du bâtiment à alimenter. Néanmoins, l'implantation de nouveaux sites est de plus en plus contrainte par les espaces naturels protégés et les règles d'urbanisme qui tendent à éloigner les sites de production des sites de consommation situés sur la bande littorale, avec un coût économique et environnemental du transport de matériaux qui doit également être évalué.

C'est à la recherche de compromis acceptables que se sont attelés les six schémas départementaux des carrières, en planifiant à long terme l'adéquation entre la ressource et les besoins.

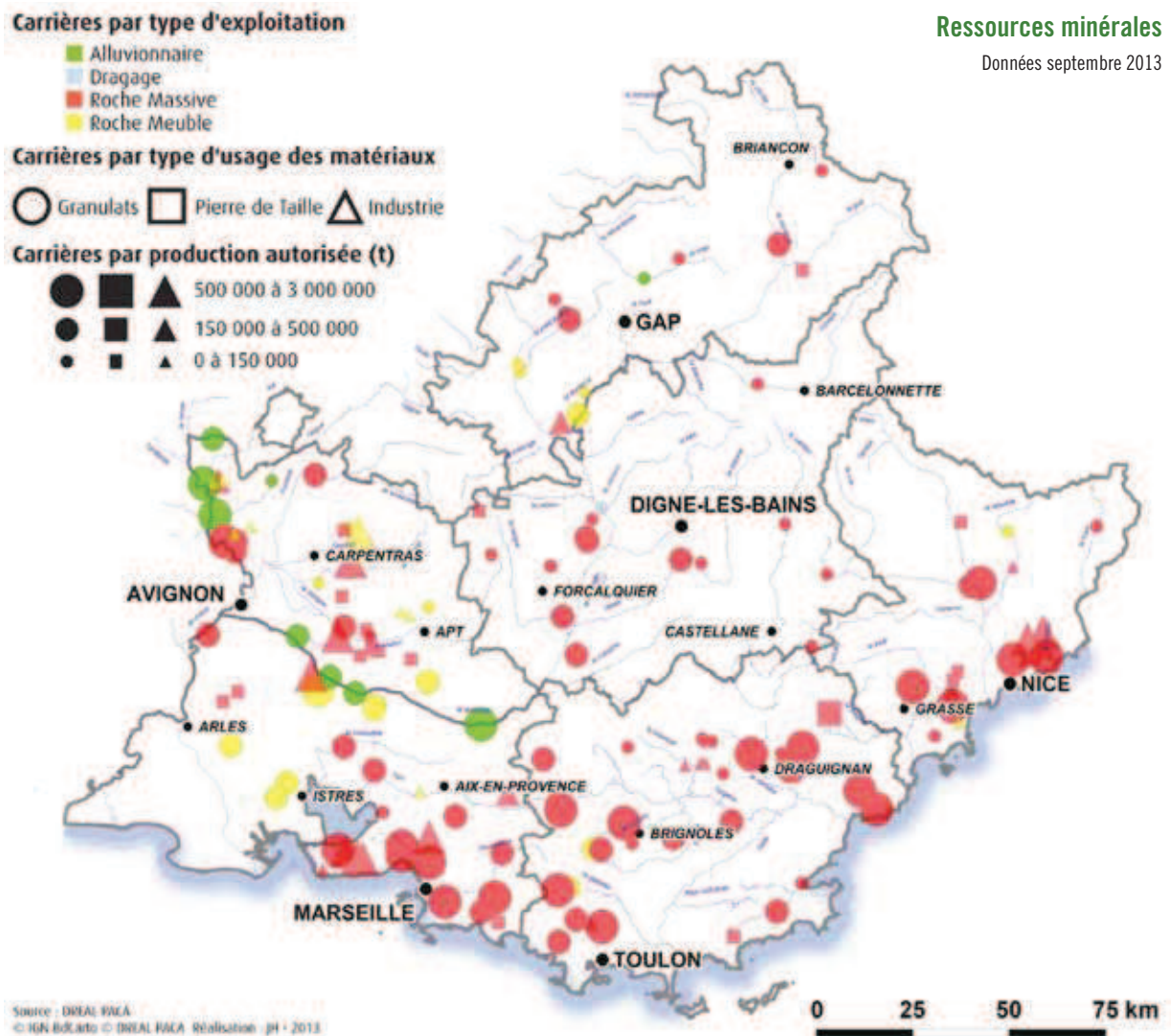
Pour améliorer la perception des carrières, des efforts ont été faits notamment concernant la **remise en état des sites**. En parallèle, beaucoup de choses sont encore à développer notamment en matière d'utilisation des matériaux recyclés et alternatifs aux matériaux neufs.

Aujourd'hui, c'est la DREAL qui gère la problématique des carrières aussi bien en ce qui concerne la garantie de l'**approvisionnement en matériaux** ou la gestion de la ressource, que la prise en compte des **enjeux environnementaux** (paysage, protection de la faune et de la flore...). Elle veille dans le cadre de la législation sur les installations classées au respect des mesures de prévention des risques et des nuisances environnementales jusqu'au réaménagement complet après exploitation.

→ CHIFFRES CLÉS

Il a existé plus de **1500 sites** d'exploitation de carrières sur la région.
En 2013, seulement 174 sites d'extractions à ciel ouvert sont en activité

32 millions de tonnes de matériaux extraits du sous-sol en 2010
7 tonnes par an et par habitant, soit l'équivalent de 20 kg par jour et par habitant
(à comparer par exemple avec la consommation d'eau, de l'ordre de 100 litres par jour et par habitant)



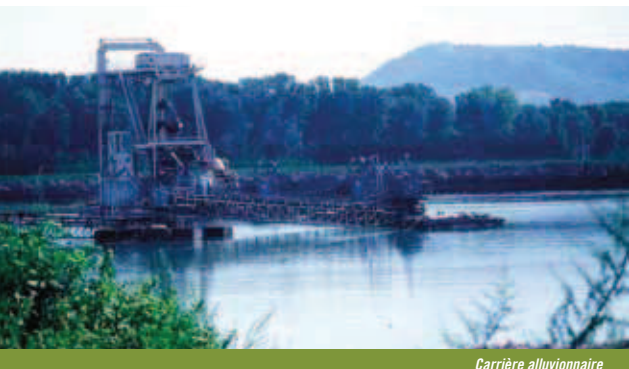
1. Une gestion des carrières qui s'est affinée au fil du temps

Les matériaux extraits en PACA sont notamment :

- du **calcaire** sur le massif de la Nerthe dans les Bouches-du-Rhône pour la fabrication de la chaux,
- du **sable siliceux** dans le Vaucluse pour alimenter les fabriques de verre,
- du **porphyre** (roche d'origine volcanique) dans le Var pour la réalisation des couches de roulement des chaussées,
- des **marnes et du calcaire** dans les Alpes Maritimes pour la fabrication de ciment,
- des **argiles** dans la région de Salernes dans le Var,
- de l'**ocre** dans le Vaucluse pour des usages artisanaux,
- du **calcaire et des alluvions** dans tous les départements pour la construction des bâtiments et ouvrages publics.

Avant 1970, les matériaux étaient traditionnellement et presque exclusivement extraits dans les cours d'eau pour tous les usages. Aujourd'hui, pour protéger l'écologie des cours d'eau, **ces extractions dans les lits des rivières sont interdites**, sauf pour en assurer l'entretien. Désormais, les matériaux sont extraits de la **roche massive et des terrasses alluviales**.

La production de matériaux est très élevée dans les Bouches-du-Rhône avec d'importants besoins industriels et urbains, forte dans le Var, liée à la pression démographique sur le littoral, moyenne dans le Vaucluse et les Alpes Maritimes et faible dans l'arrière-pays. Malgré la réduction du nombre de sites d'extraction, la production totale autorisée est restée stable autour de 55 millions de tonnes. Par contre, **la production réalisée a diminué de plus de 10% de 2007 à 2011 (31 millions de tonnes en 2011)**, surtout concernant les matériaux pour l'industrie et les granulats alluvionnaires.



Carrière alluvionnaire

Malgré des progrès constants en matière de choix de site, de méthodes d'exploitation, de limitation des nuisances, de réaménagement paysager, **l'activité de carrière reste souvent mal ressentie par le voisinage et le public**. Pourtant, l'éloignement des exploitations de carrière des centres de consommation induit des nuisances équivalentes voire plus dommageables en matière d'environnement (surconsommation d'énergie et de matériaux liés au transport et à l'entretien des routes, augmentation des trafics). Ces aspects contradictoires nécessitent la recherche d'un **juste équilibre entre l'ensemble des contraintes** qui sont abordées, traitées et débattues lors de l'élaboration des schémas départementaux des carrières.

1.1. Les granulats

Les granulats servent à la fabrication du béton et de ses dérivés, à la construction de bâtiments et à la réalisation ou l'entretien des routes. La production de granulats est réalisée par 131 sites d'extractions en activité dans la région, dont 111 exploitations de carrière et 22 autorisations de dragage. Celle-ci se stabilise depuis quelques années autour de 24 millions de tonnes. Les productions sont concentrées près des lieux de consommation car le transport de matériaux génère de gros impacts économiques et environnementaux.

Les granulats sont extraits pour 2/3 de la roche calcaire massive essentiellement par tirs de mine et utilisés essentiellement pour le revêtement des couches supérieures des chaussées d'autoroutes. Le tiers restant, constitué par les alluvions et les produits de dragage, est extrait généralement à la pelle d'alluvions ou de produits de dragage pour la production de bétons hautes performances et de matériaux pour les routes (couches de roulement).



Matériaux de carrière à usage de granulats (© OR/DREAL PACA)

1.2. Les minéraux destinés à un usage industriel

Certains minéraux connaissent des applications industrielles et donnent à notre région une place importante pour la fabrication de **chaux**, la préparation de plâtre et de produits dérivés du gypse, la fourniture de charge minérale pour le **papier**, les **peintures** ou l'**industrie pharmaceutique** ainsi que les sables siliceux pour la céramique industrielle et l'**industrie verrière**. On dénombre 36 exploitations de ce type en région PACA.



Matériaux de carrière à usage industriel (© OR/DREAL PACA)

1.3. Les pierres ornementales ou produits artisanaux

Au nombre de 36, les exploitations de **pierres de taille** sont le plus souvent des carrières de petite superficie employant peu de personnel, qui valorisent un gisement spécifique comme les pierres ornementales (dans les Hautes-Alpes et les Bouches-du-Rhône), les ocres (dans le Vaucluse), des sables spéciaux pour enduits (dans les Alpes Maritimes).

Des **installations artisanales de pierres de taille** se sont développées dans le Vaucluse. Parmi les pierres les plus connues de la région, on peut citer le **calcaire des Baux-de-Provence** qui est exploité dans la seule carrière souterraine de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Dans le Var, l'**argile** est exploitée pour la fabrication de céramiques artisanales autour de Salernes.

2. Une réglementation de plus en plus stricte pour une meilleure prise en compte de l'environnement

Les exploitations se sont mécanisées et développées avec l'augmentation de la demande en matériaux surtout à partir du milieu du 20^{ème} siècle avec des conséquences de plus en plus importantes en matière de sécurité publique, d'effets sur le voisinage ou sur l'environnement.

La **réglementation** a évolué en même temps que l'industrialisation de l'activité.

Depuis 1979, les demandes d'ouverture de carrières nécessitent une **étude d'impact** et sont soumises, en plus de la consultation administrative, à une **enquête publique avant autorisation**. L'autorisation administrative peut comprendre des prescriptions pour préserver le voisinage, la santé et la sécurité des populations, la nature, l'environnement et les paysages.

En 1993, les carrières deviennent des **installations classées pour la protection de l'environnement**. Elles sont toutefois soumises à des règles spécifiques :

- commission départementale des carrières, remplacée par la commission départementale de la nature, des paysages et des sites (CDNPS)
- garanties financières pour assurer la remise en état de la carrière en cas de défaillance
- durée limitée des autorisations
- autorisation du changement d'exploitant
- institution du schéma départemental des carrières

Depuis 2008, les schémas départementaux des carrières et les projets d'autorisation de carrières sont soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale sur laquelle l'autorité environnementale donne un avis.

2.1. Les schémas départementaux des carrières

Pour assurer une **gestion rationnelle des gisements et une meilleure prise en compte de l'environnement**, les schémas des carrières inventorient les ressources minérales et les besoins du département, les modes d'approvisionnement, de transport et les contraintes environnementales. Ils définissent les conditions générales d'implantation des sites d'extraction en formulant des recommandations que les autorisations administratives du préfet devront prendre en compte.

Le schéma est approuvé par le préfet de département après une phase de consultation des services et des départements voisins.

Les préconisations communes à l'ensemble des schémas sont d'utiliser les matériaux de manière rationnelle, de garantir la remise en état des sites après exploitation et de donner la priorité à la poursuite d'activité sur les sites existants jusqu'à épuisement des réserves.

Les schémas ont permis d'aboutir aux résultats suivants :

- utilisation des matériaux silico-calcaire exclusivement pour des usages nobles (bétons à haute résistance, revêtements routiers)
- gestion des besoins en matériaux pour les grands travaux (chantier TGV par exemple) : utilisation des déblais recyclables et des matériaux des carrières existantes
- amélioration des conditions d'exploitation pour limiter les impacts environnementaux : rejets aqueux, poussières, vibrations, trafic, impact visuel...
- amélioration de la concertation locale par le biais de comités impliquant élus, riverains, associations et pouvoirs publics.

Toutefois, **toutes les orientations n'ont pu être mises en œuvre sur le terrain**. Ainsi, la gestion économe des matériaux naturels grâce au recyclage et à la valorisation de matériaux de substitution n'a pas eu l'essor escompté. Il est par ailleurs apparu que les **besoins en granulats sont à examiner en terme de bassins de production et de consommation** et non pas dans les limites administratives du département. Enfin, il devient de plus en plus nécessaire de prévoir, le plus à l'amont possible, l'**usage futur des sites** après l'exploitation de la carrière.

Pour prendre en compte les éléments ci-dessus ainsi que les nouvelles mesures de protection de l'environnement (Natura 2000, Plan Durance...) et les nouvelles connaissances (Atlas des paysages...), l'ensemble des schémas (sauf celui des Alpes Maritimes) ont été révisés.

Les orientations précédentes ont été réaffirmées, d'autres ajoutées :

- réduire encore les impacts environnementaux (prise en compte faune, flore, paysages, réseaux hydrauliques, réduction des nuisances) et prévoir dès le début d'activité le projet d'après-carrière avec remise en état du site en fonction de l'usage ultérieur
- rechercher des modes de transport alternatifs à la route
- économiser la ressource actuelle (rapprochement des besoins avec les quantités autorisées, augmentation du recyclage et valorisation des sous-produits)
- préserver l'accessibilité des gisements recensés (préserver les gisements naturels par le biais notamment des documents d'urbanisme en créant des zones naturelles dédiées à la mise en valeur de la richesse minérale)

Par ailleurs, des évolutions législatives conduisent à retenir une échelle régionale plus pertinente pour l'élaboration de ces documents de planification. Un **schéma régional des carrières** devra ainsi se substituer aux schémas départementaux à compter de 2020, permettant une meilleure articulation avec les documents d'urbanisme.

2.2. La remise en état après exploitation

Le dossier de demande d'autorisation prévoit les conditions de remise en état et des garanties financières permettant au préfet de disposer si besoin de la somme nécessaire pour la réalisation des travaux.

L'exploitant carrier est un utilisateur passager d'un espace qui avait un « avant » et qui doit retrouver un usage et une vocation par la suite. La remise en état du site doit être étudiée par l'ensemble des acteurs concernés.

Les remises en état peuvent conduire à un **retour à des espaces renaturés** mais également à des **espaces de loisirs ou urbains** (espaces verts, parcs de stationnement, aires urbanisables en bordure d'agglomération...). Des réaménagements bien conçus peuvent même offrir des habitats originaux qui seront colonisés par des espèces pionnières ou devenir des zones refuges pour certaines espèces en régression.



Réaménagement d'une carrière par végétalisation des anciens fronts de taille (© OR/DREAL PACA)



Réaménagement d'une carrière en plan d'eau de loisirs (© OR/DREAL PACA)

3. Les autres usages du sous-sol

Le sous-sol est de plus en plus sollicité en tant qu'espace en raison des besoins croissants d'aménagement de la région dans un espace contraint et protégé. Le sous-sol est ainsi utilisé pour **enterrer des infrastructures** : voies de circulation, lignes de métro, tunnels routiers ou ferroviaires, parkings, canalisations de transport d'eau, de gaz ou d'hydrocarbures, lignes électriques ou téléphoniques...

Le sous-sol permet de **stocker** d'importantes quantités de gaz naturel et d'hydrocarbures qu'il serait difficile de stocker en surface pour des raisons de sécurité publique, de protection de l'environnement, d'espaces disponibles, ou d'esthétique. Les stockages souterrains doivent, de leur conception à leur exploitation, être en mesure de respecter le régime des eaux souterraines et la stabilité des sols. La région PACA comprend 4 stockages souterrains (2 en cavités minées à Martigues-Lavéra et 2 en cavités salines à Manosque). Les cuves de gaz et de fuel des particuliers sont également souvent enterrées.

Le sous-sol recèle aussi des **ressources en eaux**. Les eaux souterraines proviennent de l'infiltration des eaux de surface (pluies, rivières, etc.) dans le sol. Elles forment des aquifères (réservoirs d'eau souterraine) plus ou moins profonds selon la géologie.

Il est enfin le lieu de pratiques de loisirs ou de manifestations culturelles, de façon marginale et localisée.

→ LES INDICATEURS THÉMATIQUES

- Production de granulats
- Développement du recyclage des déchets du BTP.