

Les besoins en matériaux:

Perspectives et prospectives



Sébastien COLIN
BRGM – Service Géologique National

12 septembre 2017



Présentation du BRGM

- **Etablissement public à caractère industriel et commercial**
- **Service Géologique National**
 - Géologie,
 - Ressources minérale,
 - Géothermie,
 - Eau,
 - Après-mines,
 - Risques,
 - Environnement et écotechnologie, Laboratoire
- **18 directions régionales**
- **Centre technique à Orléans**
- **1000 employés**
(dont 700 ingénieurs et techniciens)



...dans l'aménagement de notre territoire...



...dans l'architecture ...



...dans la technologie ...



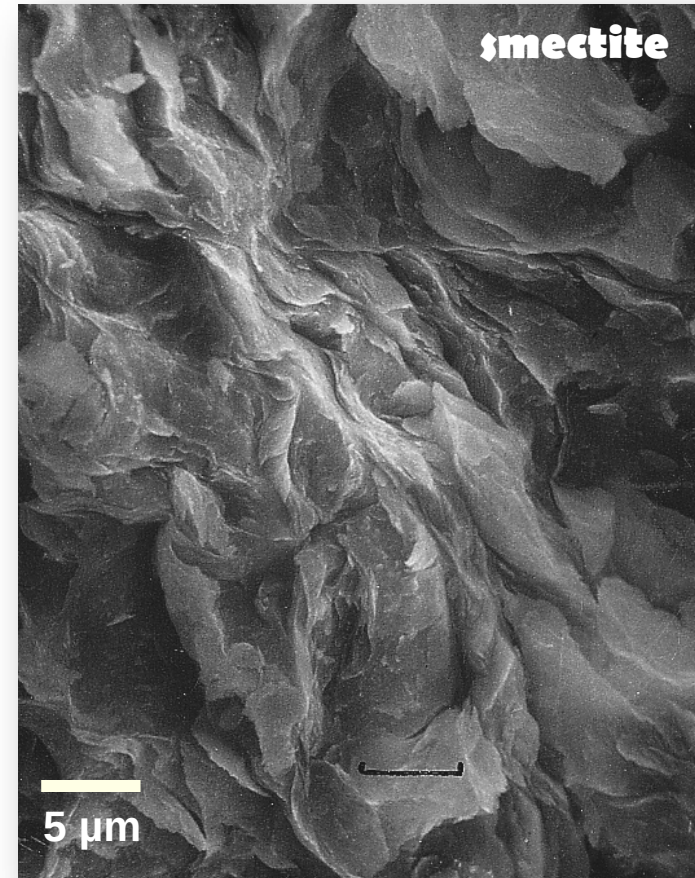
...dans nos moyens de transports...



...dans les objets du quotidien...



...dans la santé...

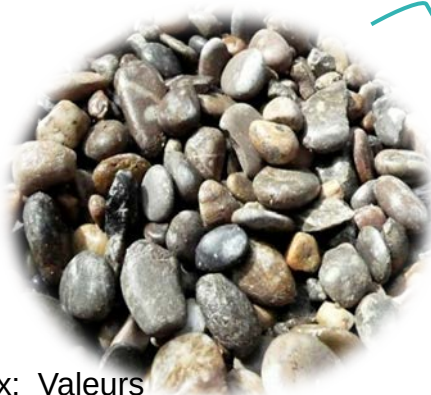


...dans la bière et l'eau..



Les ressources minérales primaires

Ressources liées à la diversité
géologique d'un territoire



Granulats

(Pondéreux: Valeurs
faibles, distance courte)



Minéraux industriels

Spécificités chimiques et
physiques, valeurs
moyennes à élevée



Pierres ornementales

Utilisées dans le BTP pour la construction et la
décoration, propriétés esthétiques, valeurs moyennes à
élevées

Carrières

Mines



Métaux

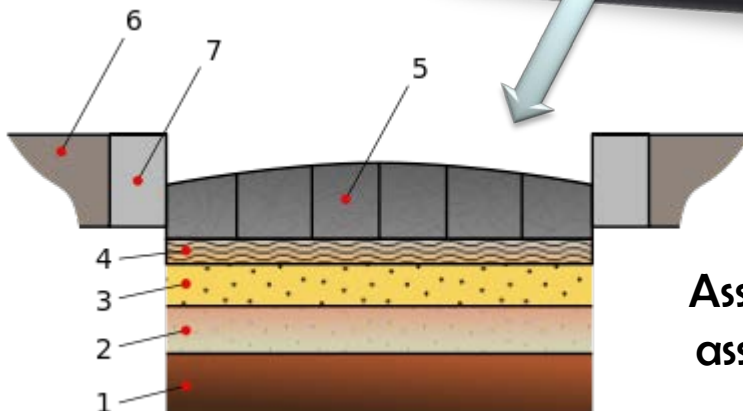
Grande diversité
d'usages, valeurs fortes

Les métaux et... les matériaux

Ouvrage d'art nécessitant des
granulats de hautes qualités

Eclairage: Acier et
Gaine électrique
Cuivre

Glissière de
sécurité:
Métal, béton



Peinture: charge
minérale, Silex

Assises de chaussée et
assises de roulement:
Granulats

Carrières : Définition et réglementation

Définition

- Défini au titre du **code minier** par la nature du gisement exploité.
- Matériaux ne figurant pas dans la liste des substances concessibles.
- Les substances de carrières sont utilisées principalement dans le secteur du BTP et de l'industrie des minéraux.

Réglementation

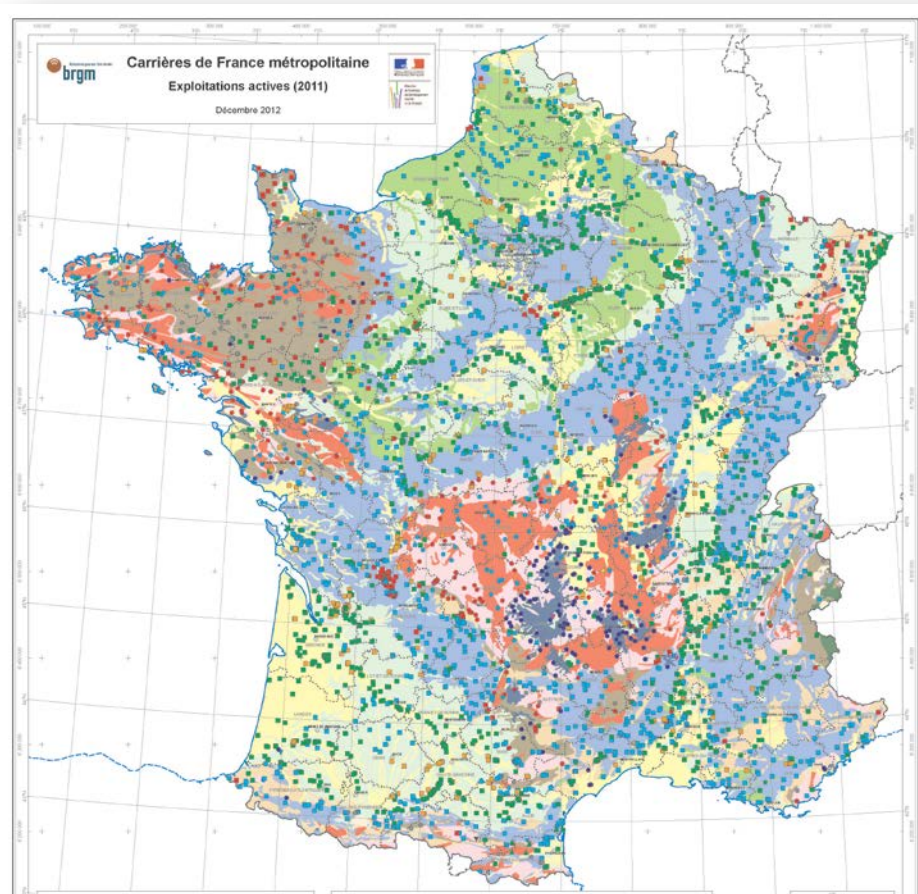
- Soumises au code de l'environnement dans le régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE: Article R511-9 rubrique 2510).
- Autorisation d'une carrière:
 - par arrêté préfectoral
 - consultation de la commission départementale de la Nature des paysages et des sites (CDNPS).
- Constitution par l'exploitant de garanties financières
- Autorisation: limitée dans le temps et en tonnage
- Compatibilité de l'exploitation avec le Schéma des carrières



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Les matériaux de Carrières



Grandes familles de carrières:

- Minéraux Industriels: 500 carrières
- Roches Ornementales et de Construction: 570 carrières
- Granulats: 3 100 carrières

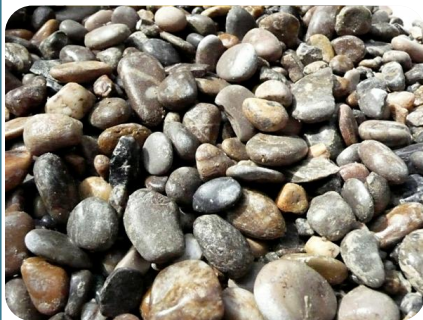
=> En 2016, 4040 carrières en activité en France

Les matériaux de Carrières : les Granulats

Définition: Fragments de roches compris entre 0 et 125 mm
Destinés aux travaux publics, au génie civil et à la construction

Différentes classes de granulats:

- **Granulats alluvionnaires** (exploités en lits majeurs, extraction interdite en lits mineurs),
- **Granulats de roches massives** (roches volcaniques, plutoniques, métamorphiques et sédimentaires),
- **Granulats de recyclage et artificiels** (Bétons et enrobés recyclés, laitiers de haut-fourneaux),
- **Granulats marins**

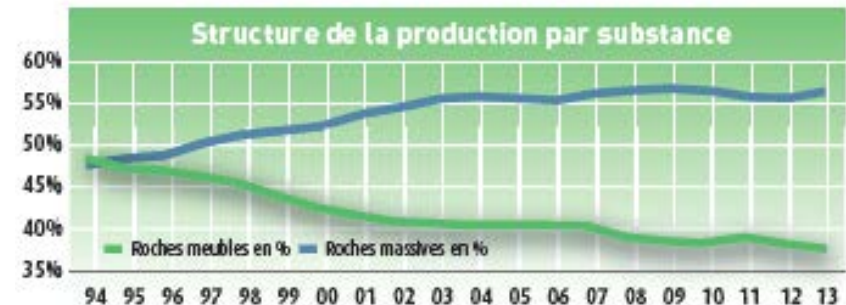


Les matériaux de Carrières : les Granulats

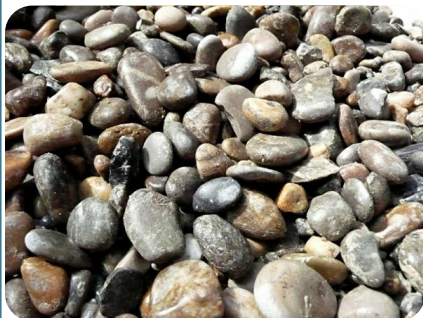
- ✓ Grand nombre de carrières
- ✓ Matériaux pondéreux (faible coût et faible distance parcourue)
- ✓ Prix doublé, tous les 25 km
- ✓ Répartition des carrières assez homogène sur le territoire
- ✓ Production portée par le BTP
- ✓ 6 tonnes / an / habitant (France)
(400 Mt/an)

Transport

- Voie ferrée: 3% des granulats (tonnes)
- Transport fluvial: 5%
- Routier: 92%



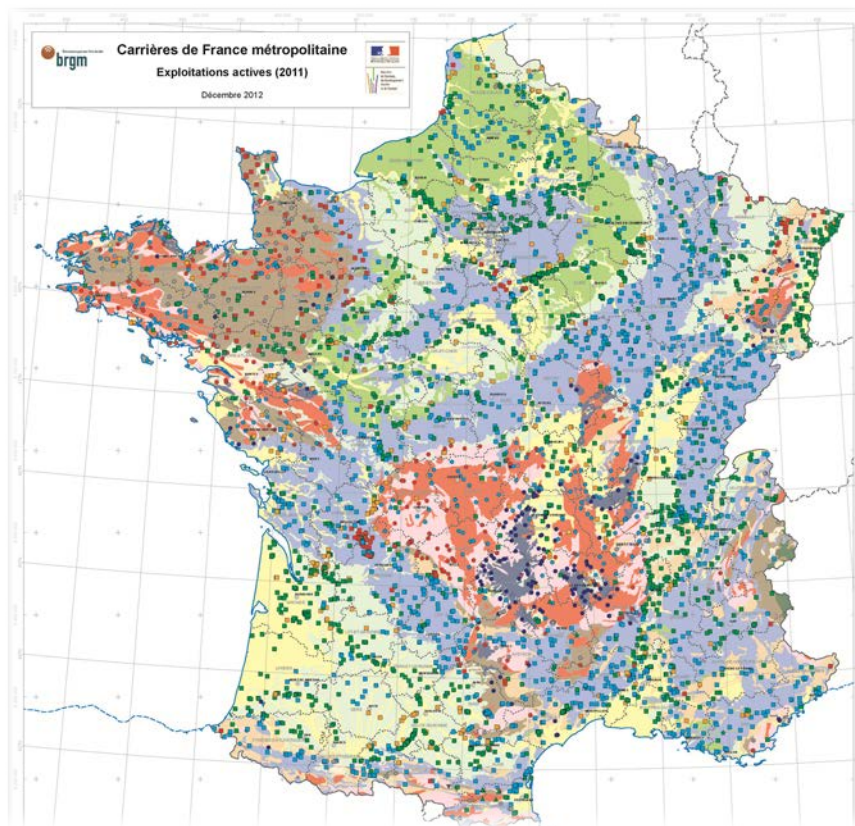
Source: UNICEM - UNPG



Les matériaux de Carrières : les Granulats

Maillage territorial fin des exploitations:

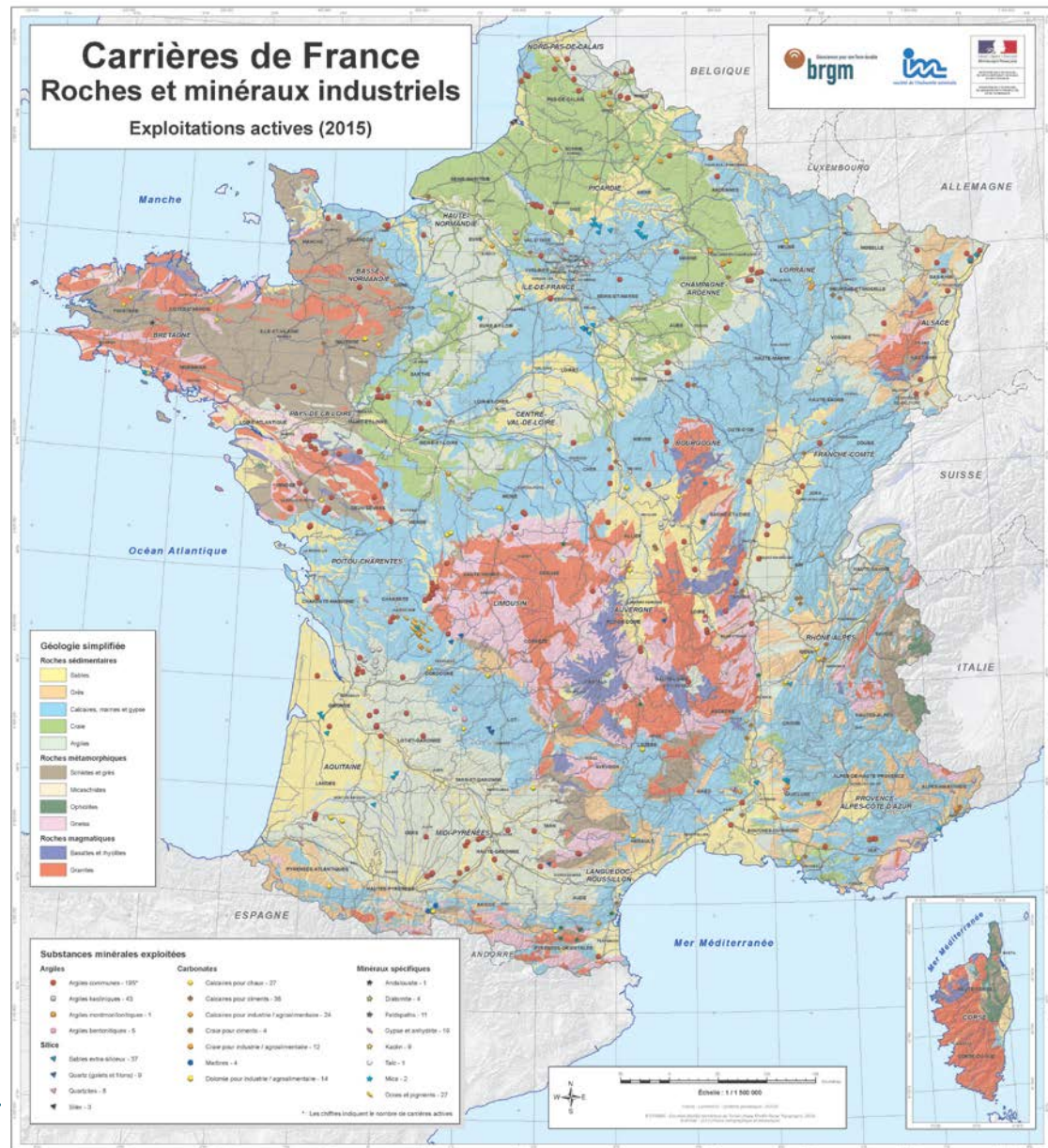
- Matériaux pondéreux (courtes distances des matériaux)
- Soutien les emplois locaux
- Géologie non homogène sur le territoire:
 - ⇒ Certaines régions sont donc déficitaires en matériaux
 - ⇒ Matériaux de qualité non homogènes
- Transports par voie routière inévitable (émetteurs en CO₂)
- Un ensemble de marchés sensibles à la conjoncture nationale



Les matériaux : les minéraux industriels

500 carrières de minéraux industriels exploités en France:

- Variétés importantes de substances exploitées
- Usages très variés
- Grands groupes/entreprises sur notre territoire (internationaux)
- Réparties sur tout le territoire
- Transport peu impactant pour l'activité

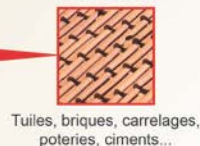


Les matériaux : les minéraux industriels



Matériaux et minéraux industriels produits en France : domaines d'utilisations dans le cadre de vie

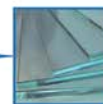
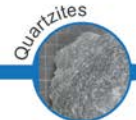
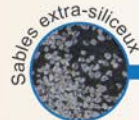
Argiles



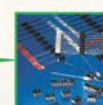
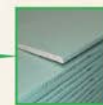
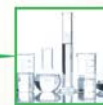
Carbonates



Silice



Minéraux spécifiques



Les matériaux : les minéraux industriels

Utilisations des minéraux industriels

Dans les voitures



● Silice

● Talc

● Carbonates

Les autres minéraux présents dans une voiture :

kaolin (anticorrosion) et calcaire (opacité) dans les peintures, mica (isolant phonique) dans les non-tissés de l'habitacle, feldspath et chaux dans les composants en verre, silicium et chaux dans les moteurs (aluminium, acier), argile dans les bougies...

© Carte des carrières de France / Roches et minéraux industriels / exploitations actives (2015) / BRGM, SIM & MEDDE

Dans les téléphones portables et tablettes

Coques en plastiques solides, légers, ignifugés et recyclables grâce aux *carbonates*, *mica*, *talc*, et *noir de carbone*

Écrans en verre high-tech à forte sensibilité tactile, ultrarésistants et anti-rayure fabriqués avec de la *silice*, du *feldspath*, du *carbonate*... puis polis avec des *minéraux abrasifs* de très haute précision

Renforts en acier dont les procédés et les outils de fabrication (hauts fourneaux, convertisseurs, fours...) utilisent de nombreux minéraux industriels : *chaux*, *argiles réfractaires*, *andalousite*...



Batteries miniatures, pour une charge rapide et une longévité accrue fabriquées avec du *graphite* et du *noir de carbone*

Micro-processeurs et circuits en silicium, fabriqués à partir de galets de *quartz de haute pureté*

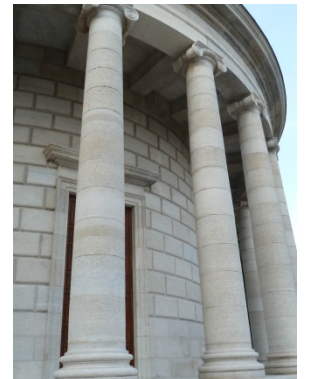
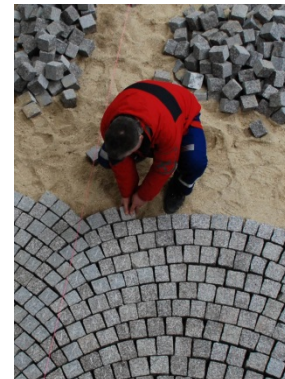
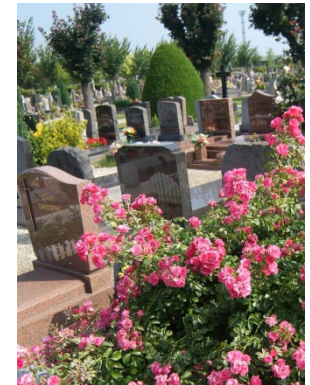
Isolants pour éviter la surchauffe du micro-processeur réalisés avec des *feuilles de graphite*

Les matériaux : Roches ornementales et de construction



570 carrières de Roches ornementales et de construction

Utilisé pour son esthétisme



Les matériaux : Base de données nationale

Base de données nationale des carrières

- Projet initié en 2006
- Co-maitrise d'ouvrage MEEM et BRGM
- Site internet: mineralinfo.fr

La BD « Carrières et Matériaux » est la base de données géoréférencées des carrières de substances minérales et matériaux en France (métropole, départements et collectivités d'outre-mer).

Ce projet a pour objectif de mettre à jour annuellement les carrières en activités et fermées, d'assurer une veille économique et de donner l'accès public aux données.



Economie des matériaux : Marché actuel et offre de la filière minérale de construction et évaluation à échéance de 2030

Etude PIPAME financée par le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer / le ministère de l'économie et des finances:

Objectifs :

Analyse des enjeux et des facteurs clefs de la filière pour soutenir la compétitivité de la filière (via politiques publiques notamment)

Etat de « l'extraction », connaissance de la filière et appui pour l'analyse des déterminants de la filière (réglementation, environnement, innovation et acceptabilité sociale)

Filière minérale :

De l'extraction à l'utilisation des produits

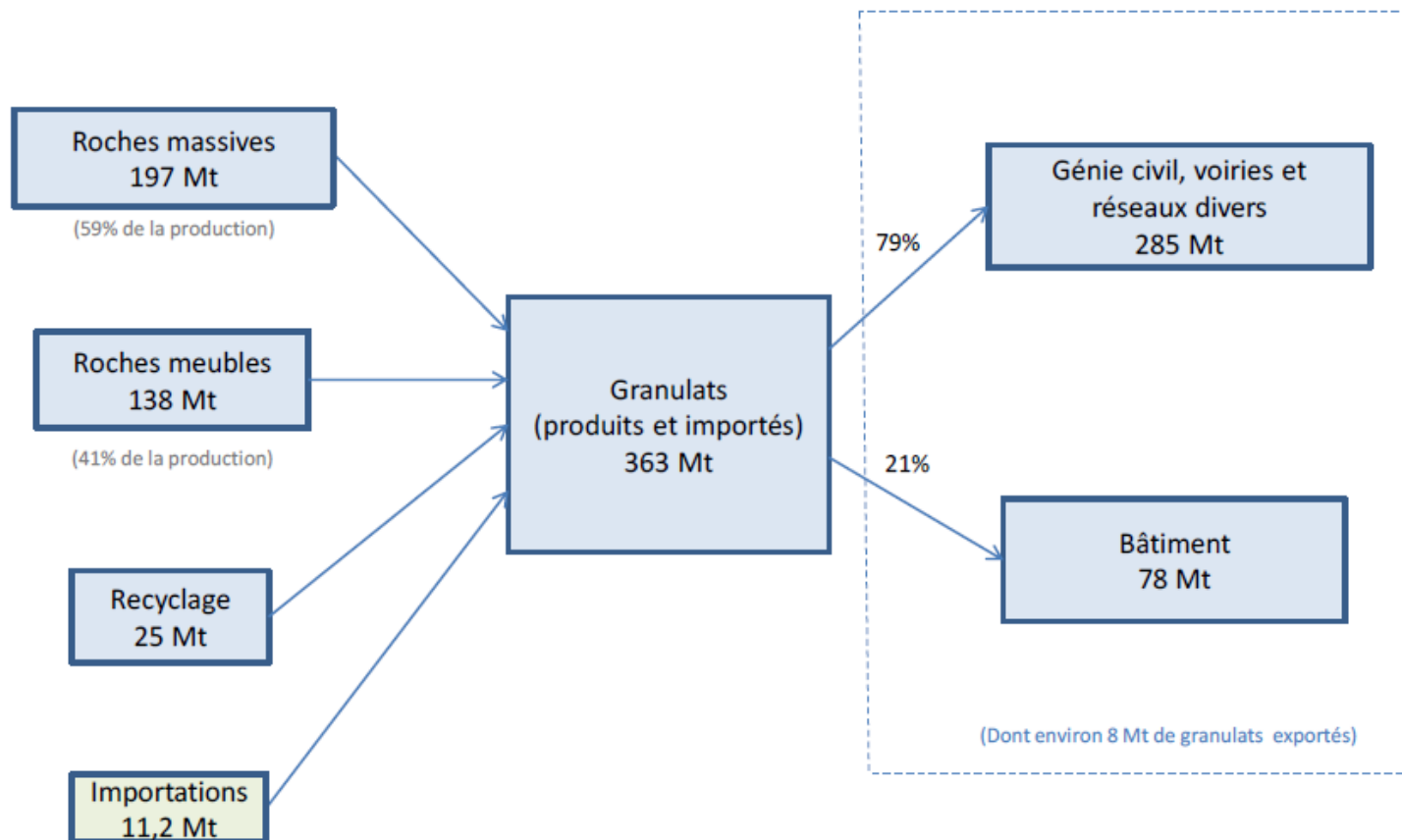
Granulat pour TP, ciment, béton, plâtre, tuiles et briques, chaux, roches ornementales, laine minérale



Economie des matériaux : Marché actuel et offre de la filière minérale de construction et évaluation à échéance de 2030

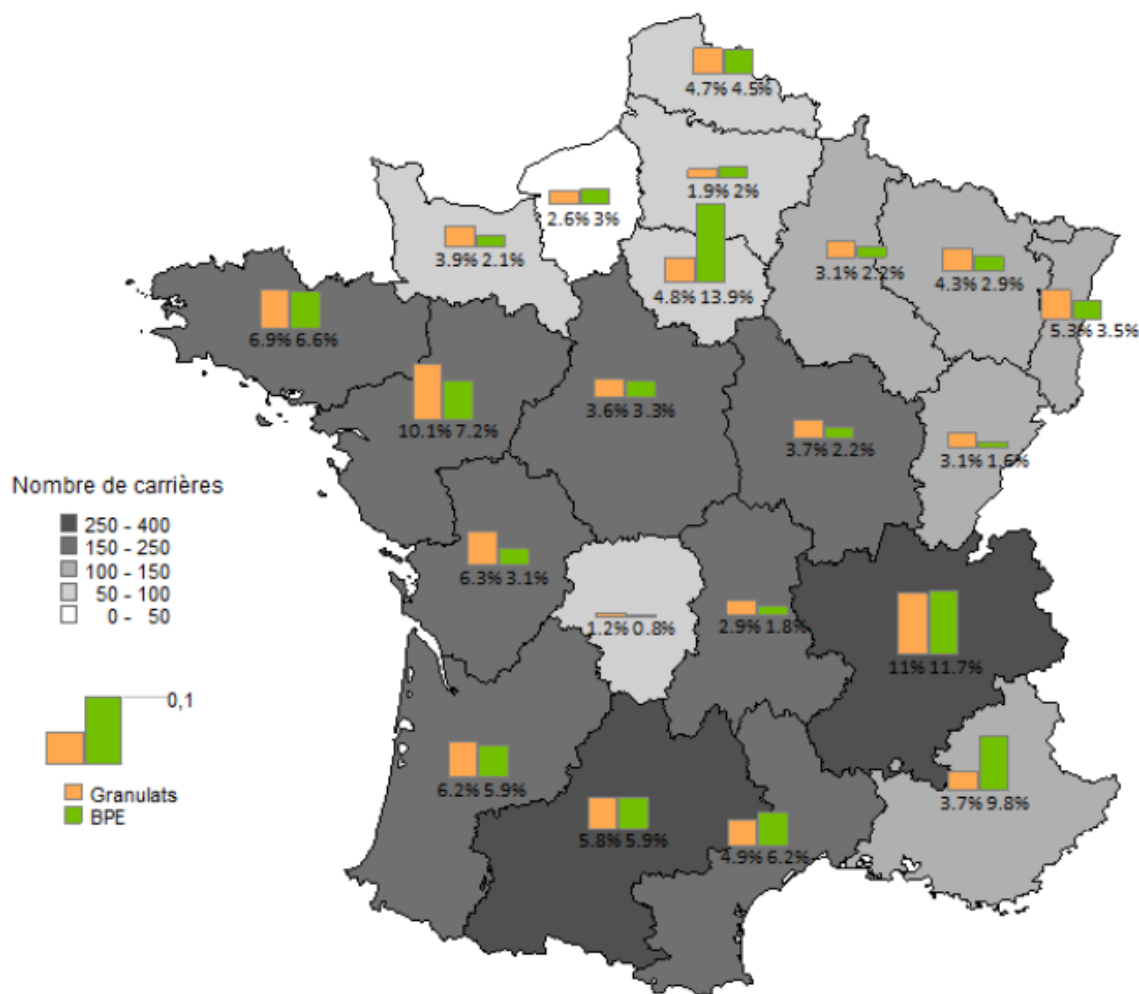
- 67 000 emplois directs dans les carrières
- 2 millions d'emplois directs /indirects (soit 8 % de la population actives)
- Marché de la construction génère 6 à 8% du PIB (dont 1,7 millions d'emplois)
- 95 % des minéraux de construction transformés et vendus en France sont extraits sur le territoire
- Multiplication des contraintes (environnementales, urbaniste, etc.) et l'opposition des riverains face aux contraintes de nuisances (bruit, trafic routier, vibration, poussière, etc.) rendent l'accès aux ressources difficiles
- Autorisation de plus en plus difficile
 - 30 nouvelles carrières et ~150 fermetures (2016)

Economie des matériaux : Marché du granulat



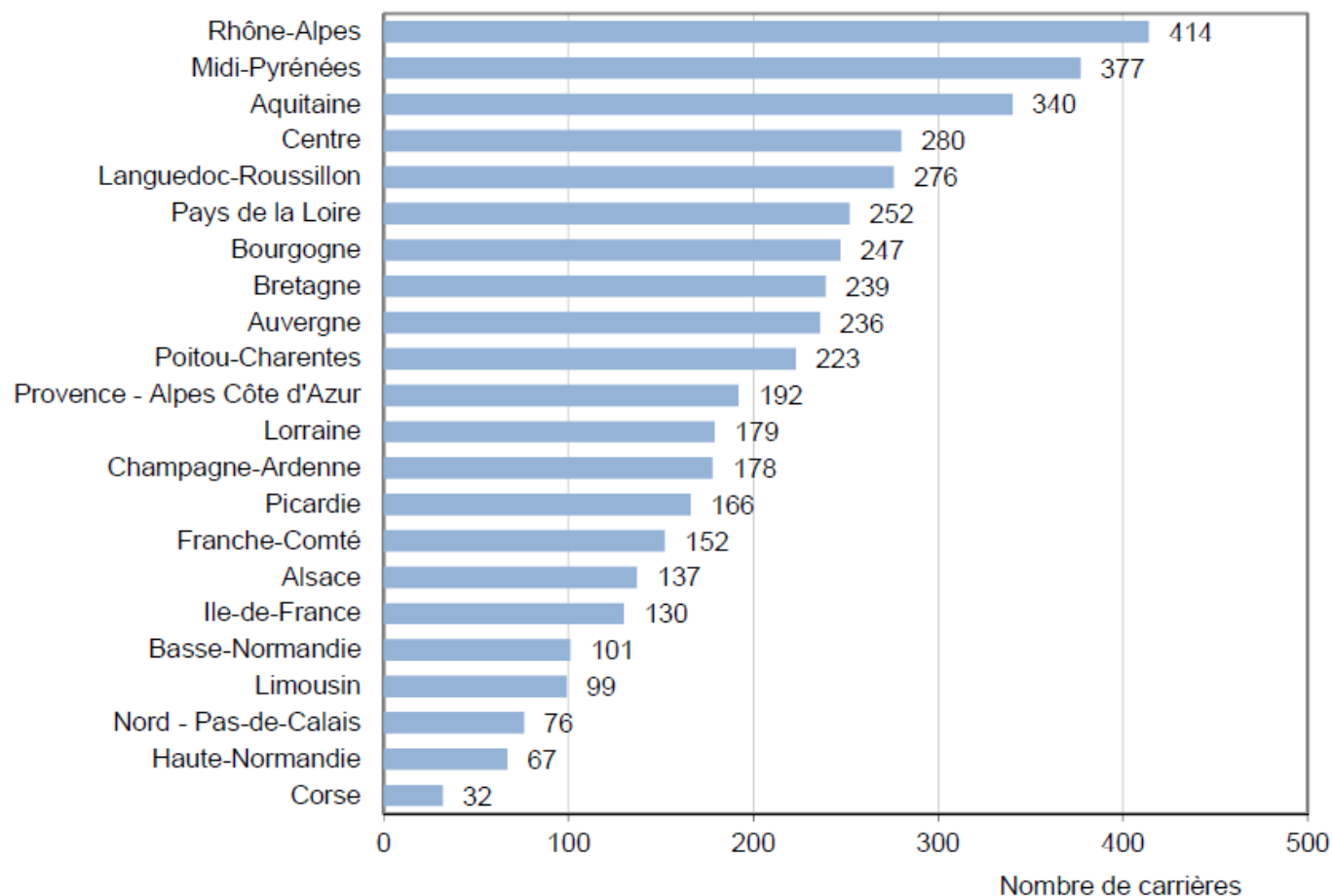
La production et les importations de granulats ne couvrent pas l'ensemble des besoins et de la consommation. En plus des 363 millions de tonnes produites et importées, s'ajoute l'ensemble des matériaux assimilés, issus des déchets minéraux (terres et cailloux non pollués) des activités de BTP, dont la valorisation est estimée à environ **100 Mt**.

Répartition du nombre de carrières, de la production de granulats et de BPE



Sources : SFIC, BRGM, UNICEM – traitement Crédoc.

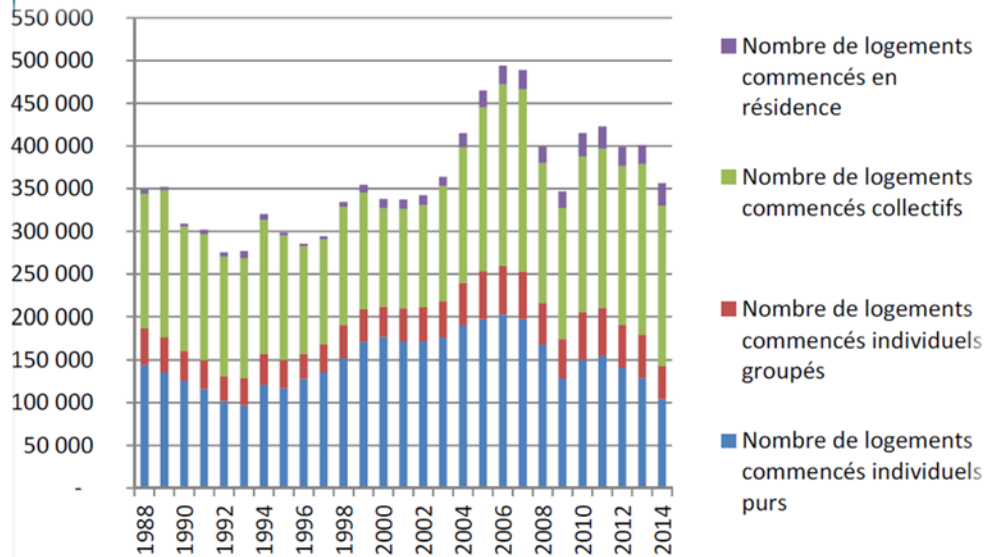
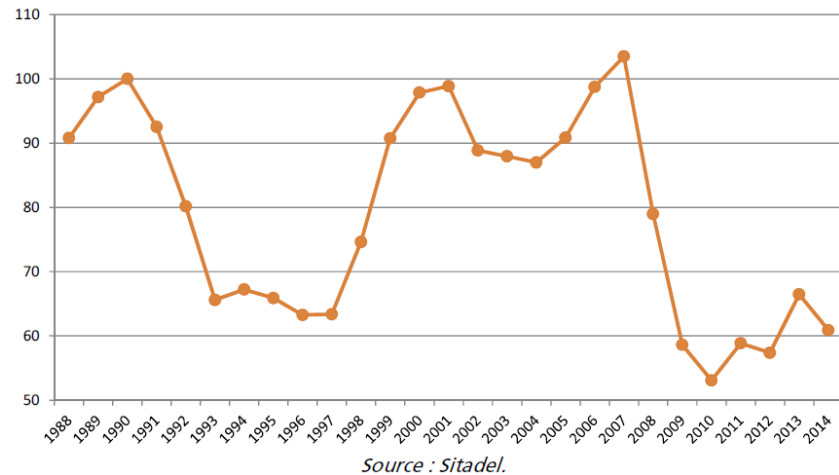
Répartition du nombre de carrières, de la production de granulats et de BPE



Note : Carrières exploitées (substances pour granulats : carrières d'alluvions, de roches calcaires, siliceuses, volcaniques, métamorphiques et ardoisières). Source : Observatoire des matériaux (BRGM, MEDDE), 2012.

Consommation des matériaux soutenue par la construction

Surface de bâtiment non résidentiel mise en construction en millier de m²
(source Sitadel)



Nombre de logements en construction par type entre 1988 et 2014 (source Sitadel)



Sécuriser les approvisionnements en matériaux

- Tissu urbain fort => frein au renouvellement de la ressource
- Contraintes environnementales => Fortes
- Renouvellements de carrière ou de nouvelles ouvertures => difficiles



Livre Blanc (UNPG, 2011) « Carrières & granulats à l'horizon 2030 » : état des lieux et problèmes d'accessibilité à la ressource et problèmes pour satisfaire les besoins en granulats dans les années à venir.

=>Tension sur le marché local

Disposer de données quantifiées et chiffrées (schéma des carrières) et de scénario d'approvisionnement

Avoir une bonne connaissance du potentiel d'exploitabilité des matériaux de carrières

Disposer de matériaux alternatifs / travailler sur l'innovation (R&D)

Valorisation de sous/co-produits

Optimisation d'utilisation des matériaux (R&D)

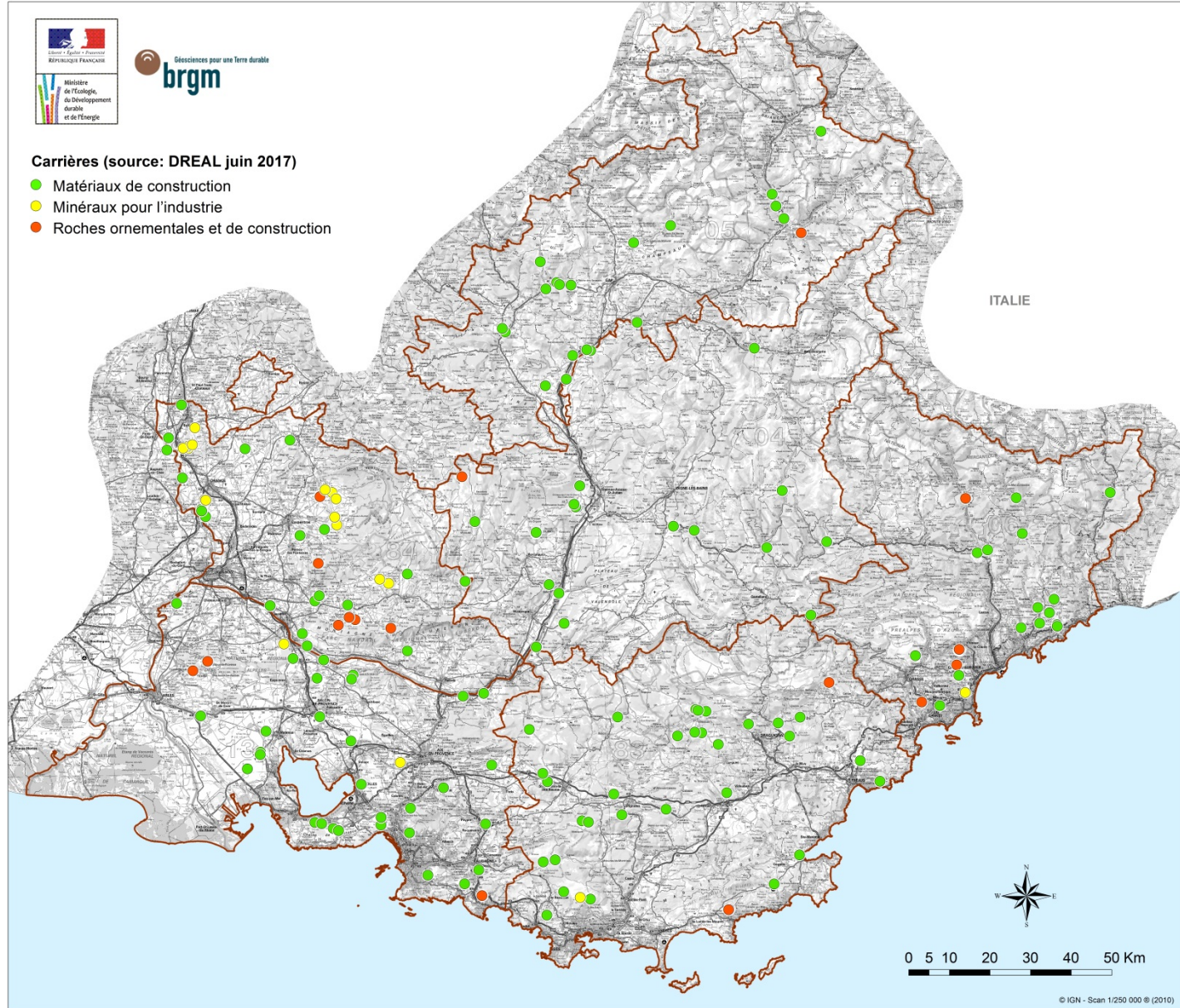
Meilleure communication vers le public

Les matériaux en PACA



Carrières (source: DREAL juin 2017)

- Matériaux de construction
- Minéraux pour l'industrie
- Roches ornementales et de construction



Les matériaux en PACA

Département	Nombre de carrières	Substances dominantes
04	19	14 calcaires
05	19	8 alluvions
06	21	17 calcaires
13	35	22 calcaires
83	31	20 calcaires
84	40	11 alluvions, 11 sables pour industries, 7 calcaires

Niveau géologique le plus exploités =
Calcaire du Jurassique et du Crétacé
surtout pour Matériaux de construction et
Minéraux industriels

Peu de carrières alluvionnaires

Formations géologiques non
métamorphiques et magmatiques
(uniquement 3 carrières basalte, rhyolite et
porphyre)

**Gisements d'intérêt national (en cours de
détermination) :**

- ocre (Luberon),
- craie d'Orgon,
- sables extra-siliceux de Bédoin,
- argiles pour industrie pharmaceutique (Smectite),
- gypse pour industrie



Merci de votre attention