



**PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement**



**SCHÉMA RÉGIONAL DES CARRIÈRES**  
PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

**2020-2032**

**TOME 1**  
**Etat des lieux**  
**Prospective**  
**Enjeux**  
**Scénario**

**Version 4 – décembre 2022**

**Direction Régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement (DREAL)**  
16, rue Zattara - CS70248 - 13331 Marseille Cedex 3  
[srcpaca@developpement-durable.gouv.fr](mailto:srcpaca@developpement-durable.gouv.fr)

# Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Bilan des précédents schémas des carrières.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Objectifs et méthode du bilan.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Résultats.....</b>	<b>8</b>
1. Bilan des schémas et de leurs conséquences sur l’approvisionnement en ressources minérales.....	8
2. Bilan des impacts sur l'environnement.....	9
<b>2.3. Recommandations pour le futur SRC.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4. Enjeux pour le SRC.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Etat des lieux.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Inventaire des ressources primaires.....</b>	<b>13</b>
1. Contexte géologique.....	13
2. Caractérisation des ressources minérales.....	15
3. Caractérisation des gisements.....	19
<b>3.2. Panorama des carrières actives et de leurs productions.....</b>	<b>27</b>
1. Présentation des carrières actives.....	27
2. Quantités de matériaux extraits.....	30
<b>3.3. Inventaire des ressources secondaires.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4. Consommation en matériaux et logistique.....</b>	<b>45</b>
<b>4. Prospective à 12 ans.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1. Prospective à 12 ans sur les besoins en ressources minérales.....</b>	<b>55</b>
1. Matériaux de construction.....	55
2. Minéraux pour l’industrie.....	58
3. Roches ornementales et de la construction.....	58
4. Synthèse de la prospective à 12 ans sur les besoins régionaux.....	59
<b>4.2. Prospective à 12 ans sur les ressources secondaires.....</b>	<b>59</b>
1. Focus sur les déchets du BTP et les terres inertes.....	59
2. Focus sur les laitiers.....	60
3. Synthèse des hypothèses sur l’utilisation des ressources secondaires.....	60
<b>4.3. Besoins en ressources primaires.....</b>	<b>62</b>
1. Besoin global régional en ressources primaires.....	62
2. Besoin régional par usage en ressources primaires.....	63
<b>4.4. Prospective sur les transports.....</b>	<b>64</b>
<b>5. Enjeux socio-économiques et environnementaux.....</b>	<b>66</b>
<b>5.1. Enjeux socio-économiques.....</b>	<b>67</b>
1. Assurer l’équilibre des approvisionnements courants.....	67
2. Anticiper les chantiers exceptionnels et leurs conséquences.....	68
3. Prendre en compte les carrières dans l’aménagement du territoire.....	68
4. Optimiser les flux de transport.....	69
5. Favoriser une gestion rationnelle et économe des matériaux.....	70
<b>5.2. Enjeux environnementaux.....</b>	<b>72</b>
1. Préserver les activités agricoles et sylvicoles.....	72
2. Préserver les milieux naturels et continuités écologiques.....	74
3. Préserver les patrimoines.....	77
4. Préserver les ressources en eau et les milieux aquatiques.....	80

5. Limiter les nuisances et les émissions de Gaz à effet de serre (GES).....	82
6. Tenir compte des risques naturels.....	84
7. Spatialisation des enjeux environnementaux.....	85
<b>5.3. Tableau de synthèse des enjeux environnementaux.....</b>	<b>92</b>
<b>6. Description, comparaison et choix du scénario d'approvisionnement.....</b>	<b>94</b>
<b>6.1. Définition des scénarios d'approvisionnement.....</b>	<b>95</b>
1. Méthode et hypothèses.....	95
2. Description des scénarios étudiés.....	97
<b>6.2. Comparaison des scénarios et justification du choix retenu.....</b>	<b>97</b>
1. Méthode et outils.....	97
2. Comparaison des scénarios.....	98
3. Synthèse et choix du scénario retenu.....	101
<b>7. Scénario retenu.....</b>	<b>103</b>
<b>7.1. Description du scénario retenu.....</b>	<b>104</b>
1. Conditions générales d'implantation des carrières.....	104
2. Utilisation des ressources secondaires.....	104
3. Besoins en ressources primaires.....	105
<b>7.2. Cartographie des gisements.....</b>	<b>111</b>
<b>7.3. Orientations, objectifs, mesures.....</b>	<b>114</b>
<b>7.4. Prise en compte des documents de portée supérieure.....</b>	<b>115</b>
1. Compatibilité avec le SDAGE et les SAGE.....	115
2. Prise en compte du SRADDET.....	117
3. Evaluation environnementale et mesures d'évitement, réduction et compensation.....	120
<b>7.5. Coordination inter-régionale.....</b>	<b>120</b>
<b>7.6. Modalités de suivi et d'évaluation du schéma.....</b>	<b>120</b>
<b>8. Méthode d'élaboration du schéma et gouvernance associée.....</b>	<b>122</b>
<b>8.1. Méthode.....</b>	<b>123</b>
<b>8.2. Gouvernance.....</b>	<b>124</b>
<b>8.3. Concertation.....</b>	<b>125</b>
<b>Glossaire.....</b>	<b>127</b>

# 1. Introduction

Les matériaux issus des carrières sont indispensables au fonctionnement de notre société et sont utilisés dans nombre de nos activités économiques. La ressource géologique dont ils sont issus est une ressource non renouvelable, dont l'exploitation doit être planifiée, combinée avec l'ensemble des enjeux socio-économiques, territoriaux et environnementaux, et qui nécessite d'être préservée.

Le schéma régional des carrières (SRC) est un document de portée régionale qui vise à assurer la durabilité de l'exploitation des ressources géologiques. Son contenu est défini par le code de l'environnement (article L515-3-I) : « le schéma régional des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières et les orientations relatives à la logistique nécessaire à la gestion durable des granulats, des matériaux et des substances de carrières dans la région ». Il se substitue aux schémas départementaux des carrières précédemment établis. Le SRC a été élaboré selon les recommandations et modalités prévues par l'instruction gouvernementale du 4 août 2017 relative à la mise en œuvre des schémas régionaux des carrières (dans la suite du document, il y est fait référence comme « instruction SRC »).

Le présent document constitue le tome 1 du SRC. Il dresse un bilan des précédents schémas départementaux, présente l'état des lieux de la production et de l'approvisionnement en matériaux de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, projette la situation, à 12 ans, du besoin et de la production de matériaux, présente les enjeux socio-économiques et environnementaux de la région, et enfin propose des scénarios d'approvisionnement, les compare et choisit le scénario final.

D'autres documents sont indissociables de ce tome 1 :

- une série d'annexes qui détaillent et illustrent certaines données présentées ici,
- le tome 2 du SRC qui détaille le scénario retenu : orientations et objectifs du schéma, déclinés en un ensemble de 59 mesures,
- une cartographie, interactive et sous forme d'atlas, qui reprend l'ensemble des éléments de connaissance à disposition,
- un résumé du SRC.

Le code de l'environnement rappelle :

- le **lien entre SRC et autorisations de carrières** (article L515-3-II) :

« Les autorisations et enregistrements d'exploitations de carrières délivrés en application du titre VIII du livre Ier et du présent titre doivent être compatibles avec ce schéma. »

- le **lien entre SRC et planification urbaine** (article L515-3-III) :

« Les schémas de cohérence territoriale et, en leur absence, les plans locaux d'urbanisme, les documents en tenant lieu et les cartes communales sont compatibles avec les schémas régionaux des carrières dans les conditions fixées aux articles L131-1 et L131-6 du code de l'urbanisme. »

A noter que c'est l'ordonnance relative à la rationalisation de la hiérarchie des normes n°2020-745 du 18 juin 2020 qui a renforcé le lien entre SRC et documents de planification urbaine, applicable à compter du 1<sup>er</sup> avril 2021.

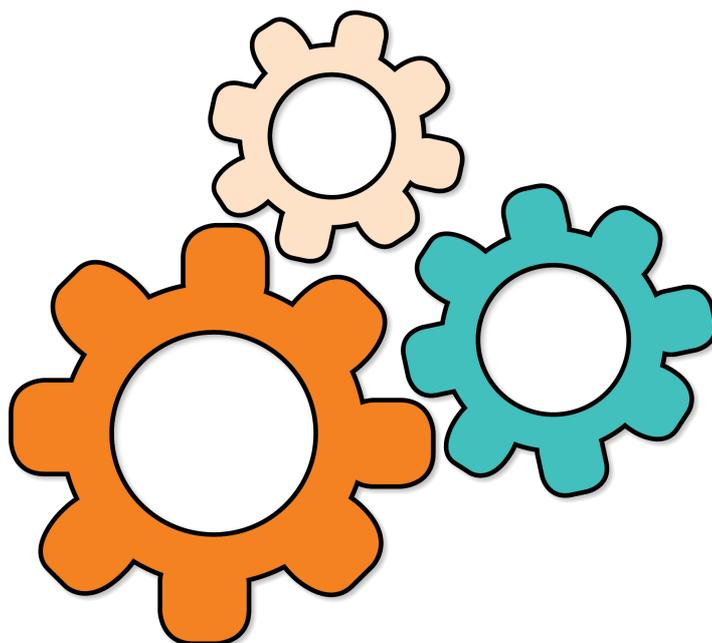
Par ailleurs, le SRC doit être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) (cf. article L515-3-III alinéa 2 du code de l'environnement).

Ainsi, compte-tenu de l'échelle de réflexion du SRC, régionale, il ne peut en être attendu la définition précise, par exemple, des sites de carrières à exploiter et des quantités de matériaux à en extraire. Cette précision relève d'une réflexion de territoire, qui devra répondre, dans un rapport de compatibilité, au contenu du

SRC.

Il fournit en revanche les éléments de connaissance disponibles et propose des objectifs et des mesures qui s'adressent aux acteurs de la planification territoriale, aux professionnels de la production de matériaux, aux services instructeurs de l'État et des collectivités territoriales, et plus globalement aux consommateurs de matériaux.

## 2. Bilan des précédents schémas des carrières



## 2.1. Objectifs et méthode du bilan

Les six premiers schémas départementaux des carrières (1996/2006) avaient pour objectif principal l'arrêt des exploitations dans le lit mineur des cours d'eau. Leur mise en œuvre s'est traduite en région Provence-Alpes-Côte d'Azur par un report des exploitations du lit mineur de la Durance vers les terrasses alluviales, une meilleure prise en compte des enjeux relatifs à la préservation des eaux superficielles et souterraines. Ils visaient également, dans une moindre mesure, une amélioration de l'insertion paysagère des carrières, avec des préconisations détaillées par type d'exploitation.

A l'exception des Alpes-Maritimes, ces schémas départementaux ont été mis à jour dans les années 2006/2007, sur la base d'éléments d'actualisation régionaux élaborés en 2001.

Ces six schémas départementaux ont été analysés afin de dresser leur bilan. Celui-ci a été réalisé par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) Méditerranée en 2016 et actualisé en 2018. Un résumé des résultats de ce bilan est présenté ici. La méthode de travail ainsi que l'ensemble de l'analyse sont disponibles dans le rapport dédié : « Bilan de la mise en œuvre des six schémas départementaux des carrières de Provence-Alpes-Côte d'Azur Regards croisés : DREAL, UNICEM<sup>1</sup>, carriers »<sup>2</sup>.

Le bilan réalisé est essentiellement qualitatif et porte sur les orientations et mesures contenues dans les mises à jour des schémas départementaux des carrières effectuées dans les années 2007 à 2011. Il a pour objectifs de :

- mettre en évidence les points forts et les points faibles des précédents schémas,
- comparer les approches départementales entre elles,
- inscrire la réflexion dans une approche régionale,
- faire des préconisations pour le futur schéma régional.

L'année 2007 a été retenue comme année commune de référence. Le bilan a été réalisé sur la base d'entretiens, de visites de site ainsi que d'une journée d'échanges organisée en février 2016.

## 2.2. Résultats

### **1. Bilan des schémas et de leurs conséquences sur l'approvisionnement en ressources minérales**

Le bilan réalisé montre que les dernières versions des schémas départementaux visaient prioritairement à garantir l'accès à la ressource dans les documents d'urbanisme. L'absence de caractère contraignant des schémas et le manque d'outils de suivi n'ont permis qu'une atteinte partielle des objectifs fixés, même si la mise en œuvre de ces schémas a conduit à éviter toute situation de pénurie généralisée de matériaux.

---

1 Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction

2 Le bilan complet et ses annexes sont disponibles sur le site internet de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/>

Faute de suivi régulier des schémas existants, il n'a pas été possible de réaliser un bilan quantitatif précis. Il peut toutefois être constaté que la production annuelle des carrières en région a diminué de manière continue entre 2007 et 2015 (conséquence de la crise de 2008), de même que le nombre de carrières en exploitation. La difficulté d'ouvrir des sites nouveaux, mais également dans une moindre mesure pour les extensions et les renouvellements, est soulevée par plusieurs acteurs.

Concernant les **ressources secondaires**, malgré des orientations dédiées dans les schémas départementaux, la relative abondance des ressources primaires en région n'a pas favorisé le développement de l'utilisation des ressources secondaires. Seule une volonté politique marquée et des orientations fortes voire contraignantes sur le sujet permettraient de rattraper le retard accumulé sur ce sujet, en travaillant par exemple sur structuration de la filière des ressources secondaires, sur des appels d'offres incitatifs à leur utilisation, l'acceptation par la maîtrise d'ouvrage, etc.

## 2. Bilan des impacts sur l'environnement

Selon l'analyse menée, les **thématiques environnementales** (eau, biodiversité, paysages) sont globalement traitées de façon satisfaisante et font l'objet de mesures mises en œuvre sur les sites d'exploitation.

Le bilan des SDC met en évidence une « professionnalisation » des carriers ces dix dernières années, en particulier sur l'eau, le paysage, et plus récemment la biodiversité. Des progrès ont été constatés aussi bien dans les études préalables que sur le terrain.

Les sujets relatifs aux « nuisances » (poussières, bruit, vibrations) sont des sujets pris en charge depuis plus longtemps, mais sur lesquels les exigences continuent de s'accroître : la région est en particulier concernée par des dispositifs spécifiques pour le suivi des poussières liés à l'application des plans de protection de l'atmosphère (PPA).

Le sujet de la prise en compte de la biodiversité, plus récent, suscite encore débats et crispations ponctuelles, notamment sur la question des espèces protégées.

Cependant, pour l'ensemble de ces thèmes, l'absence d'analyse centralisée de l'application des mesures dédiées ainsi que la disparité des données disponibles ne permettent pas une réelle évaluation de l'efficacité des mesures « Eviter-Réduire-Compenser ». Plusieurs préconisations sont faites pour progresser en ce sens : développement d'outils de suivi, contrôles de terrain, etc.

Il est à noter la démarche volontaire de la profession qui s'est engagée depuis 2004 au niveau national dans une démarche volontaire et collective de progrès environnemental : « **la charte environnement** ».

Il s'agit pour les carriers, au travers d'audits réalisés sur la base d'un questionnaire relatif à leur prise en compte de l'environnement (tant du point de vue du respect de la réglementation, que de la formation et de la concertation), de s'inscrire dans une démarche d'amélioration et de valorisation de la préservation de l'environnement.

Concernant plus spécifiquement les **réaménagements des sites**, il apparaît que les réaménagements réalisés, y compris pour les plus récents, consistent généralement à tenter de masquer visuellement les carrières, que celles-ci soient en cours ou en fin d'exploitation. Ils sont ainsi très interventionnistes. Les démarches de valorisation des patrimoines industriel, culturel et géologique, liés à l'exploitation des carrières, ne sont aujourd'hui quasiment pas développées. Les orientations du SRC en matière de

réaménagement devront donc intégrer les enjeux de valorisation des carrières au sein du paysage, ainsi que ceux liés à l'insertion des sites dans un territoire évolutif, par la définition de vocations à privilégier (paysagères, écologiques, agricoles, récréatives,...).

Concernant les **transports**, il ressort que la région offre des possibilités de transports alternatifs à la route ou de perspectives de multi-modalités, mais qui ne sont pas réparties de façon homogène en région. Seul le département de Vaucluse offre des alternatives avec le transport fluvial. Peu de progrès ont été, à ce jour, réalisés, même si des pistes existent sur la mutualisation des plateformes ou le développement du double-flux, en lien avec le développement du recyclage des déchets. Le transport maritime courte distance pourrait être une solution dans certains cas localisés, de même que le transport fluvio-maritime qui pourrait être exploité depuis le port d'Arles. Cette thématique est unanimement reconnue comme un enjeu de plus en plus prégnant.

### 2.3. Recommandations pour le futur SRC

Le bilan propose des recommandations et points de vigilances à intégrer dans le cadre de l'élaboration du futur SRC. Elles sont reprises brièvement ci-dessous :

- régionalisation du schéma : il conviendrait d'être vigilant sur la possible augmentation des distances parcourues par les matériaux, sur la prise en compte des problématiques locales, sur les risques de minimisation de l'enjeu de l'approvisionnement local, ou encore sur l'articulation entre le niveau régional et l'organisation départementale ;
- suivi du présent schéma : il serait pertinent de prévoir un suivi évolutif (productions, autorisations), de réfléchir aux indicateurs dès les travaux sur les orientations et mesures du futur schéma, de prévoir une animation régionale, d'envisager la diffusion de l'information auprès du Comité de pilotage et des Commissions départementales de la nature, des paysages et sites (CDNPS) ;
- utilisation du présent schéma : il est recommandé d'être vigilant sur la traduction du SRC dans les documents de planification, de veiller à valoriser le schéma, dans le cadre de sa mise en œuvre, comme vecteur de communication sur les enjeux liés à l'exploitation durable des ressources, d'assurer ainsi leur bonne prise en compte, et de s'attacher à donner des éléments permettant au cas par cas d'apprécier l'intérêt public majeur de l'approvisionnement en matériaux,
- sur les orientations et mesures du présent schéma : il pourra être portée une attention particulière aux formulations afin de mettre en exergue l'enjeu majeur d'approvisionnement des territoires et l'importance de la préservation des accès à la ressource ; l'abandon de l'usage du terme « noble », trop imprécis, est conseillé ; les orientations qui font doublon avec la réglementation existante devront être évitées ; enfin, les travaux mériteront d'être élargis aux partenaires associés (collectivités, associations), afin de garantir le partage des réflexions.

### 2.4. Enjeux pour le SRC

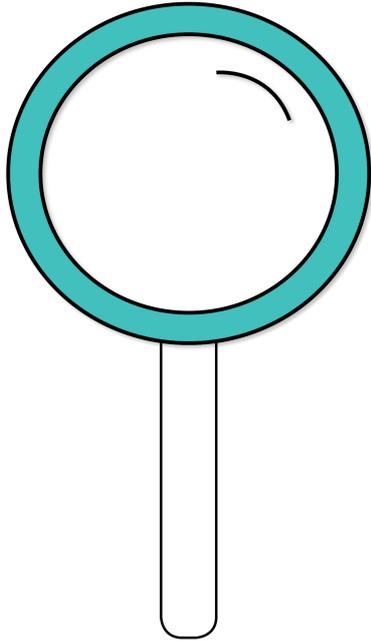
Les enjeux thématiques du futur schéma régional des carrières qui ont été mis en évidence au travers de ce bilan peuvent être ainsi listés :

- **continuer à préserver l'accès à la ressource au travers des documents d'urbanisme,**

- **assurer une meilleure acceptabilité, la reconnaissance et la prise en compte de l'activité d'extraction de matériaux,**
- **développer l'usage des ressources secondaires,**
- **organiser le suivi et la valorisation des mesures en faveur de l'environnement afin de garantir leur pérennité et acceptabilité,**
- **mieux prendre en compte et de limiter les impacts des transports.**

D'autres enjeux, en termes de mise en œuvre du schéma, ont été également identifiés :

- mettre en place une animation régulière,
- rechercher une plus grande cohérence des décisions prises entre les différents échelons (local, départemental, régional),
- tendre vers l'harmonisation des pratiques départementales,
- ou encore assurer une meilleure coordination avec le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD - aujourd'hui intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires - SRADDET), indispensable au développement nécessaire de l'utilisation des ressources secondaires.



### **3. Etat des lieux**

## 3.1. Inventaire des ressources primaires

Les éléments sur les ressources primaires (RP) ont été étudiés par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et font l'objet d'un rapport dédié : « Schéma régional des carrières Provence-Alpes-Côte d'Azur Inventaires des ressources primaires – Rapport final – Décembre 2017 »<sup>3</sup>.

Les principaux éléments de ce rapport sont repris ici, et intègrent des modifications ultérieures de 2018 et 2019 (remarques de la profession, compléments d'informations).

### 1. Contexte géologique

Par son histoire géologique, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur présente un relief bien marqué et des faciès géologiques nombreux et variés se déployant à travers la Provence et les Alpes.

#### • La Provence

La Provence est couramment divisée en deux, entre Provence calcaire et Provence cristalline.

La **Provence calcaire** correspond au secteur compris entre Digne-les-Bains, le nord Vaucluse, la Camargue et Toulon. Elle est occupée par des roches sédimentaires d'âges divers, d'origines marine, lacustre, fluviale ou molassique, et présente des natures de roche et des faciès variés : calcaires, calcaires marneux, argiles, marnes, dolomies, conglomérats, grès, sables, gypses, lignites.

Les formations tertiaires concernent différents secteurs et sont de compositions variables :

- des bassins, comme à Valréas (700 m d'épaisseur) et Carpentras (300 m d'épaisseur), où elles apparaissent sous la forme d'argiles, sables, marnes, molasses, avec des faciès particuliers à la région (pierre du Midi),
- le bassin de Marseille et la région de Mormoiron, avec du gypse oligocène,
- le bassin de Forcalquier, avec des calcaires et marnes ligniteuses oligocènes, des calcaires molassiques et des marnes miocènes,
- le plateau de Valensole, sous la forme de conglomérats ou poudingues affleurants,
- au Sud-Est de la région, avec des poudingues, sables, argiles bariolées, calcaires et marnes bleues de l'Éocène et Oligocène,
- dans la région de Vence et Saint-Jeannet, dans les Alpes-Maritimes, avec des molasses gréso-calcaires et de marnes du Miocène,
- le Pliocène est également présent dans la plaine du VaR Il comprend des argiles et marnes bleues, des sables et des brèches. Des poudingues silico-calcaires d'âge pliocène sont aussi bien représentés dans le secteur

Les formations du Crétacé et du Jurassique sont principalement constituées par des calcaires, parfois des dolomies, et constituent les principaux reliefs de la Provence calcaire :

- à l'est de Marseille avec les chaînes de la Nerthe et de l'Étoile, au sud de Marseille le massif de Carpiagne,

3 Le rapport complet est disponible sur le site internet du BRGM : <https://www.brgm.fr/projet/schema-regional-carrieres-inventaire-ressources-region-paca>

la Sainte-Baume au nord, la montagne Sainte-Victoire au nord du bassin de l'Arc, ou encore les collines de La Fare, de la Trévasse et des Costes à l'ouest d'Aix,

- plus au nord, le Mont Ventoux, la montagne de Lure, les plateaux d'Albion et de Saint-Christol, les monts de Vaucluse et le massif du Luberon,
- dans les gorges du Verdon, creusées par la rivière affluente de la Durance,
- dans le Var, sur de grandes épaisseurs (souvent plusieurs centaines de mètres).

Les calcaires du Crétacé, d'âge Urgonien, forment de puissantes barres, et constituent un faciès particulier à la région appelé pierre de Provence. Ils peuvent apparaître sous la forme d'un faciès crayeux avec des propriétés particulières, comme c'est le cas à Orgon.

Le Trias est aussi bien présent sur la région, notamment sur la Provence calcaire. Calcaires et dolomies affleurent largement dans le VaR Le Trias moyen (Keuper) constitue une large bande du sud-ouest du Var au nord-est. Il est formé d'argiles, calcaires, dolomies, cargneules fortement tectonisés. L'ensemble est couramment appelé complexe gypseux.

La Provence calcaire présente aussi des affleurements de Permien, constitués par des sédiments détritiques.

Les formations alluvionnaires concernent :

- les alluvions récentes du Rhône, jusqu'en Camargue, et celles de ses affluents vauclusiens (Lez, Aigues, Ouvèze, Sorgues, Coulon) sont de compositions variées : dépôts limoneux, cailloutis silico-calcaires, intercalations argileuses, etc.,
- la plaine de la Crau est formée par un vaste épandage naturel de cailloutis grossiers plus ou moins argileux, mis en place par l'ancienne Durance plio-quadernaire,
- la Durance actuelle donne naissance à des alluvions dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs dizaines de mètres, notamment en Basse Durance. Ces dernières sont composées d'éléments roulés de roches silico-calcaires et de sable,
- dans les vallées des Hautes-Alpes, les matériaux morainiques argilo-graveleux sont issus des glaciers de la Durance et de ses affluents,
- les fleuves Argens et Var sont également des cours d'eau structurant de la région. Les alluvions de l'Argens sont particulièrement développées dans le secteur de Fréjus. Elles sont constituées de graves silico-calcaires avec des niveaux de sable. Les alluvions du Var sont étendues dans la basse vallée du fleuve. Elles sont hétérogènes, et notamment composées de calcaires variés, de roches cristallines et de quartzites.

La **Provence cristalline** possède des formations provenant de la cristallisation de roches métamorphiques, plutoniques ou volcaniques de l'ère primaire. Elle est constituée des massifs des Maures, du Tanneron et de l'Estérel, affleurant au sud du Var et des Alpes-Maritimes.

Les roches rencontrées sont des micaschistes, des gneiss et des granites. Des amphibolites et quartzites sont également présentes. Dans la région de Fréjus, affleure une microdiorite quartzique connue sous le nom d'Estérellite et qui possède de très bonnes propriétés mécaniques. Le massif de l'Estérel est constitué en grande partie de rhyolites (roches volcaniques).

## • Les Alpes

La partie alpine de la région comprend les massifs de l'Argentera-Mercantour, les vallées de l'Ubaye dans les Alpes de Haute-Provence, de l'Embrunais dans les Hautes-Alpes, jusqu'au massif des Écrins.

Les massifs du Mercantour-Argentera sont des massifs anciens cristallins, présentant des structures complexes de granites et de gneiss très variés.

L'Embrunais et l'Ubaye sont occupés par les formations des nappes internes alpines. Il s'agit d'une puissante masse de calcaires, d'alternance de grès et de schistes. Leur âge correspond à l'Éocène-fin du Crétacé.

En Haute Ubaye, se trouvent les nappes briançonnaises et sub-briançonnaises formées de calcaires secondaires (triasiques, jurassiques et crétacés). Dans ce même secteur, affleurent aussi des schistes lustrés associés à des roches volcaniques basiques (gabbros) métamorphosées (serpentinites). Des formations très anciennes, datant du Carbonifère, affleurent au Nord de Briançon, et sont constituées de conglomérat houiller.

Le massif ancien des Écrins à l'ouest de Briançon, est essentiellement constitué de granites, gneiss, micaschistes et quelques rhyolites.

L'ensemble de ces gisements constituent une source de ressources minérales.

## 2. Caractérisation des ressources minérales

### • Méthodologie

De multiples sources de données ont été utilisées afin de proposer une cartographie des **ressources** raisonnablement exploitables : cartes géologiques au 1/50 000<sup>ème</sup>, données sur les carrières (actives et arrêtées), données des schémas départementaux. Les différentes ressources accessibles, leur extension et leur diversité ont ainsi été identifiées.

A chaque ressource sont associés les **usages** possibles. Les usages sont scindés en trois classes : matériaux de construction (MC), minéraux pour l'industrie (MI) et roches ornementales et de construction (ROC), selon le référentiel proposé à l'annexe 7 de l'instruction SRC. Chaque classe d'usage peut aussi être divisée en sous-classes d'usage (cf tableau n°1 ci-après).

Ainsi, par exemple, sont distingués, dans le présent schéma, au sein de la classe d'usage matériaux de construction :

- les matériaux à destination de l'**industrie des produits de construction** (IPC) (production de tuiles, briques, ciment, plâtre, ...) (indiqués **MC pour IPC** dans le tableau ci-après),
- les granulats utilisés pour la production de **couche de roulement** (couche supérieure des routes) car ils nécessitent une qualité particulière de résistance au polissage <sup>4</sup> (indiqués **CdR** dans le tableau ci-après),
- les **granulats communs**, utilisés dans l'ensemble des autres usages de la construction et des travaux publics - qui ont un rayon de chalandise plus limité.

Les deux dernières catégories constituent les **granulats**.

4 Des conditions de glissance faibles sont recherchées pour l'usage en couche de roulement, traduite par une valeur seuil d'essai de résistance au polissage adaptée (PSV > 50)

Classe d'usage primaire/ Classe d'usage après recyclage	Sous-classe d'usage/ sous-classe d'usage après recyclage	Sous-classe d'usage niveau 1	
1. Matériaux pour construction et travaux publics <b>(MC)</b> / <i>1. Matériaux pour construction et travaux publics</i>	1.1 BTP <sup>5</sup> (sans transformation) / <i>1.1 Matériaux recyclés pour BTP (sans transformation)</i>	Granulats pour la viabilité / <i>Matériaux recyclés pour la viabilité</i>	Matériaux concassés
			Matériaux bruts
			Ballast
		Enrochement, blocage, drainage, défense contre l'érosion	
	1.2 Industries transformatrices des matériaux de construction / <i>1.2 Industries transformatrices des matériaux de construction</i>	Granulats pour béton et mortiers hydrauliques y compris BPE <sup>6</sup> / <i>Matériaux recyclés pour bétons et mortiers hydrauliques y compris BPE et préfabriqués</i>	Matériaux élaborés pour un usage dans le BPE / Matériaux recyclés suffisamment élaborés pour un usage dans le BPE
			Matériaux recyclés suffisamment élaborés pour un usage dans la préfabrication
Granulats pour la viabilité <b>(CdR)</b> / <i>Matériaux recyclés pour la viabilité</i>		Matériaux traités aux liants hydrocarbonés	
Industrie des produits de construction (tuiles et briques, chaux, ciment, plâtre et liants hydrauliques) <b>(MC pour IPC)</b>		Matériaux traités aux liants hydrocarbonés	
	Autres usages des granulats / <i>autres usages des produits recyclés</i>		
Roches ornementales et de construction <b>(ROC)</b> / <i>Roches réutilisées à des fins ornementales ou de construction</i>	Pierres de construction pour le bâtiment / Dallages en pierre – revêtement pour façade		
	Pavés et bordures		
	Produits funéraires, articles d'ornementation / Autre usage des roches ornementales ou de construction		
Minéraux pour l'industrie <b>(MI)</b> / <i>Roches et minéraux recyclés pour l'industrie</i>	Industrie des charges minérales (peinture, enduits, caoutchouc) et pour forage (adjuvant aux boues)		
	Industrie sidérurgique, métallurgique, électrométallurgie, fonderie et des produits réfractaires		
	Industrie de la céramique		
	Industrie du verre ou du papier		
	Industrie des produits abrasifs ou de broyage Industrie des produits d'absorption ou de filtration		
	Industrie chimique ou pharmaceutique		
	Industrie agroalimentaire		
Autre usage industriel			
	Produits crus à destination de l'Agriculture		

Tableau 1: Classes et sous classes d'usages des ressources primaires et secondaires (source : BRGM)

5 BTP : Bâtiment et travaux publics

6 BPE : Béton prêt à l'emploi

• **Typologie des ressources primaires présentes en Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Le travail d'identification des ressources minérales géologiques et de leurs usages a été réalisé et cartographié à l'échelle régionale. Les formations géologiques pouvant être retenues en tant que ressources ont été regroupées par âge et lithologie : **47 ressources** ont ainsi été définies. À chacune d'entre elles, des classes d'usage ont été associées.

Les éléments de description de ces ressources (localisation, carrières qui les exploitent, usages, etc.) sont fournis dans le détail dans le rapport du BRGM<sup>7</sup>. Le tableau ci-dessous comporte la liste des ressources présentes en région et le grand type de ressource – issu du référentiel SRC (annexe 7) - auquel elle est attachée.

Au-delà de la surface de chacune de ces ressources en région, il reste très complexe d'en évaluer le volume disponible, faute d'une connaissance approfondie (puissance du gisement, qualité, ...).

Grand type de ressources	Usages	N° et nom des ressources
Sables et graviers alluvionnaires	MC, MI	1- Alluvions
Sables siliceux ou extra-siliceux	MI, MC	9- Sables extra-siliceux (Tertiaire) 21- Sables siliceux de l'Albo-Cénomaniens 25- Sables siliceux (Cénomaniens, Turonien) 26- Sables ocreux (Crétacé inférieur)
Roches sédimentaires carbonatées (calcaires, craie, dolomie, marnes)	MC, MI et ROC	4- Tufs calcaires (Quaternaire) 5- Calcaires tendres ou demi-fermes (Tertiaire) 8- Calcaires lacustres (Tertiaire) 15- Calcaires et marnes (Tertiaire) 18- Calcaires à rudistes (Crétacé supérieur) 19- Calcaires bréchiqes et marnes (Crétacé supérieur) 24- Calcaires argileux (Crétacé supérieur) 27- Marno-calcaires (Crétacé inférieur) 28- Calcaires et marno-calcaires (Crétacé inférieur) 29- Calcaires - Faciès urgonien 30- Calcaires bioclastiques (Faciès urgonien « Craie d'Orgon ») 31- Calcaires fins (Crétacé inférieur) 33- Calcaires (Jurassique moyen et supérieur) 34- Calcaires argileux (Jurassique moyen et supérieur) 35- Calcaires dolomitiques (Jurassique) 36- Dolomies (Jurassique inférieur) 37- Calcaires à silex (Jurassique inférieur) 39- Calcaires dolomitiques et dolomies (Trias moyen) 40- Calcaires et calcaires marneux (Trias)
Roches sédimentaires détritiques (grès, arkose, falun, conglomérat)	ROC, MC	7- Molasse sableuse (Aquitaniens) 10- Conglomérats et argiles (Tertiaire) 16- Flysch et grès (Eocène-Crétacé supérieur) 22- Faciès grés-sableux (Crétacé supérieur) 23- Formations marno-gréseuses (Crétacé supérieur) 41- Grès et pélites (Permien)

7 Références au §8.1

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

		44- Grès (Carbonifère)
Roches volcaniques (basalte, rhyolite, ...)	ROC, MC	13- Formations volcaniques oligocènes 32- Basaltes 42- Formations volcaniques permienes
Roches plutoniques (granitoïdes, diorite, Gabbro, pegmatite, porphyre, ...)	ROC, MI	12- Porphyre (Tertiaire) 45- Granite
Roches métamorphiques (gneiss, schistes, micaschistes, marbres, quartzites, ...)	MC, ROC	43- Quartzite (Permien) 46- Amphibolites 47- Roches métamorphiques (gneiss, micaschiste, serpentinites, phyllades)
Roches d'altération (arènes, moraine, cailloutis calcaires, ...)	MC	2- Eboulis 3- Moraines
Argiles	MI, MC	6- Argiles (Tertiaire) 14- Argiles (Eocène - Oligocène) 17- Argiles et sables (Tertiaire) 20- Argiles et sables (Crétacé supérieur)
Gypse et anhydrite	MI	11- Gypse et calcaires tendres (Tertiaire) 38- Complexe gypseux : gypse, anhydrite, dolomies et marnes (Trias)

*Tableau 2 : Ressources présentes en Provence-Alpes-Côte d'Azur, par grand type*

- **Cartographie des ressources primaires**

La carte ci-dessous représente les ressources de la région par grands types.

La carte détaillée est disponible

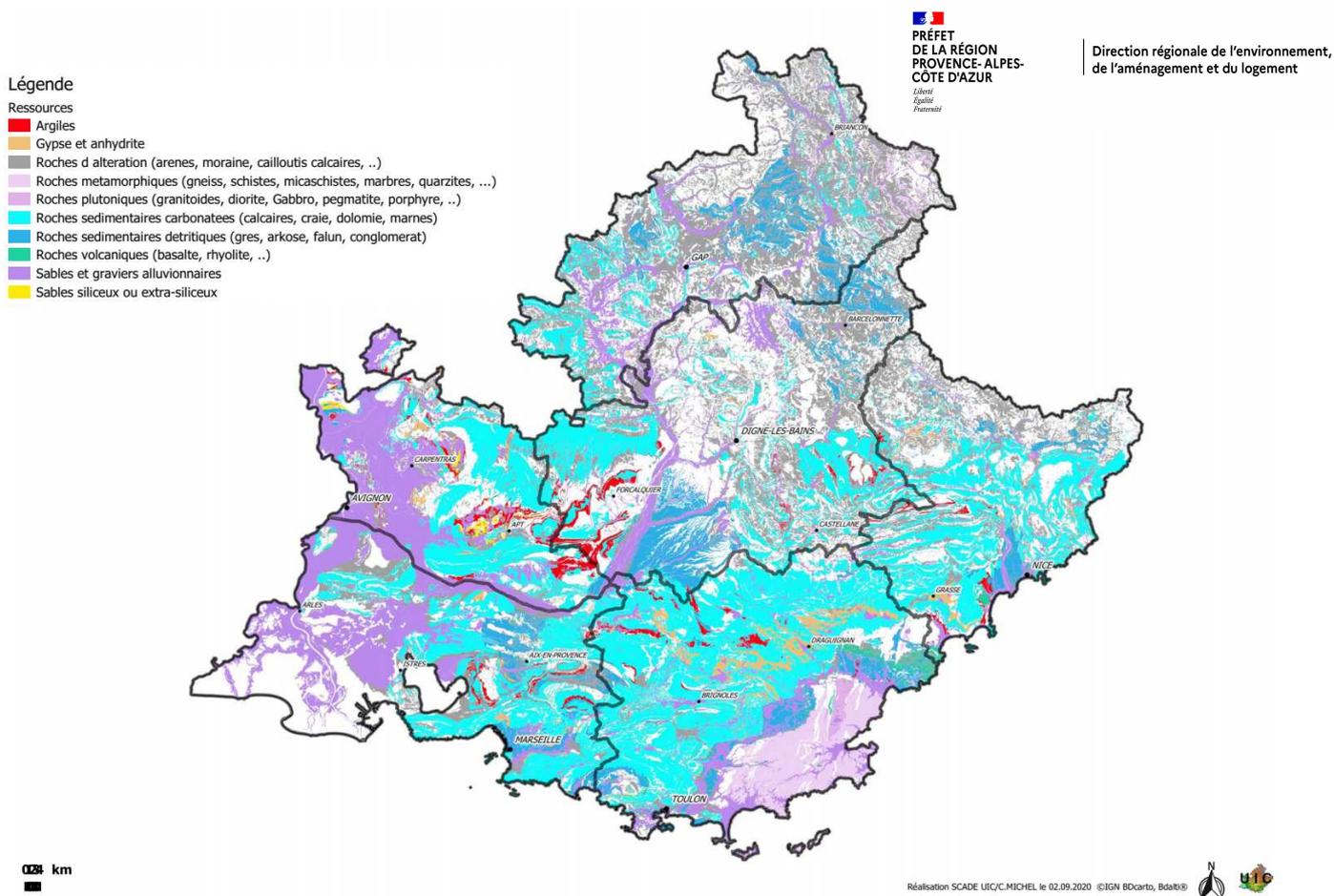


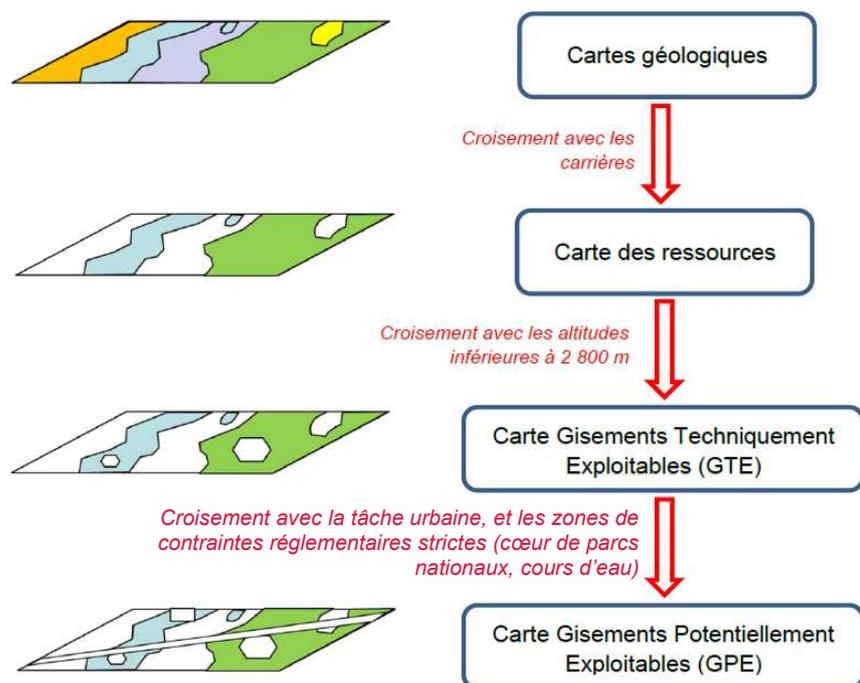
Illustration 1: Carte des ressources, par grands types

### 3. Caractérisation des gisements

#### • Définitions

Un **gisement** est défini comme une ressource raisonnablement exploitable au regard des critères quantitatifs et techniques.

Sur la base de la cartographie des ressources, un critère d'altitude a donc été appliqué pour définir les **gisements techniquement exploitables** (GTE) : toutes les ressources situées à plus de 2800 m sont considérées comme non exploitables.



*Illustration 2: Les étapes de réalisation de la carte des ressources et de l'identification des gisements potentiellement exploitables (GPE)  
(source : BRGM)*

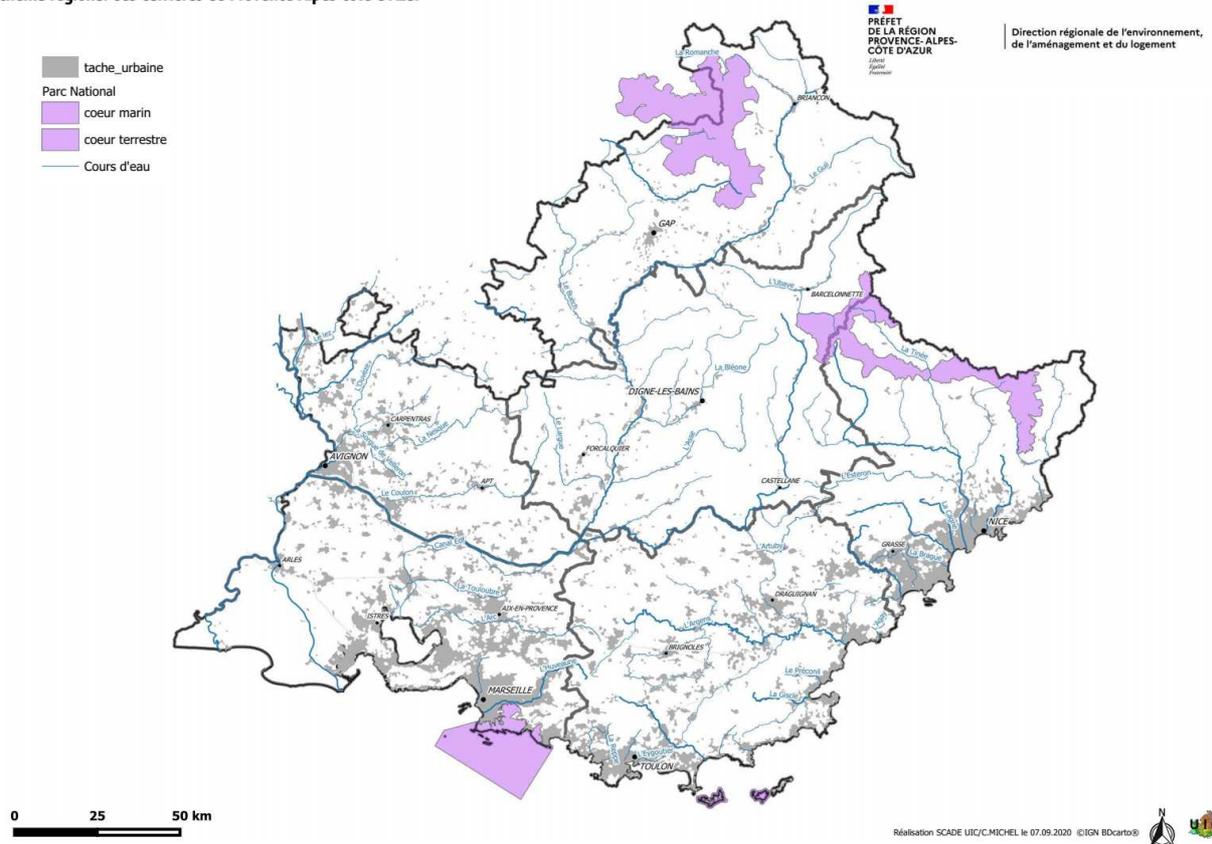
Ensuite, des critères d'ordre administratif et réglementaire ont été intégrés pour définir les **gisements potentiellement exploitables** (GPE) : ont ainsi été exclues la tâche urbaine (ou zones artificialisées) et les zones mentionnées dans l'instruction SRC où une réglementation interdit explicitement l'exploitation de carrières et pour lesquelles une cartographie est disponible à l'échelle régionale (cœur de parc national, cours d'eau). A noter que la cartographie des zonages entraînant une interdiction d'extraction n'est pas toujours disponible à l'échelle régionale (exemple des zones de mise en œuvre de mesures compensatoires, périmètre immédiat de protection de captage).

- **Identification préliminaire des gisements potentiellement exploitables**

La représentation des zones urbanisées (tâche urbaine) et des zones de contraintes réglementaires strictes (cœur de parc national, cours d'eau) est la suivante :

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

Schéma régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur



*Illustration 3: Carte de la tâche urbaine et des zones de contraintes réglementaires strictes (cœur de parc national, cours d'eau)*

Les gisements potentiellement exploitables, par usages (MC, MI, ROC), sont les suivants à l'échelle régionale, en ne prenant en compte à ce stade que les contraintes liées aux cœur de parc national et au cours d'eau (interdiction d'exploitation).

Le territoire régional est couvert à 60 % par des gisements potentiellement exploitables. Par usage, le pourcentage du territoire régional couvert est de près de 56% pour les matériaux de construction, 24 % pour les roches ornementales et de construction et 4 % pour les minéraux pour l'industrie. Le total est supérieur à 60 %, un même gisement pouvant avoir plusieurs usages.

La cartographie établie tient compte des données disponibles : cartographie du GPE, données fournies par les exploitants de carrières sur la qualité du gisement ou sa puissance. Une des limites de cette cartographie est que les GPE sont identifiés sur la base des ressources affleurantes (données des cartes géologiques) mais les ressources sous couverture ne sont généralement pas connues (à quelques exceptions près où les données sont disponibles).

**La cartographie finale des GPE est détaillée en partie 7.2.**

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur

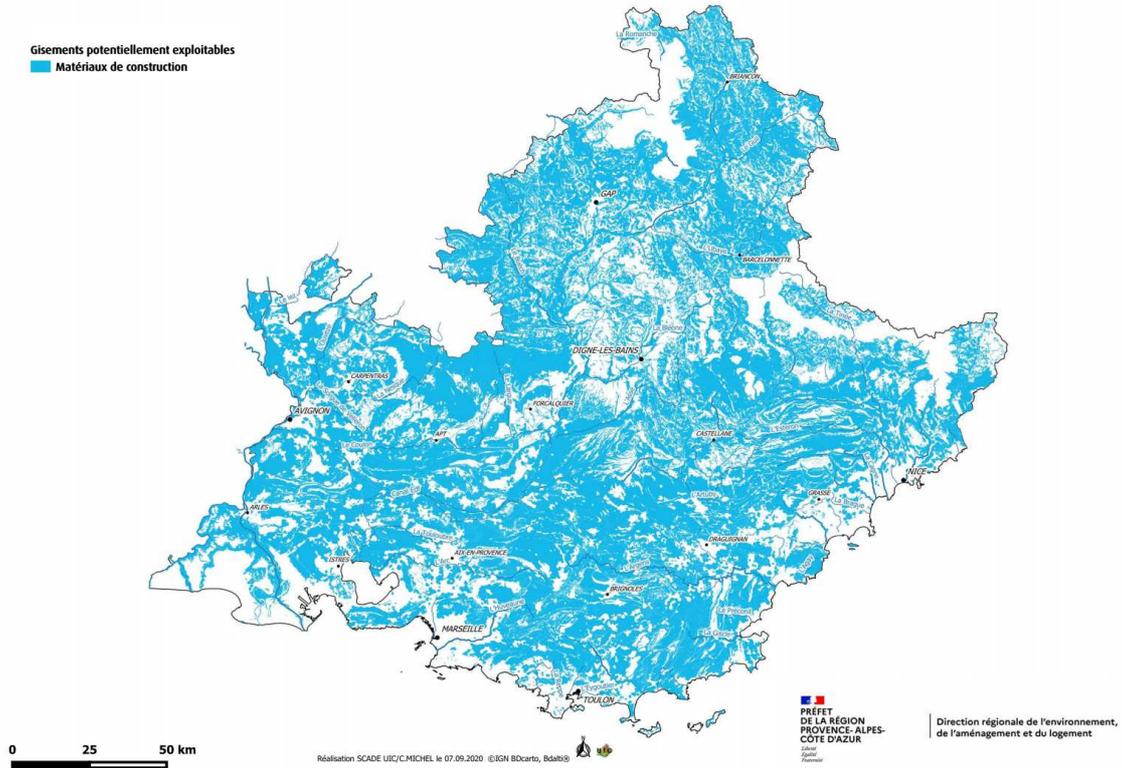


Illustration 4: Carte provisoire des GPE à usage de matériaux de construction

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur

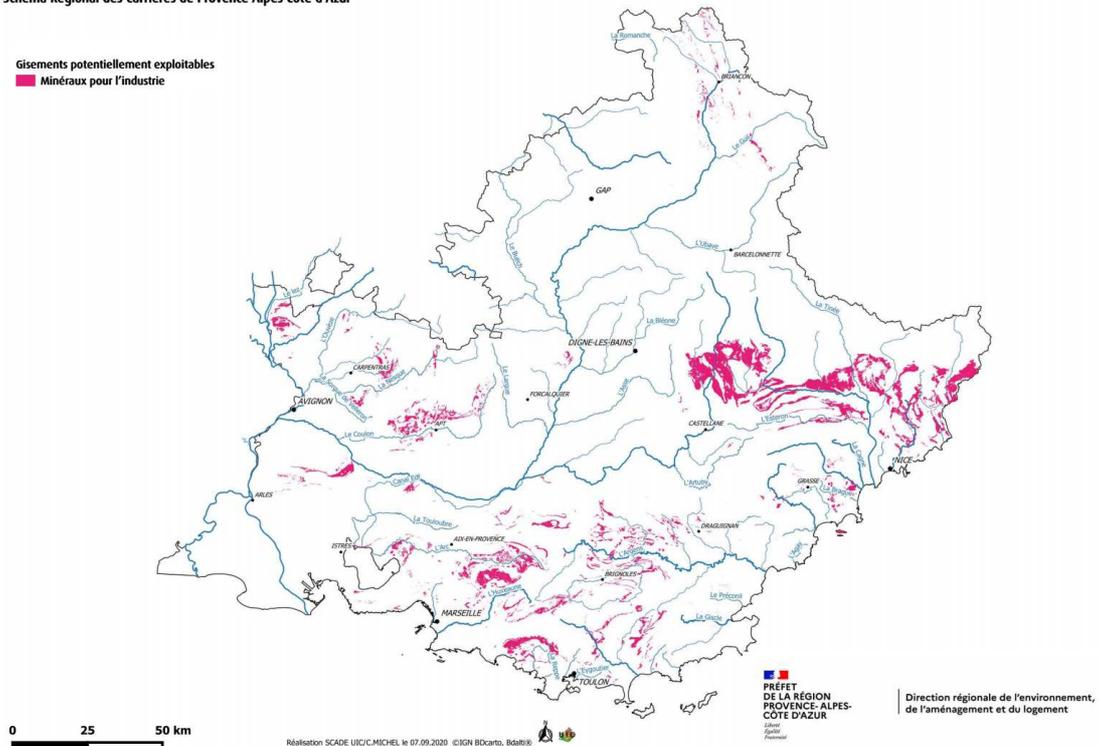


Illustration 5: Carte provisoire des GPE à usage de Minéraux pour l'industrie

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur

Gisements potentiellement exploitables  
■ Roches ornementales et de construction

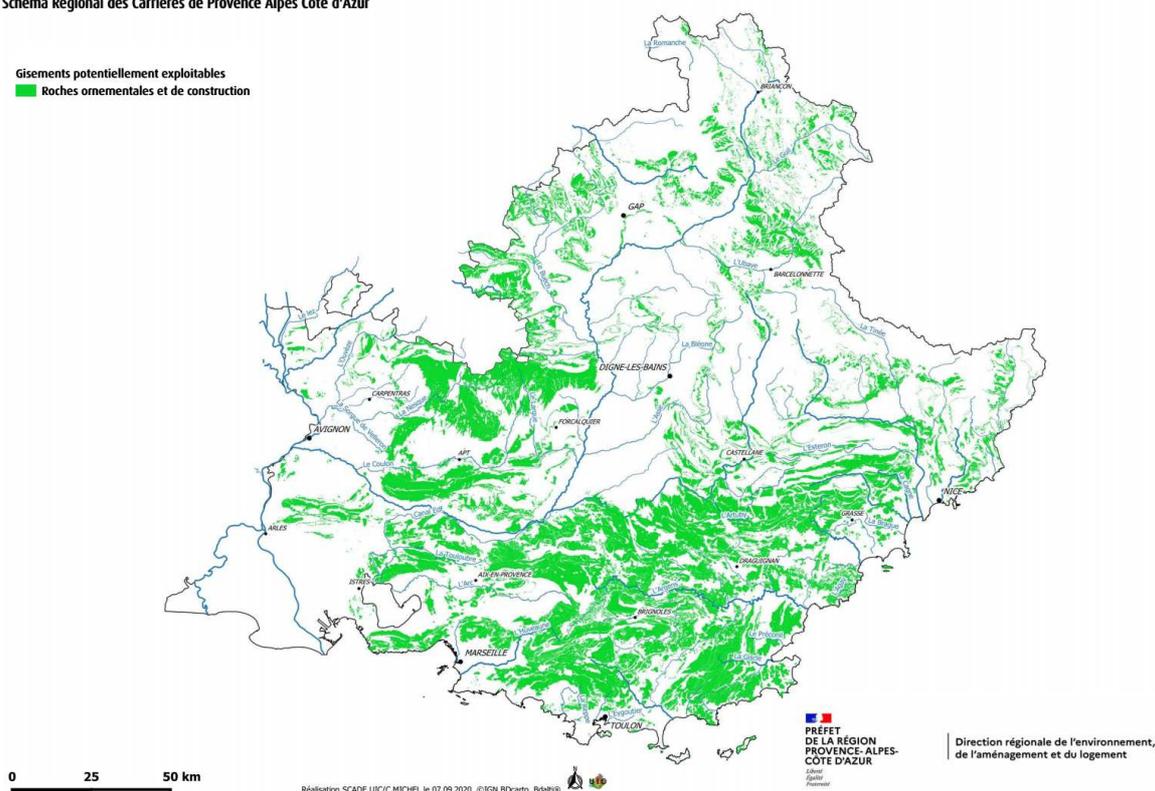


Illustration 6: Carte provisoire des GPE à usage de Roches ornementales et de construction

### • Identification préliminaire des gisements d'intérêt national et régional

L'instruction SRC recommande de définir, parmi les gisements potentiellement exploitables, les gisements d'intérêt national et d'intérêt régional, qui présentent un intérêt particulier au regard des substances qui les composent du fait de leur rareté, de la dépendance du territoire à ces substances ou encore de l'impossibilité de leur substituer d'autres ressources. Le BRGM a mené une analyse des gisements disponibles et de leurs usages, et les données des professionnels ont été intégrées lorsque disponibles.

Sur la base de ces éléments, les gisements proposés comme **d'intérêt national (GIN)** sont les suivants :

- les argiles à smectites (argiles Eocène-Oligocène) pour l'industrie pharmaceutique (exploitée à Mormoiron, 84),
- les calcaires bioclastiques (faciès « Craie d'Orgon ») pour la production de charge minérale (exploités à Orgon, 13),
- les dolomies pour la sidérurgie et le verre (exploitées aux Pennes Mirabeau, 13),
- les sables ocreux (crétacé inférieur) utilisés dans l'industrie (exploités à Gargas, 84),
- les sables siliceux de l'Albo-Cénomaniens utilisés pour la verrerie, la fonderie, la céramique, les enduits, la chimie (exploités à Bédoin, 84),
- les gypses exploités pour la production de plâtre et de ciment (à Mazan, 84, Lantosque, 06, et Lazer, 05),
- les gisements de calcaires exploités à des fins industrielles (sidérurgie, verrerie). La pureté des

gisements concernés en Provence-Alpes-Côte d'Azur (calcaires du massif de la Nerthe (13), calcaires exploités à Lagnes (84)) est notable (plus de 95% de carbonate de calcium).

Ces gisements sont exploités pour la production de minéraux principalement utilisés dans des filières industrielles (régionale, nationale voir internationale) telle que la pharmacie, la métallurgie, l'automobile, le traitement de l'eau, le verre, le papier, la plasturgie, le bâtiment etc. Ils constituent donc une ressource indispensable au fonctionnement de ces industries, et contribuent à l'indépendance minérale de la France

Concernant les gisements **d'intérêt régional (GIR)**, il s'agit :

- des calcaires exploités pour la production de ciment,
- des alluvions silico-calcaires exploitées pour la production de couches de roulement, dont celles incluses dans l'emprise des lits majeurs du Rhône, de la Durance, du Var, les alluvions de la Crau, ou encore celles du Drac, ainsi que le gisement de porphyre exploité dans le Var,
- des argiles exploitées pour la production de tuiles et briques (à noter que ce gisement n'a pas pu être délimité faute de données),
- des GPE de ROC pouvant présenter un intérêt pour la restauration du patrimoine,
- les gisements exploités à des fins de production de ballast de voie ferrée (gisement identifié par la profession).

**Les choix définitifs ainsi que la cartographie des GIN et des GIR sont explicités en partie 7 « scénario retenu ».**

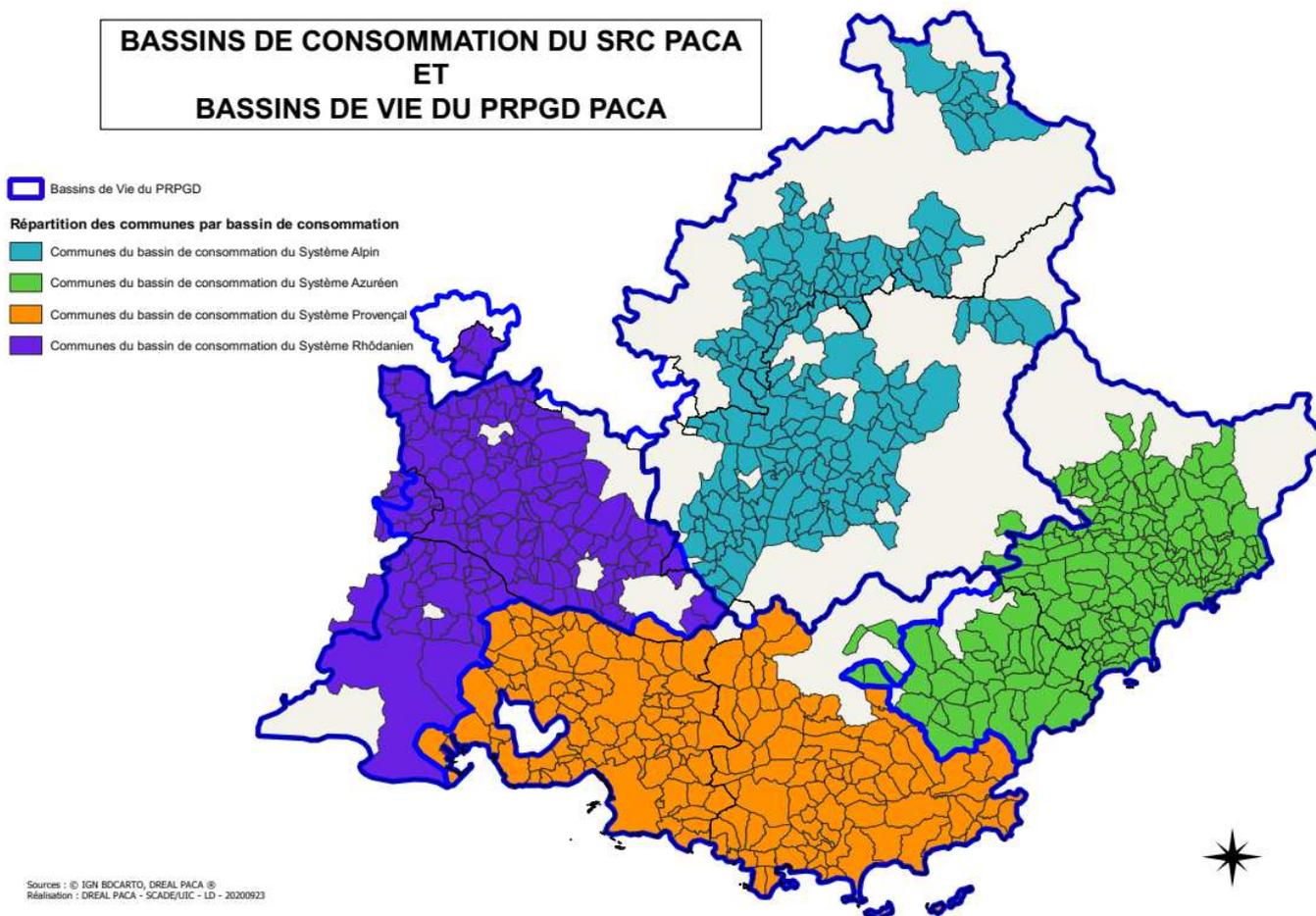
#### • Critères d'identification des gisements de proximité

Il peut être intéressant d'identifier les gisements, qui, du fait de leur position par rapport aux zones d'utilisation des matériaux, peuvent être valorisés localement.

La notion de proximité est liée, d'après l'instruction SRC, à la proximité avec les « bassins de consommation ». En Provence-Alpes-Côte d'Azur, ces bassins de consommation ont été définis sur la base des données INSEE<sup>8</sup> relatives aux aires urbaines (voir rapport BRGM §2.2.4) et comprennent les communes des grandes aires urbaines, des aires urbaines moyennes, des petites aires urbaines et l'ensemble des communes multipolarisées. Ces communes peuvent être réparties selon 4 « systèmes », identiques aux 4 « bassins de vie » du PRPGD : alpin, azuréen, provençal et rhodanien.

La carte suivante présente les communes constituant les bassins de consommations du présent schéma au sein des différents systèmes.

8 Institut national de la statistique et des études économiques



*Illustration 7: Bassins de consommation du SRC et bassin de vie du SRADDET/PRPGD*

Sur cette base, l'ensemble des GPE à usages de matériaux de construction et travaux publics inclus dans les bassins de consommation du SRC et les carrières situées à une distance maximale de 20km autour des bassins de consommation ont été identifiés et cartographiés : il s'agit des « **gisements de proximité** ». Le seuil de 20 km est issu du constat que le coût du transport de matériaux au-delà de 30 km double et que par conséquent, les gisements de proximité sont favorisés.

La cartographie des gisements de proximité est fournie en ligne<sup>9</sup>.

- **Absence de zones spéciales de carrière**

Une zone spéciale de carrières (L321-1 du code minier) permet de délivrer, à l'intérieur de son périmètre, des autorisations de recherches ou des permis exclusifs de carrières qui confèrent à leur titulaire le droit de rechercher ou d'exploiter des gîtes des substances mentionnées dans le décret de création de la zone spéciale de carrières, à défaut du consentement du propriétaire du sol.  
En région, il n'y a pas de zone spéciale de carrière.

- **Cas des ressources marines**

9 <http://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=802c67d3-fc34-4c12-9cc0-50b367946140>

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur ayant une façade maritime, elle pourrait disposer de ressources minérales primaires marines extraites dans les fonds du domaine public maritime, sur le plateau continental ou dans la zone économique exclusive adjacente à la région.

A ce jour, en Provence-Alpes-Côte d'Azur, aucune autorisation de prélèvements de matériaux marins (sables, graviers, galets...) au titre du code minier n'a été déposée. Un inventaire sur les granulats marins mené dans les années 70 par le CNEXO<sup>10</sup> montrait que la façade méditerranéenne ne présentait pas les conditions favorables à l'extraction de granulats marins : largeur du plateau continental et épaisseur des gisements insuffisantes. Depuis lors, seule une étude spécifique au niveau du littoral cannois a été menée en 2008. Celle-ci n'a pas été conclusive sur la faisabilité d'extraction de sédiments marins : quelques secteurs pouvaient être envisagés mais sous réserve de prospections plus approfondies.

L'exploitation industrielle de granulats marins n'est pas par principe exclue, mais les contraintes liées à la géomorphologie sous-marine du plateau continental, ainsi que les enjeux environnementaux du milieu marin en Méditerranée et les démarches de protection associées limitent les gisements techniquement et économiquement exploitables et rendent peu probable le développement de ce type d'extraction pour la première période de validité du présent schéma.

La DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans une analyse publiée le 12 janvier 2017 (annexe 1), a ainsi conclu que la valorisation des ressources marines ne constitue pas une perspective de développement économique dans les prochaines années, compte-tenu de la connaissance actuelle sur celles-ci.

10 Centre National pour l'Exploitation des Océans, ancêtre pour partie de l'IFREMER

## 3.2. Panorama des carrières actives et de leurs productions

Les données sur les carrières actives et leurs productions sont issues de l'application GEREP (DREAL), qui regroupe les données (déclaration informatique depuis 2015, et déclarations papier avant). Les données de l'année 2015 ont été utilisées pour le présent état des lieux (après suppression des données aberrantes, doublons, etc.), correspondant au démarrage des travaux sur le SRC. Les données 2016 et 2017 ont été ponctuellement utilisées par la suite pour compléter certaines informations. En particulier, les données sur le type de production (matériaux, classe d'usage), les quantités produites, les échéances des autorisations délivrées, etc, ont été utilisées. Certaines données ont été précisées lors des ateliers de travail, notamment sur les usages. Les carrières ont aussi été cartographiées.

### 1. Présentation des carrières actives

#### • Nature des ressources exploitées en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Les carrières actives au niveau régional exploitent de nombreux types de substrats.

Les ressources principalement exploitées pour la production des matériaux de construction sont des formations alluvionnaires meubles (dans les alluvions du Rhône, de la Durance, et dans les cailloutis de la Crau principalement) et des formations indurées calcaires (pour la plupart).

Les éboulis peuvent également représenter des ressources intéressantes, notamment dans les vallées alpines où la ressource peut être rare. Quelques carrières les exploitent, ainsi que les moraines (une carrière).

Les roches métamorphiques ou volcaniques sont exploitées pour la production de matériaux de construction. La carrière de porphyre des Grands Caous à Fréjus (83) peut notamment être citée, le gisement y est exploité depuis l'Antiquité, et maintenant utilisé principalement pour un usage granulats pour la viabilité (couches de roulement notamment).

Pour des usages dans l'industrie des produits de construction, sont identifiées :

- 5 carrières qui exploitent des argiles pour la fabrication de tuiles et de briques,
- 3 carrières qui exploitent du gypse pour la production de plâtre et de ciment,
- et 4 carrières qui exploitent des calcaires pour la production de ciment.

Les carrières actives exploitant les ressources pour la production de minéraux pour l'industrie, concernent les ressources suivantes :

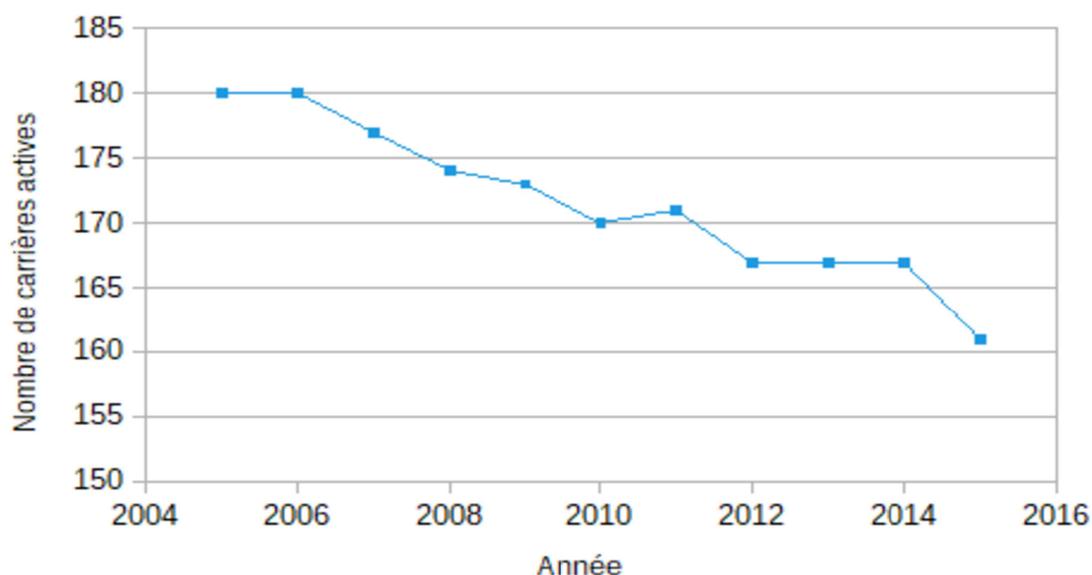
- 2 carrières d'argiles utilisées pour l'industrie, dont la carrière d'argiles à smectite exploitée à Mormoiron (84) dans l'industrie pharmaceutique,
- 6 carrières de sables siliceux, dont 2 carrières exploitant les sables extra-siliceux affleurant dans la région de Bédoin (84),
- 1 carrière exploitant les ocres du bassin d'Apt (84),
- 1 carrière exploitant un gisement de dolomie très particulier de par ses caractéristiques chimiques,
- 4 carrières exploitant des gisements de calcaires très purs à usage industriel .

Les carrières de roches ornementales et de construction actives exploitent plusieurs types de ressources :

- les calcaires tendres ou demi-fermes (Miocène) : il s'agit de la pierre couramment appelée « Pierre du Midi », extraite dans la région d'Arles (Baux-de-Provence, Fontvieille), dans le Luberon (Ménerbes, Oppède, Lacoste, Buoux), Plateau de Vaucluse (Le Beaucet), au pied du Mont-Ventoux (Crillon-le-Brave),
- les calcaires du Jurassique moyen et supérieur dont le faciès « Pierre de la Sine » (calcaire marmoréen) est exploité sur la commune de Vence (06). Les calcaires du Jurassique supérieur affleurant à Guillestre (05), dit « Marbre de Guillestre », sont également un faciès exploité pour la production de roches ornementales et de construction,
- les schistes de Bormes-les-Mimosas (83),
- les calcaires à rudiste : deux carrières en activité à La Ciotat (13),
- les calcaires du Crétacé inférieur, dont le faciès dit « Pierre du Mont Ventoux » est exploité sur la commune des Omergues (04).

#### • Evolution du nombre de carrières actives, cartographie et répartition par classe d'usage

Le nombre de carrières a baissé d'environ 10 % entre 2005 et 2015, pour atteindre 161 carrières en activité en région en 2015. Le nombre de carrières n'est néanmoins pas directement lié au volume global autorisé ou extrait.



*Illustration 8: Historique du nombre de carrières actives (hors autorisations de dragage)*

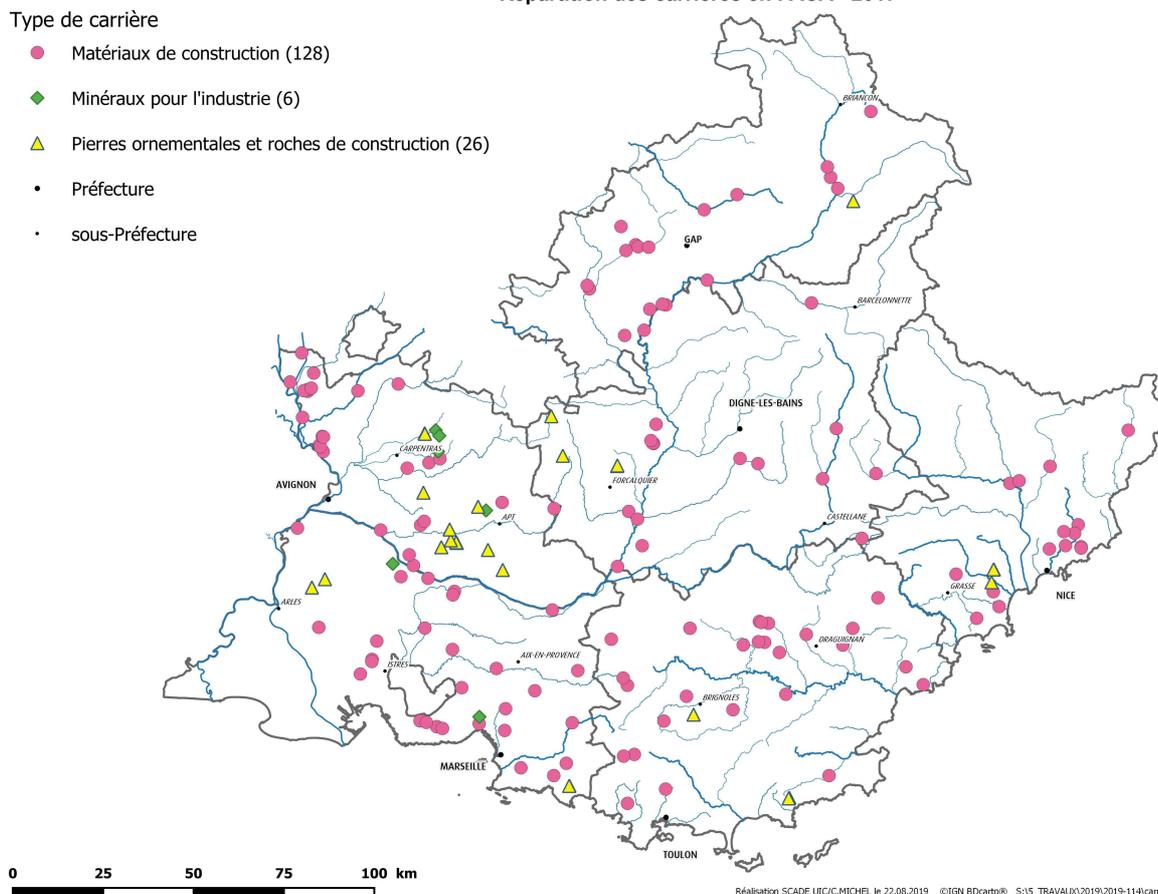
Le graphe ci-dessus ne comptabilise pas les autorisations de dragages en cours d'eau qui relèvent désormais du champ de l'autorisation au titre de la loi sur l'eau en application de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques. Les opérations de dragage des cours d'eau sont donc désormais exclusivement soumises au régime de la police de l'eau, sous la rubrique 3.2.1.0. Elles sont comptabilisées au sein du présent schéma dans les ressources secondaires.

La carte suivante n°9 localise les carrières actives de la région par classe d'usage ; leur liste détaillée est fournie en annexe 2.

**Répartition des carrières en PACA - 2017**

Type de carrière

- Matériaux de construction (128)
- ◆ Minéraux pour l'industrie (6)
- ▲ Pierres ornementales et roches de construction (26)
- Préfecture
- sous-Préfecture



*Illustration 9: Carte des carrières de Provence-Alpes-Côte d'Azur par classes d'usage*

La répartition des carrières en région (cf tableau 3 suivant) apparaît assez homogène pour ce qui concerne la production de granulats et de ROC. Les carrières produisant des minéraux pour l'industrie sont localisées dans les départements de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône, et celles produisant des matériaux pour l'industrie des produits de construction (IPC) se retrouvent dans tous les départements, excepté les Alpes-de-Haute-Provence. Le département des Alpes-Maritimes possède par ailleurs un pôle important de production de calcaire pour ciment et plâtre.

Nombre de carrières	Total	Par classe d'usage			
		MC	Dont IPC	MI	ROC
04	20	16			4
05	19	18	1		1
06	19	16	5		3
13	35	25	2	5	4
83	29	26	2		3
84	40	24	2	5	11
<b>Région</b>	<b>161</b>	<b>125</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>26</b>

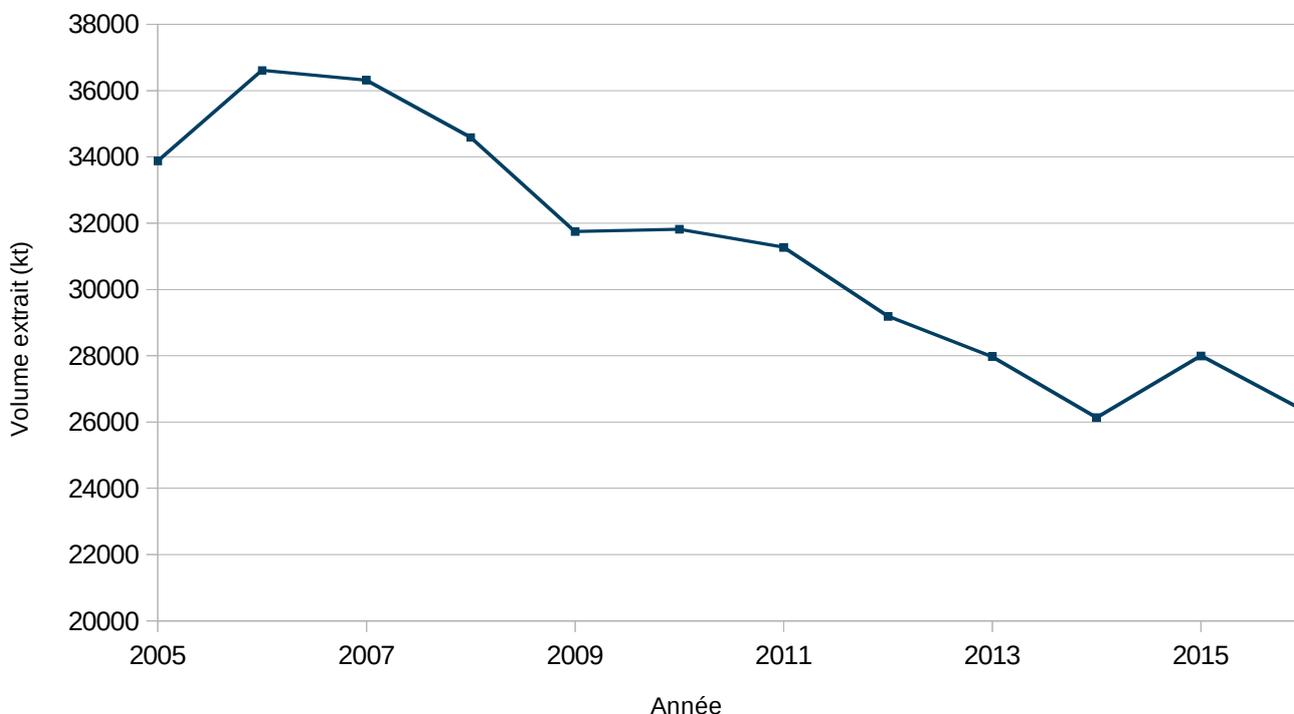
*Tableau 3: Nombre de carrières par département et classe d'usage*

## 2. Quantités de matériaux extraits

### • Evolution historique

Depuis 2005, une tendance régionale à la baisse des volumes de matériaux extraits est enregistrée, elle se retrouve dans chacun des six départements. Elle se caractérise par les tendances suivantes :

- Une stabilité du volume d'extraction autorisé, entre 55 et 51 millions de tonnes annuelles, volume qui représente près du double de la production réellement réalisée,
- Une tendance globale à la baisse de la production réalisée selon des cycles de 3 à 4 ans, qui atteint environ 28 millions de tonnes extraites en 2015, soit près de 4 millions de moins que la moyenne sur 10 ans (2005-2015) de 31,75 Mt.



*Illustration 10: Evolution des volumes extraits (tous matériaux) des carrières entre 2005 et 2015 (données issues des enquêtes annuelles « carrières » de 2005 à 2014 et de l'application GEREP en 2015)*

Concernant plus spécifiquement les granulats (matériaux de construction hors industrie des produits de la construction), après un pic de production en 2007/2008 lié à une très forte activité du BTP, une baisse sensible s'est amorcée et se poursuit jusqu'en 2015 (cf illustration 11 ci-dessous).

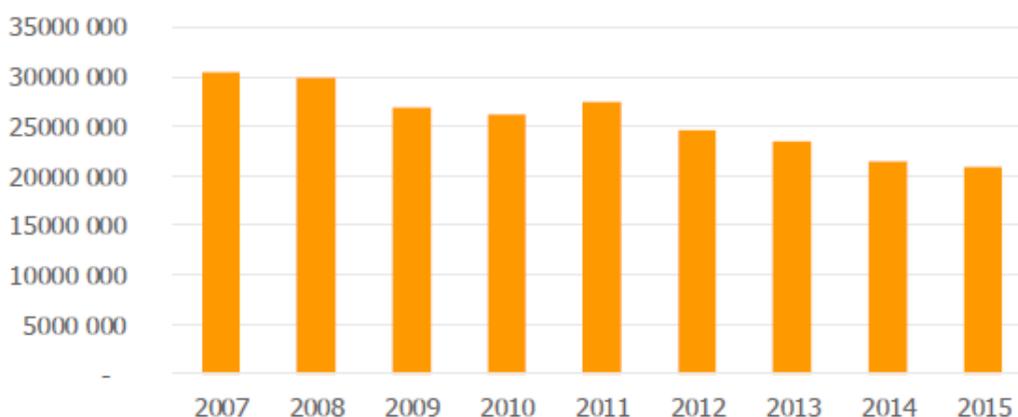


Illustration 11: Evolution de la production de granulats en Provence-Alpes-Côte d'Azur (en tonnes) (CERC, sur données UNICEM)

#### • Etat de la production régionale en 2015

Le détail des extractions en 2015 par classe d'usage est donné dans le tableau suivant.

Production	Total (Mt)	Par classe d'usage		
		MC (Mt)	MI (Mt)	ROC (kt)
04	1,3	1,3	0	6 kt
05	1,1	1,1	0	<1 kt
06	4,3	4,2	0	25 kt
13	11,6	8,6	2,9	10 kt
83	5,7	5,7	0	27 kt
84	4,1	2,9	1	187 kt
<b>Région</b>	<b>28,1 Mt</b>	<b>23,8 Mt</b>	<b>3,9 Mt</b>	<b>256 kt</b>

Tableau 4: Production réelle des carrières en 2015 par département et classe d'usage

La production régionale concerne principalement les matériaux de construction (près de 24 Mt en 2015), suivis par les minéraux pour l'industrie (3,9 Mt) et les roches ornementales de construction (256kt).

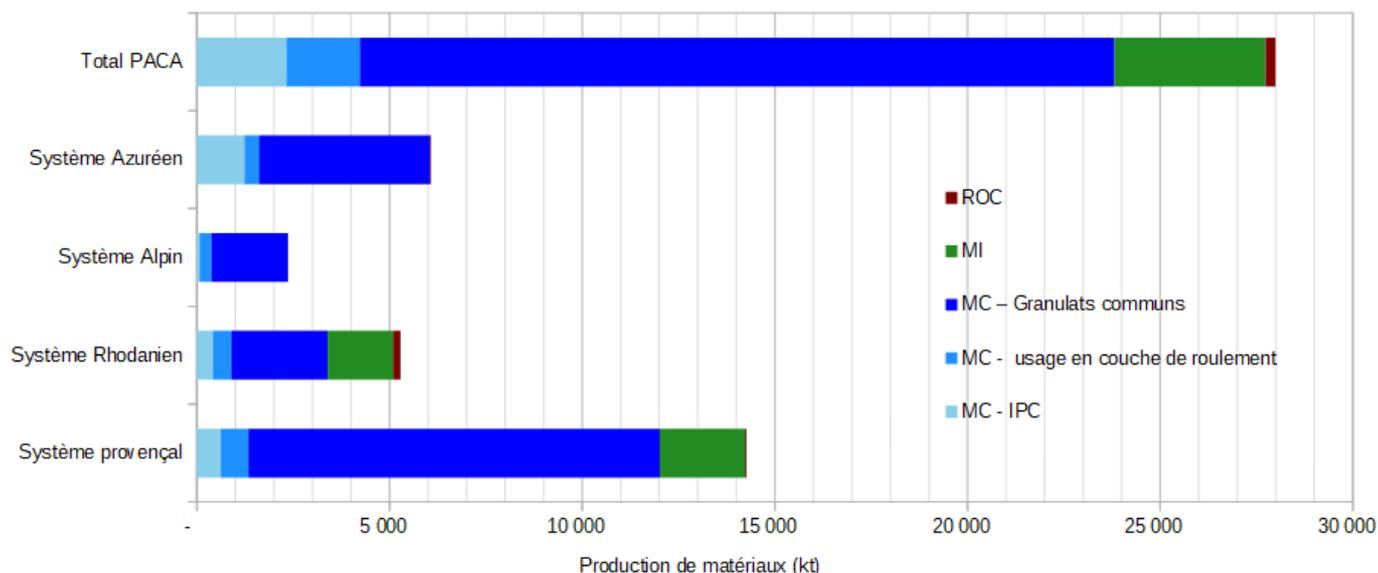
Parmi les carrières produisant des matériaux de construction (cf. tableau 5), peuvent être distinguées les carrières de granulats et les carrières de matériaux pour l'industrie des produits de construction (fabrication de ciment, plâtre, tuiles briques, etc., soit près de 2,3 Mt). Parmi les 4,2 Mt de granulats issus de carrières d'alluvionnaires et de porphyre, seulement une partie (1,9 Mt) est utilisée pour la production de couches de roulement compte-tenu des nécessaires propriétés de résistance pour cet usage.

Production de matériaux de construction (MC)	Total (Mt)
Granulats	21,5
<i>Alluvionnaires et porphyre (dont usage en couche de roulement)</i>	4,2 (1,9)
<i>Autres granulats</i>	17,3
Matériaux pour l'industrie des produits de construction	2,3
<i>Dont calcaires pour ciment<sup>11</sup></i>	1,8
<i>Dont argiles pour tuiles/briques</i>	0,15
<i>Dont production de plâtre</i>	0,37
<b>Total</b>	<b>23,8</b>

*Tableau 5: Production réelle régionale en 2015 pour les matériaux de construction*

• Répartition des productions selon les territoires

Des données plus détaillées par systèmes et par départements ont été recensées (les valeurs chiffrées sont fournies en annexe 3).



*Illustration 12: Production de matériaux par systèmes et par usage en 2015 (DREAL PACA)*

Il en ressort les caractéristiques suivantes :

- le système alpin produit moins de matériaux tous types confondus,
- les roches ornementales et de construction sont essentiellement extraites dans le système rhodanien,
- les minéraux pour l'industrie sont produits dans les systèmes provençal et rhodanien,
- les matériaux pour couche de roulement sont produits dans l'ensemble des systèmes, représentant entre 16 % (système alpin) et 38 % (système provençal) de la production régionale,
- les matériaux pour l'industrie des produits de la construction (ciment, plâtre) sont produits pour plus de la moitié dans le système azuréen (53%), puis le système provençal (26%) et très faiblement

11 Cette dénomination inclut aussi les marnes cimentières – roches calcaires argileuses moins dosées en carbonate de calcium mais utilisées dans la fabrication de ciment.

dans le système alpin (3%)

- les granulats communs sont extraits dans l'ensemble des systèmes, représentent les plus gros volumes extraits - près de 70 % des extractions régionales - et plus de 50 % sont extraits dans le système provençal

A l'échelle des départements, les mêmes données fournissent le graphe suivant.

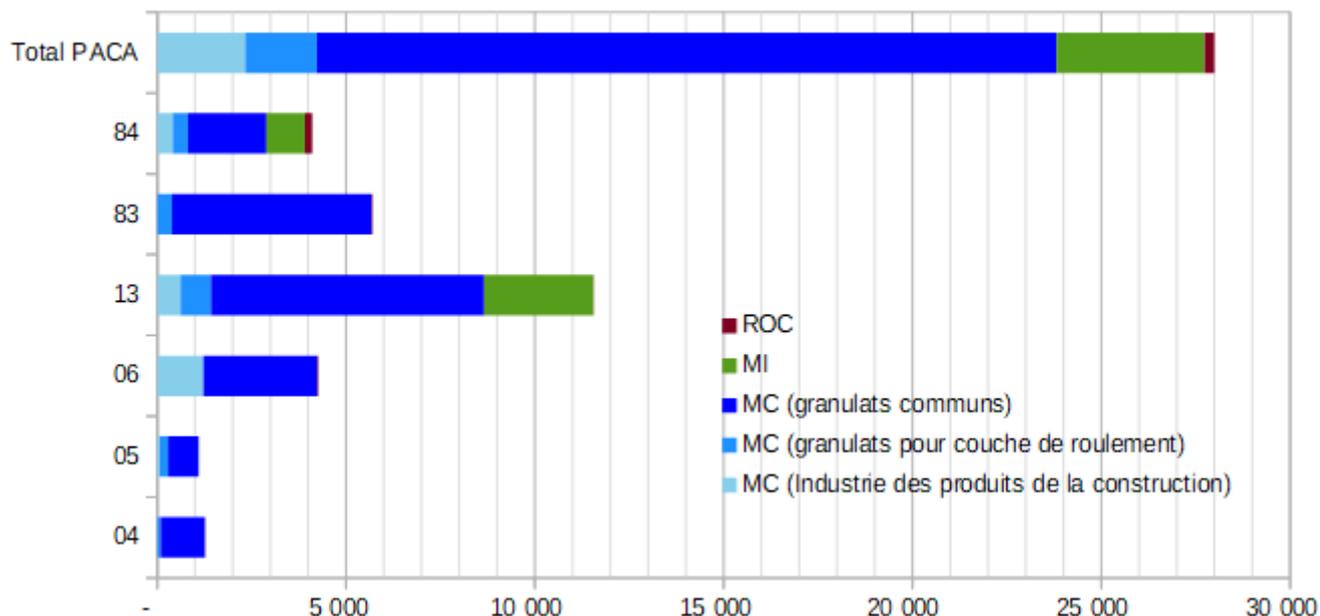
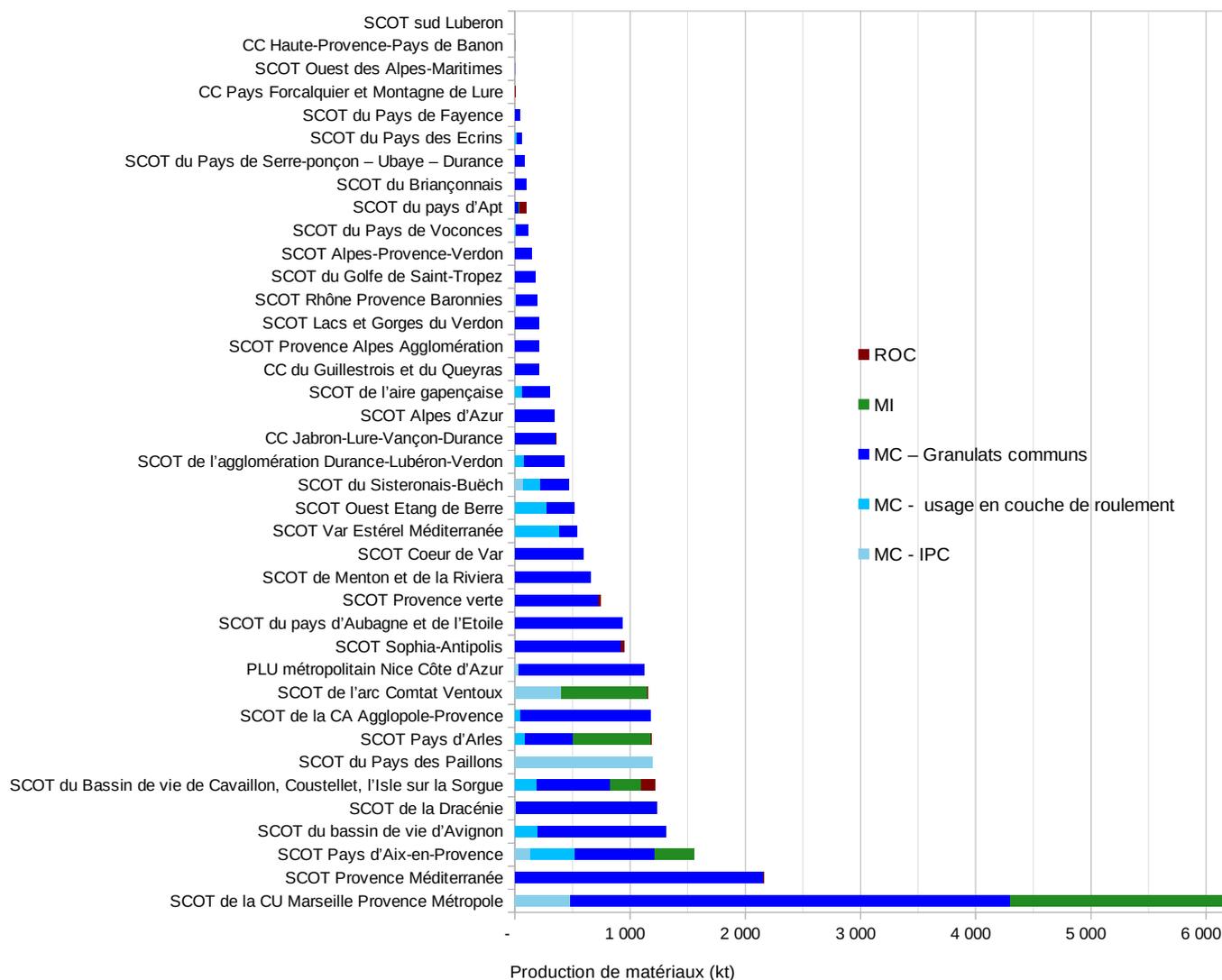


Illustration 13: Production de matériaux par département et par usage en 2015 (DREAL PACA)

A l'échelle des territoires des schémas de cohérence territoriale (SCOT) (à défaut, des établissements publics de coopération intercommunale - EPCI), des situations très contrastées peuvent être mises en évidence (cf. illustration suivante 14) :

- le territoire de la communauté urbaine Marseille-Provence-Métropole est le plus gros producteur régional tous matériaux confondus (plus de 6 millions de tonnes), représentant notamment près de 50 % des productions de minéraux pour l'industrie, et près du quart des productions en granulats communs et matériaux pour l'industrie des produits de construction,
- 4 territoires ont des productions très faibles voire nulles, inférieures à 10kt,
- de nombreux territoires (15 sur 38) produisent uniquement des granulats communs,
- le territoire du SCOT Pays des Paillons (06) est particulier car il produit uniquement des matériaux pour l'industrie des produits de construction,
- 77 % de la production de matériaux pour couches de roulement est issue de seulement 5 territoires : le SCOT du Pays d'Aix-en-Provence (13), le SCOT Var-Estérel-Méditerranée (83), le SCOT Communauté d'Agglomération Ouest/Syndicat d'Agglomération Nouvelle Nord Ouest Etang-de-Berre (13), le SCOT du bassin de vie d'Avignon (84) et le SCOT de Cavillon (84). Pour deux d'entre eux, il s'agit de leur principale production,
- les minéraux pour l'industrie sont produits à plus de 99 % dans 5 territoires.

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----



*Illustration 14: Production de matériaux par territoires (SCOT ou EPCI) et par usage en 2015 (DREAL PACA)*

Enfin, le calcul de la proportion entre production de granulats communs et population à l'échelle de ces territoires montre des situations très contrastées, avec des territoires qui produisent plus de 3 fois la consommation moyenne, alors que d'autres ont une production nulle.

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

	Population	Production de granulats communs (kt)	Production granulats communs/ population	
SCOT du Pays des Paillons	26801	-	0,0	Territoires produisant moins de la moitié de la consommation moyenne régionale en granulats communs
CC Pays Forcalquier et Montagne de Lure	9827	-	0,0	
CC Haute-Provence-Pays de Banon	9828	-	0,0	
SCOT sud Luberon	25295	-	0,0	
SCOT Ouest des Alpes-Maritimes	264190	1	0,0	
SCOT de l'arc Comtat Ventoux	80575	2	0,0	
SCOT du pays d'Apt	30850	31	1,0	
SCOT Var Estérel Méditerranée	113488	153	1,3	
SCOT Ouest Etang de Berre	175295	242	1,4	
SCOT du Pays de Fayence	28039	40	1,4	
SCOT Pays d'Aix-en-Provence	397980	696	1,7	
PLU métropolitain Nice Côte d'Azur	544819	1 095	2,0	
SCOT Pays d'Arles	175604	417	2,4	
SCOT de l'aire gapençaise	80936	242	3,0	
SCOT du Golfe de Saint-Tropez	58571	179	3,1	
SCOT du Pays de Serre-ponçon – Ubaye – Durance	24875	80	3,2	
SCOT de la CU Marseille Provence Métropole	1068793	3 815	3,6	
SCOT du bassin de vie d'Avignon	311116	1 117	3,6	
SCOT Provence Méditerranée	572603	2 156	3,8	
SCOT Rhône Provence Baronnies	48131	186	3,9	
SCOT Provence Alpes Agglomération	48916	211	4,3	
SCOT du Briançonnais	21625	100	4,6	
SCOT Sophia-Antipolis	179170	921	5,1	
SCOT de l'agglomération Durance-Lubéron-Verdon	63658	354	5,6	
SCOT du Pays des Ecrins	6913	40	5,8	
SCOT Provence verte	121055	727	6,0	
SCOT du Pays de Voconces	17283	109	6,3	
SCOT de la CA Agglopoie-Provence	146777	1 131	7,7	
SCOT du pays d'Aubagne et de l'Etoile	106215	929	8,7	
SCOT de Menton et de la Riviera	72738	655	9,0	
SCOT du Sisteronais-Buëch	25397	250	9,8	
SCOT de la Dracénie	110296	1 223	11,1	Territoires produisant plus de 3 fois la consommation moyenne régionale en granulats communs
SCOT du Bassin de vie de Cavaillon, Coustellet, l'Isle sur la Sorgue	56256	637	11,3	
SCOT Alpes-Provence-Verdon	11469	142	12,4	
SCOT Coeur de Var	43144	591	13,7	
SCOT Lacs et Gorges du Verdon	9039	206	22,8	
CC du Guillestrois et du Queyras	8168	211	25,8	
SCOT Alpes d'Azur	9838	345	35,1	
CC Jabron-Lure-Vançon-Durance	5440	356	65,5	
<b>Total PACA</b>	<b>5 084</b>	<b>19 589</b>	<b>3,9</b>	

Tableau 6: Caractère excédentaire ou déficitaire des territoires en terme de production de granulats communs

• Estimation des réserves restantes

Sur la base des données issues de l'application GEREP (déclarations annuelles des exploitants) de 2015, il est possible d'évaluer les réserves restantes (estimation des volumes restant à exploiter) pour chaque carrière. Considérant une consommation constante équivalente à celle de 2015 pour le futur, une durée restante d'exploitation a ainsi été estimée. Il en ressort la synthèse suivante :

Par classe d'usage	Estimation réserve restante en 2015 (Mt)	Consommation 2015 (Mt)	Estimation durée restante
Matériaux de construction	623	23,8	26 ans
<i>Granulats</i>	<i>492</i>	<i>19,6</i>	<i>25 ans</i>
<i>Couche de Roulement</i>	<i>51</i>	<i>1,9</i>	<i>26 ans</i>
<i>Industrie des produits de la construction</i>	<i>80</i>	<i>2,3</i>	<i>34 ans</i>
Minéraux pour l'industrie	68	3,9	17 ans
Roches ornementales et de construction	4	0,26	15 ans
<b>Total</b>	<b>695 Mt</b>	<b>28 Mt</b>	<b>24,8 ans</b>

*Tableau 7: Estimation des réserves restantes par classes d'usages (DREAL PACA sur données GEREPA 2015)*

Les réserves restantes dans les carrières en exploitation en 2015 permettraient théoriquement, à l'échelle régionale, de répondre aux besoins en matériaux pendant près de 25 ans. Par usage, la durée diminue toutefois à 15 ans pour les ROC et à 17 ans pour les minéraux pour l'industrie.

Ces estimations sont fournies **à titre indicatif**, sachant qu'elles ne prennent pas en compte les fortes disparités spatiales au sein de la région ni les spécificités des usages industriels de certaines ressources qui ne peuvent se substituer entre elles au sein d'une même catégorie (MI et MC pour IPC notamment).

Concernant plus spécifiquement les granulats pour couches de roulement, l'estimation est faite sur la base d'un pourcentage moyen des extractions d'alluvionnaires (et de porphyre) dédié à la production de couche de roulement estimé à **45 %** sur la base des données 2015/2016 (40 % pour la partie alluvionnaire et 80 % pour le porphyre). Le reste des matériaux extraits sur les carrières concernées ainsi que l'estimation des réserves restantes sont comptabilisés dans la production pour les « granulats communs ».

## 3.3. Inventaire des ressources secondaires

### 1. Définitions et méthode

#### • Définitions

En matière de caractérisation des ressources secondaires, le code de l'environnement (article L541-1-1) précise les termes suivants :

Réemploi : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.

Réutilisation : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau.

Recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations [...] de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage.

Valorisation : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière.

Au sens de l'instruction SRC, les ressources issues du recyclage, ou **ressources secondaires** (RS), sont « les matériaux et substances issus de l'économie circulaire (réutilisation, réemploi et recyclage de matériaux provenant de chantiers de construction ou de déconstruction, par exemple) [...] **qui peuvent se substituer pour tout ou partie aux ressources minérales primaires**, sans préjudice du respect des dispositions applicables en matière de statut des déchets et de sortie de celui-ci. »

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des carrières sont comptabilisés comme de la valorisation au sens du Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) et du SRC. Ils ne sont donc pas considérés comme du recyclage, mais représentent un gisement potentiel de ressources secondaires et ont été pris en compte comme tels dans le présent schéma.

#### • Méthodologie

L'analyse des ressources issues du recyclage a été réalisée en lien avec l'élaboration, entre 2015 et 2017, de l'état initial du Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) piloté par la Région, et avec l'appui du CEREMA et du BRGM, qui a produit respectivement deux rapports<sup>12</sup> : « Volet ressources secondaires du Schéma régional des carrières Provence-Alpes-Côte d'Azur – rapport final – juin 2019 » et « Contribution du Schéma régional des carrières – Etat des lieux des ressources minérales secondaires en Provence Alpes Côte d'Azur – Février 2019 » résumés ci-après. L'année de référence est l'année 2015 (démarrage des travaux).

Les ressources potentielles suivantes ont été retenues pour l'analyse en Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur la base de la définition proposée par l'instruction SRC :

- les cendres volantes ;
- les laitiers sidérurgiques ;

12 Les rapports complets sont disponibles sur le site internet de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur: <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/ressources-secondaires-a12102.html>

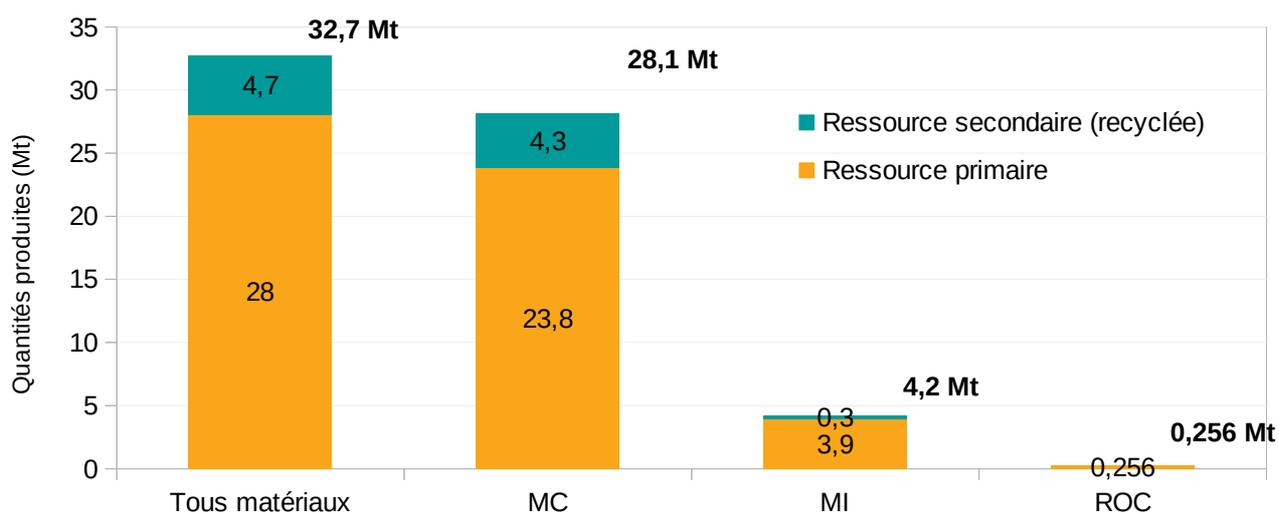
- les mâchefers d'incinération de déchets non-dangereux ;
- les agrégats d'enrobés ;
- les sédiments de dragage (ports maritimes et eau douce) ;
- les matériaux issus des déchets du BTP : graves, pavés, tuiles, briques, verres, plâtres, granulats de béton, matériaux réfractaires ;
- les sables de fonderie ;
- les verres industriels ;
- les terres excavées ;
- les sulfogypses.

Les rapports du BRGM et du CEREMA fournissent, pour chaque ressource, les quantités produites et les quantités recyclées en 2015, les sources et sites de production, les exutoires existants et les usages faits, ainsi que les freins et leviers à un recyclage plus important. Les principaux éléments sont fournis ci-après, il conviendra de se référer aux rapports complets pour plus de précisions.

La liste des sites de production de ressources secondaires en région, pour l'année 2017, est reprise en annexe 4.

## 2. Etat des lieux des ressources secondaires utilisées en région

En région, la quantité de matériaux issus du recyclage et utilisée en 2015 est estimée à 4,7 millions de tonnes, représentant près de 14,5 % de la quantité totale de matériaux consommée (32,7 millions de tonnes) et 33 % du gisement total de ressources secondaires potentiel estimé (14 millions de tonnes – hors réutilisation<sup>13</sup>). Les usages de ces ressources secondaires relèvent à plus de 90% de la catégorie « matériaux de construction » (production de liants hydrauliques, de ciments, d'enrobés, de graves recyclées) et pour le reste, ils sont utilisés dans l'industrie (verres et laitiers principalement).



*Illustration 15: Productions régionales - ressources primaires et secondaires*

13 La réutilisation n'a pas été comptabilisée : les volumes correspondants sont difficiles à tracer lorsque la réutilisation a lieu sur le site.

Certains de ces gisements sont hétérogènes : des fractions peuvent être considérées comme ressources secondaires, d'autres ne peuvent pas l'être, comme la majorité des parties fines des terres excavées. En effet, bien que celles-ci soient valorisées (en remblaiement par exemple), elles ne substituent pas à une ressource primaire. Ainsi la totalité des gisements estimés (14 Mt) ne pourra pas être utilisée comme ressource secondaire.

Le tableau 8 et l'illustration 16 donnent, pour chaque type de ressource secondaire, les quantités recyclées, le gisement estimé, les sources et les usages possibles.

Le taux de recyclage par rapport au gisement estimé varie de près de 100 % (agrégats d'enrobés, cendres volantes) à moins de 20 % (déchets du BTP notamment).

Les sites de production de ces ressources secondaires sont aussi connus, avec plus ou moins de précision : certaines productions sont précisément localisées, telles que les productions industrielles issues des laitiers ou des cendres volantes, d'autres générées sur l'ensemble de la région, sont en revanche moins finement connues (c'est le cas par exemple des déchets du BTP ou des agrégats d'enrobés).

La carte 17 donne la répartition géographique des productions de ressources secondaires en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Différents freins sont identifiés pour le développement du recyclage de certaines ressources secondaires et peuvent expliquer ces différences dans les taux de recyclage, ils peuvent être :

- techniques : dans le processus de récupération/ recyclage (ex : déconstruction sélective et tri à la source pour les déchets du BTP), ou dans les usages (ex : gonflement de certains laitiers),
- financiers, avec à un contexte régional de ressources naturelles et de stockage de déchets inertes à faibles coûts,
- d'usage (du fait de la crainte de certains maîtres d'ouvrages quant à l'utilisation de ces produits, ou de l'absence de normes intégrant ces produits),
- réglementaires (ex : statut de déchets entraînant des exigences en termes de traçabilité),
- ou encore environnementaux (ex : certains matériaux ne peuvent être utilisés sur terrains humides).

#### • Focus sur les déchets du BTP et les terres inertes

Les déchets des chantiers de BTP ainsi que les terres inertes excavées représentent les plus grandes quantités de matériaux recyclés. Les possibilités de recyclage et les quantités concernées dépendent de la nature des matériaux (la partie fine des terres n'est pas recyclable par exemple), du tri appliqué en amont sur les chantiers de déconstruction ou des traitements de tri/ concassage/ criblage appliqués en aval sur les plateformes dédiées.

Les produits issus de ces traitements correspondent à des graves recyclées, de diverses dimensions, qui peuvent être réinjectées dans les chantiers de BTP : production de béton, construction des sous-couches de routes. Seuls certains usages particuliers (bétons pour ouvrages d'art ou couche de roulement) nécessitent des matériaux naturels, avec des caractéristiques géotechniques exigeantes.

Lors de l'élaboration du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD), le BRGM a collaboré avec la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour réaliser un état des lieux des déchets issus de

chantiers du BTP, afin que le présent schéma et le PRPGD (approuvé avec le SRADDET en octobre 2019), se basent sur des chiffres communs (enquêtes communes, enquêtes spécifiques complémentaires par le BRGM - par exemple sur les terres excavées<sup>14</sup>, exploitation des analyses conduites par la Région).

Dans ce contexte, le gisement de déchets inertes issus de chantiers du BTP a été estimé à près de 10 millions de tonnes (hors réutilisation et hors agrégats d'enrobés) pour l'année 2015.

La part de déchets inertes du BTP recyclés (hors flux de déchets orientés en agrégats d'enrobés) correspond aux matériaux pour construction et travaux publics utilisés en substitution de ressources primaire : le tonnage de déchets inertes recyclés par les installations de traitement de déchets inertes du BTP est proche de 2 millions de tonnes<sup>15</sup> pour l'année d'exploitation 2015. La part non recyclable de ces déchets peut toutefois être valorisée, par exemple en remblaiement de carrières ou d'installations de stockage de déchets non dangereux.

#### • Focus sur les laitiers

Les laitiers sidérurgiques sont des produits co-générés lors des processus de fusion de l'industrie sidérurgique (production de fer et d'acier).

Il en existe quatre types :

- les laitiers de haut fourneau cristallisés (LHFc), générés en même temps que la fonte et refroidis lentement à l'air libre,
- les laitiers de haut fourneau granulés (LHFg), générés en même temps que la fonte et refroidis rapidement,
- les laitiers d'aciérie de conversion (LAC),
- les laitiers d'aciérie électrique (LAFE), générés en même temps que l'acier par des filières utilisant des fours électriques.

Ces laitiers ont des propriétés physiques et chimiques différentes, leur conférant des usages variés : granulats pour travaux publics, production de liants hydrauliques, usage dans l'industrie sidérurgique, dans la production de laine de roche, de ciment, en agriculture, etc.

Les taux de recyclage sont variables d'un type de laitier à l'autre.

Il existe par ailleurs d'importants stocks historiques (près de 14 millions de tonnes) en région.

14 Non prises en compte dans le SRADDET/PRPGD.

15 Le SRC prend en compte les terres excavées dans les déchets du BTP, ce qui n'est pas le cas du SRADDET/PRPGD, expliquant les différences de valeurs entre les deux documents.

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

	Quantité recyclée 2015 (kt)	Gisement estimé <sup>16</sup> (kt)	Sources	Usages
Déchets du BTP et terres inertes	2 016	9 961 <sup>17</sup>	Chantiers de BTP	Principalement graves recyclées pour BTP
Laitiers	1 333	1 863	Produits co-générés pas l'industrie sidérurgique	
<i>Dont LHFg</i>	<i>946</i>	<i>1 056</i>	<i>Stock historique : 290 kt</i>	Liant hydraulique
<i>Dont LHFc</i>	<i>280</i>	<i>180</i>	<i>Stock historique : 1 960 kt</i>	TP, production de laine de roche
<i>Dont LAFE</i>	<i>6</i>	<i>19</i>	<i>Stock historique : 53 kt</i>	TP (sous couche)
<i>Dont LAC</i>	<i>101</i>	<i>508</i>	<i>Stock historique : 12 000 kt</i>	TP, industrie, agriculture
Sédiments de dragage	472	860		
<i>Dont cours d'eau</i>	<i>415<sup>18</sup></i>	<i>560</i>	Curage de cours d'eau	Granulats, production d'enrobés neufs
<i>Dont ports maritimes</i>	<i>57</i>	<i>130</i>	Dragages portuaires	Usages maritimes si matériaux non pollués, traitement à terre sinon
Agrégats d'enrobés <sup>19</sup>	403	403	Décapage couche de roulement	Production d'enrobés neufs
Mâchefers	132	310	Résidus solides de la combustion des déchets non dangereux	TP (sous-couche routière)
Cendres volantes	101	110	Résidus de combustion (centrales thermiques)	Principalement production de BPE
Tuiles d'argiles	32	160	Chantiers de déconstruction	Process de fabrication de nouvelles tuiles
Verres	176	343	Verres domestiques et issues des activités économiques	Fabrication de verre, laine de verre
Terres excavées polluées traitées	22	70	Chantiers dépollution sites	TP, production de ciment
Ballasts	13	13	Dégarnissage voies ferrées	TP (sous-couche)
Matériaux réfractaires	7	30	Déchets des fours industriels (industrie du verre, sidérurgie)	Process de fabrication de matériaux réfractaires
Sulfogypse	3	21	Désulfuration des fumées (centrale thermique de Meyreuil)	Industries du plâtre, du ciment, amendement
Déchets de plâtre	3	3	Chantiers de déconstruction	Industrie du plâtre
<b>Total</b>	<b>4 700</b>	<b>14 140</b>		

Tableau 8: Ressources secondaires : quantité recyclée, gisement, sources et usages (BRGM et CEREMA)

16 Le gisement estimé est évalué pour une année donnée.

17 Quantité estimée hors réutilisation et agrégats d'enrobés.

18 En 2015, les quantités recyclées ont été moins importantes que les données moyennes : 730kt recyclées sur un gisement de 916 kt.

19 Gisement mal connu, probablement sous estimé.

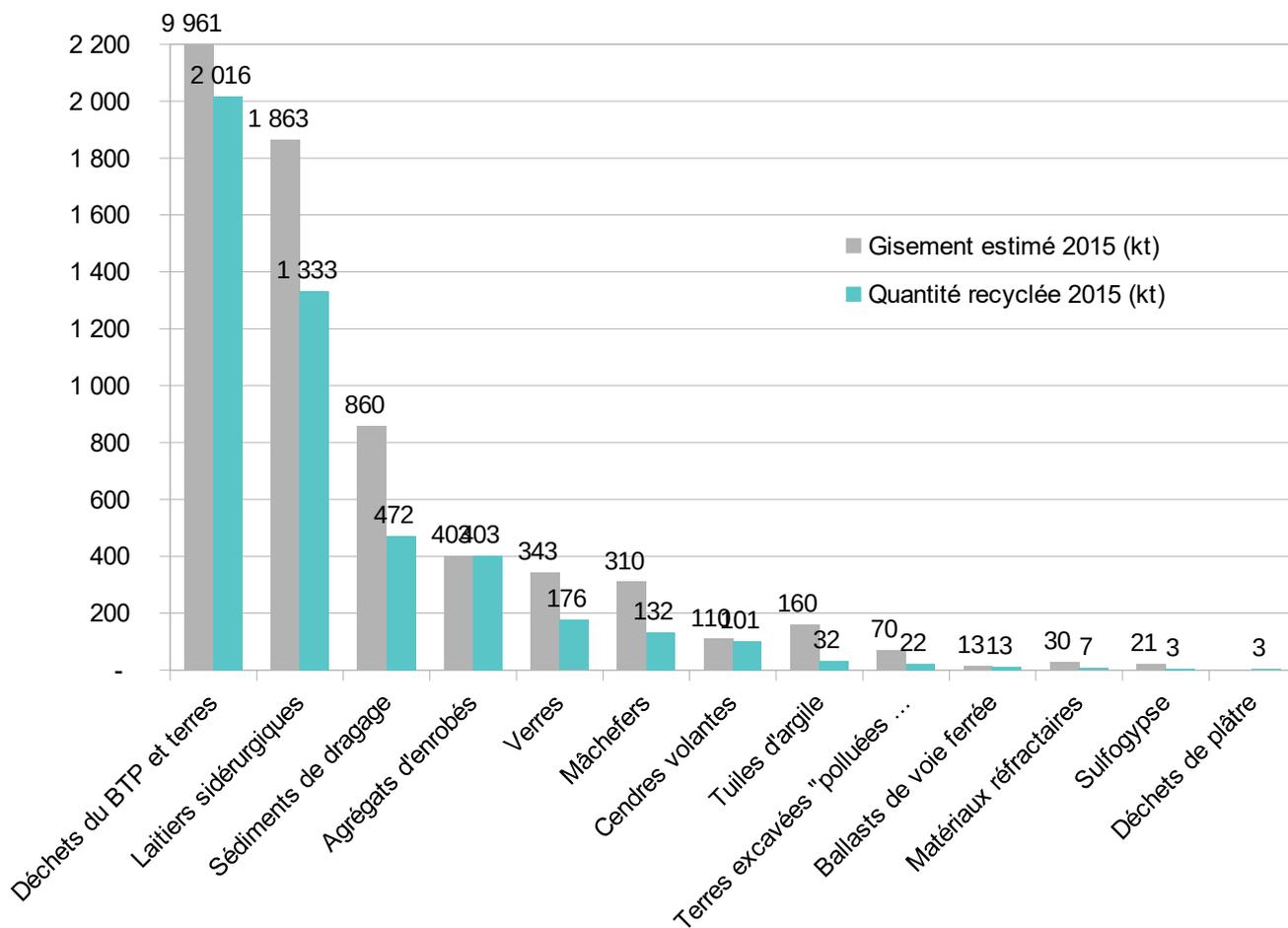


Illustration 16: Ressources secondaires: gisement estimé et recyclage - Année 2015 (BRGM, CEREMA)

### Schéma Régional des Carrières - Ressources secondaires

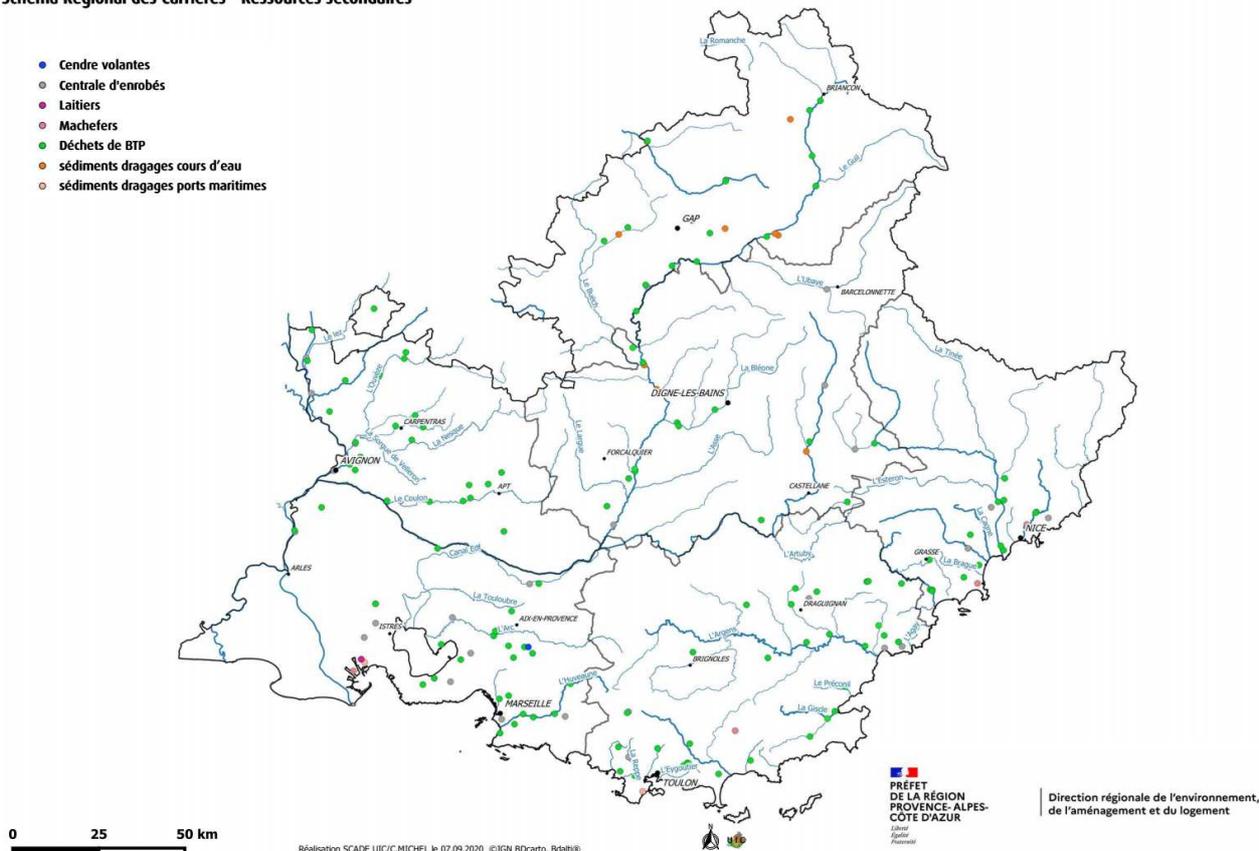


Illustration 17: Carte des principaux sites de production de ressources secondaires

## 3. Cas des matériaux biosourcés

Les matériaux biosourcés<sup>20</sup> sont des matériaux partiellement ou totalement issus de la biomasse, tels que le bois, le chanvre, la paille, les balles de riz, etc. Même si ces matériaux, locaux, sont peu transformés, ils présentent une faible empreinte environnementale et sont renouvelables. Ils ont par ailleurs de multiples usages possibles (éco-construction, production d'énergie, biochimie, méthanisation). Le Schéma Régional de la Biomasse<sup>21</sup>, approuvé en avril 2019, apporte des éléments d'information détaillés sur les bio-ressources disponibles en région.

Dans le cadre du présent schéma, les matériaux biosourcés susceptibles d'être utilisés en alternative aux matériaux de carrières, c'est-à-dire ceux utilisés dans la construction de bâtiments, ont été recensés.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, selon le schéma régional de la biomasse, il s'agit des matériaux suivants :

- le bois utilisé en bois d'œuvre (production uniquement dans les départements alpins (04, 05, 06), 146

20 cf. plaquette « Les matériaux de construction biosourcés et géosourcés », disponible sur le site internet de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/la-dreal-soutient-le-developpement-regional-des-a8354.html>

21 Le SRB est disponible sur le site internet de l'Observatoire régional de l'énergie, du climat et de l'air (ORECA) : <https://oreca.regionpaca.fr/>

000m<sup>3</sup> utilisés en 2014),

- les pailles de céréales et de riz, la paille de lavandin, les balles de riz/petit épeautre sont des coproduits de cultures régionales pouvant servir comme isolants ou comme panneaux (volumes produits de quelques dizaines de milliers de tonnes),
- le liège, utilisé comme isolant compte-tenu de ses intéressantes propriétés thermiques, acoustiques et de résistance (200t/an avec un potentiel estimé à 3000t/an),
- le chanvre, aussi utilisé pour la production d'isolant (50 à 120t/an)
- la laine d'ovine,
- la canne de Provence.

Les quantités concernées sont relativement faibles au regard de la consommation globale en matériaux de construction. Cependant, l'objectif du schéma régional de la biomasse est de développer ces usages, qui peuvent pour certains constituer une ressource importante (10 % de la paille de blé produite annuellement suffirait à isoler tous les logements neufs de France).

## 3.4. Consommation en matériaux et logistique

### 1. Consommation en matériaux

La consommation en matériaux a été évaluée, en quantité et en qualité, à partir de plusieurs sources de données : base GEREP, données de la profession, données d'enquêtes ou encore données de production/livraison. Ces sources de données fournissent parfois des chiffres différents, en lien avec les structures enquêtées, les structures ayant répondu, les modes de déclaration, ou encore en lien avec des erreurs de saisies. Ces divergences de données ont autant que possible été identifiées et traitées.

La consommation globale en matériaux de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour l'année 2015 est évaluée à 32,7 Mt, répartie en 28 Mt de ressources primaires issues des carrières (voir § 2.2.2, données GEREP 2015) et 4,7 Mt de ressources issues du recyclage (voir §2.2.1, données d'enquêtes).

Cette consommation globale peut être détaillée par classes et sous-classes d'usages, selon le référentiel fourni dans l'instruction SRC. Elle se répartit comme suit :

Classes d'usages (selon référentiel SRC)		Sous-classes d'usages	Consommation totale	dont ressources primaires (données GEREP)	dont ressources secondaires (enquêtes)
Matériaux pour construction et travaux publics (MC)	BTP sans transformation	<i>Granulats pour la viabilité et enrochements</i>	22,2 Mt	19,6 Mt	2,6 Mt
	Industrie transformatrice des matériaux de construction	<i>Granulats pour béton</i>	2,4 Mt	1,9 Mt	0,5 Mt
		<i>Granulats pour couche de roulement (enrobés)</i>			
		<i>Industrie des produits de construction</i>			
Total MC			<b>28,1 Mt</b>	23,8 Mt	4,3 Mt
Minéraux pour l'industrie (MI)			<b>4,2 Mt</b>	3,9 Mt	0,3 Mt
Roches ornementales et de construction (ROC)			<b>0,256 Mt</b>	0,256 Mt	-
Autres	Couverture des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND)		<b>0,156 Mt</b>		0,156 Mt
<b>Total</b>			<b>32,7 Mt</b>	28 Mt	4,7 Mt

Tableau 9 : Consommation de matériaux pour l'année 2015 par classe d'usages

Les paragraphes suivants détaillent, par classe d'usage, les informations suivantes : usages réalisés en région, données de consommation en 2015, zone de chalandise des matériaux (nationale, régionale, locale), et les flux au sein de la région ou avec les régions voisines.

- **Les matériaux de construction**

#### Les granulats communs

Les granulats communs (soit les matériaux de construction hors production de couche de roulement et de produits de la construction) représentent les plus grands volumes de matériaux consommés. Ils sont utilisés dans la construction et les travaux publics, à de multiples fins (production de béton, matériaux de terrassement, de drainage, etc). Le volume global produit en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2015 est de 22,2 Mt (dont près de 2,6 Mt sont issus du recyclage), représentant près de 68 % de la consommation totale régionale en matériaux.

Ces granulats communs sont souvent produits au plus près des centres de consommation pour rester économiquement intéressants. De fait, ce sont des matériaux qui voyagent peu et pour lesquels les départements (voire certains territoires plus petits) sont autonomes.

#### Granulats pour couche de roulement

Les granulats qui servent à la production de couches de roulement sont des matériaux qui nécessitent des caractéristiques de résistance mécanique élevée. En région, peu de gisements de roche massive sont exploitables aux fins de production de ce type de matériaux (un seul gisement dans l'Estérel - 83). Les principaux volumes consommés sont donc issus de roches meubles (formations alluvionnaires), matériaux dits silico-calcaires, extraits des cours d'eau ou d'anciens cours d'eau (lit majeur, terrasses alluviales).

La consommation totale en matériaux associés à cet usage est, en 2015, proche de 2,4 Mt en région, dont 1,9 Mt issus des carrières.

L'extraction de ces matériaux nécessite, selon le gisement exploité, un volume total extrait plus important (entre 30 à 70 % de plus) : les matériaux non utilisables pour cet usage sont utilisés comme granulats communs.

D'après les données disponibles (UNICEM notamment), la région est « autonome » pour cette production. Cependant, les gisements étant spatialement limités, certains départements (Alpes-Maritimes, Var) ne disposent pas de carrières exploitant ce type de gisement et les matériaux parcourent jusqu'à 200 kilomètres. Le département des Alpes-Maritimes est par exemple principalement alimenté pour cet usage par la carrière de porphyre située dans l'Estérel (Var). La carrière de Peyrolles (13) est également susceptible d'alimenter certains marchés jusqu'au Var et aux Alpes Maritimes.

#### Matériaux pour l'industrie des produits de construction

Cette catégorie regroupe l'ensemble des matériaux extraits et directement dirigés vers une usine de production de matériaux de construction, souvent située sur ou à proximité du site d'extraction.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les productions concernées sont le plâtre, à partir de gypse, le ciment, à partir de calcaires ou de gypse, ou encore la production de tuiles et de briques à partir d'argiles.

Pour ces productions, certaines ressources secondaires peuvent être intégrées dans le process industriel de production ou utilisées directement en substitution. Par exemple, certains laitiers sont utilisés comme liant hydraulique en substitution du clinker.

Contrairement aux granulats, le critère de proximité entre production et consommation ne s'applique pas ici.

Le ciment est par exemple produit dans des usines situées dans les Alpes-Maritimes et dans les Bouches-du-Rhône : elles alimentent l'ensemble du marché régional. Les réflexions sur ces matériaux sont donc menées à l'échelle régionale.

#### Evolution de la consommation

A l'échelle régionale, selon la CERC, la consommation de matériaux de construction (hors industrie des produits de la construction) issus des carrières est en recul entre 2011 et 2015 (-21%), et pour partie seulement compensée par la production de ressources secondaires, par ailleurs en augmentation. Au final, la consommation totale a diminué de 17 % entre 2011 et 2015. Ce résultat s'explique par l'activité économique du secteur construction, avec une année 2011 très favorable et une année 2015 en fort ralentissement. Il confirme en outre une tendance observée entre 1982 et 2015 (voir graphe ci-après) de baisse globale de la consommation en matériaux, malgré à une augmentation de la population (de 4 à 5 millions d'habitants) : entre 1982 et 2015, la consommation annuelle par habitant et par an est passée de valeurs comprises entre 6 à 8 tonnes à des quantités de l'ordre de 4 à 6 tonnes. La moyenne nationale est proche de 6 tonnes /an/habitant en 2011.

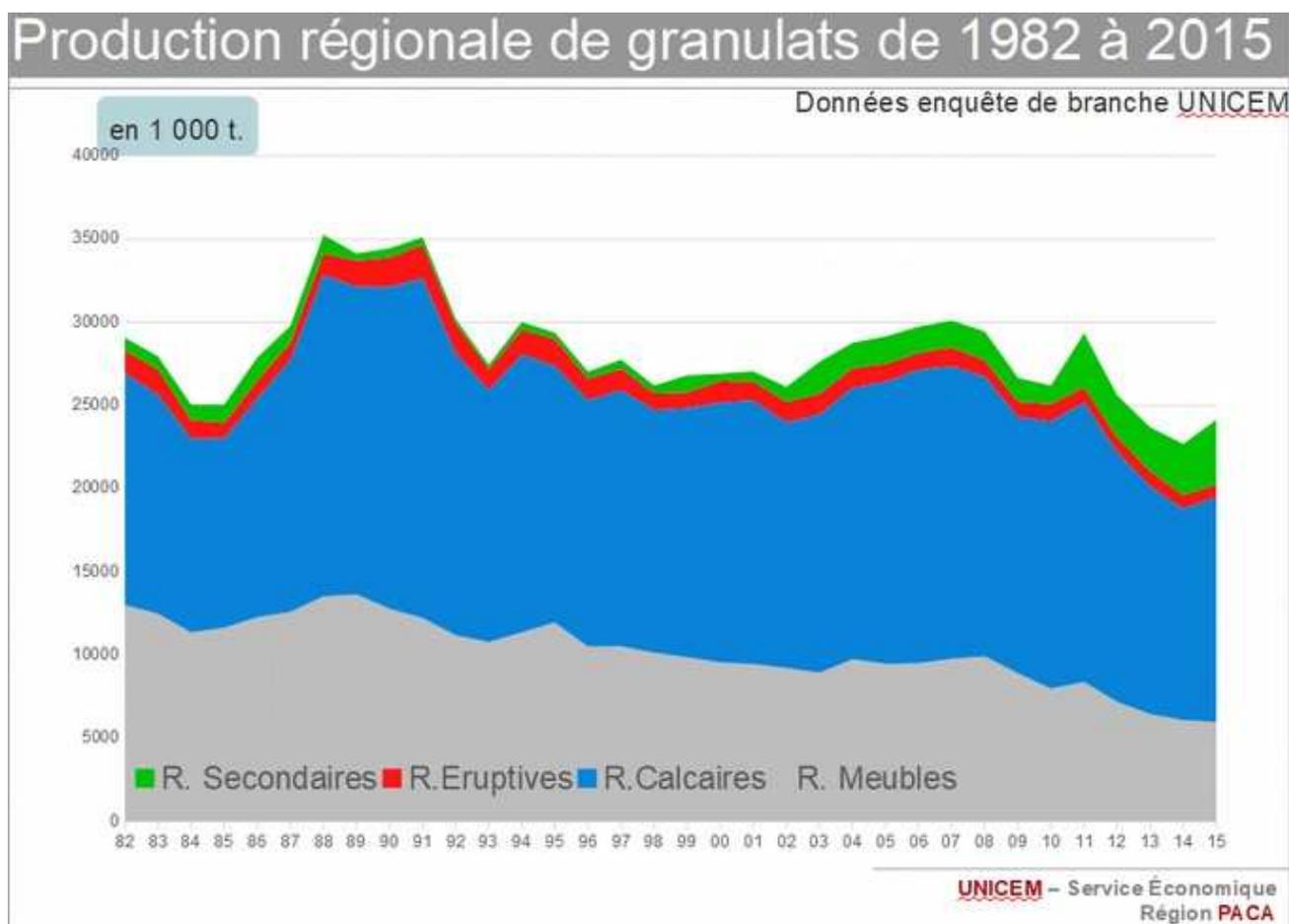


Illustration 18: Production régionale de granulats de 1982 à 2015 - Source UNICEM – « Approvisionnement en granulats de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (2015) »

• Les minéraux pour l'industrie

Six types de gisements sont identifiés en région à usage de l'industrie (minéraux pour l'industrie) : des sables siliceux, des calcaires industriels, des calcaires pour chaux, des dolomies, des argiles à smectites et des sables ocreux. Ces gisements sont exploités sur une dizaine de sites.

Le besoin associé à ces productions est difficile à évaluer, faute d'historique disponible et une demande qui dépasse le cadre régional. Cette catégorie de minéraux a pour destination une variété d'industries : production de charge minérale, sidérurgie, production de verre, chimie ou pharmacie, ...

La consommation 2015 est proche de 4,2 Mt<sup>22</sup>, dont moins de 300kt sont issues de ressources secondaires (verre recyclé et de laitiers utilisés dans la production de verre).

Ces minéraux sont souvent transformés sur des sites industriels à proximité du site d'extraction, puis sont utilisés en France ou exportés.

La carte ci-dessous présente les sites industriels consommateurs de minéraux produits en région.

Schéma régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur

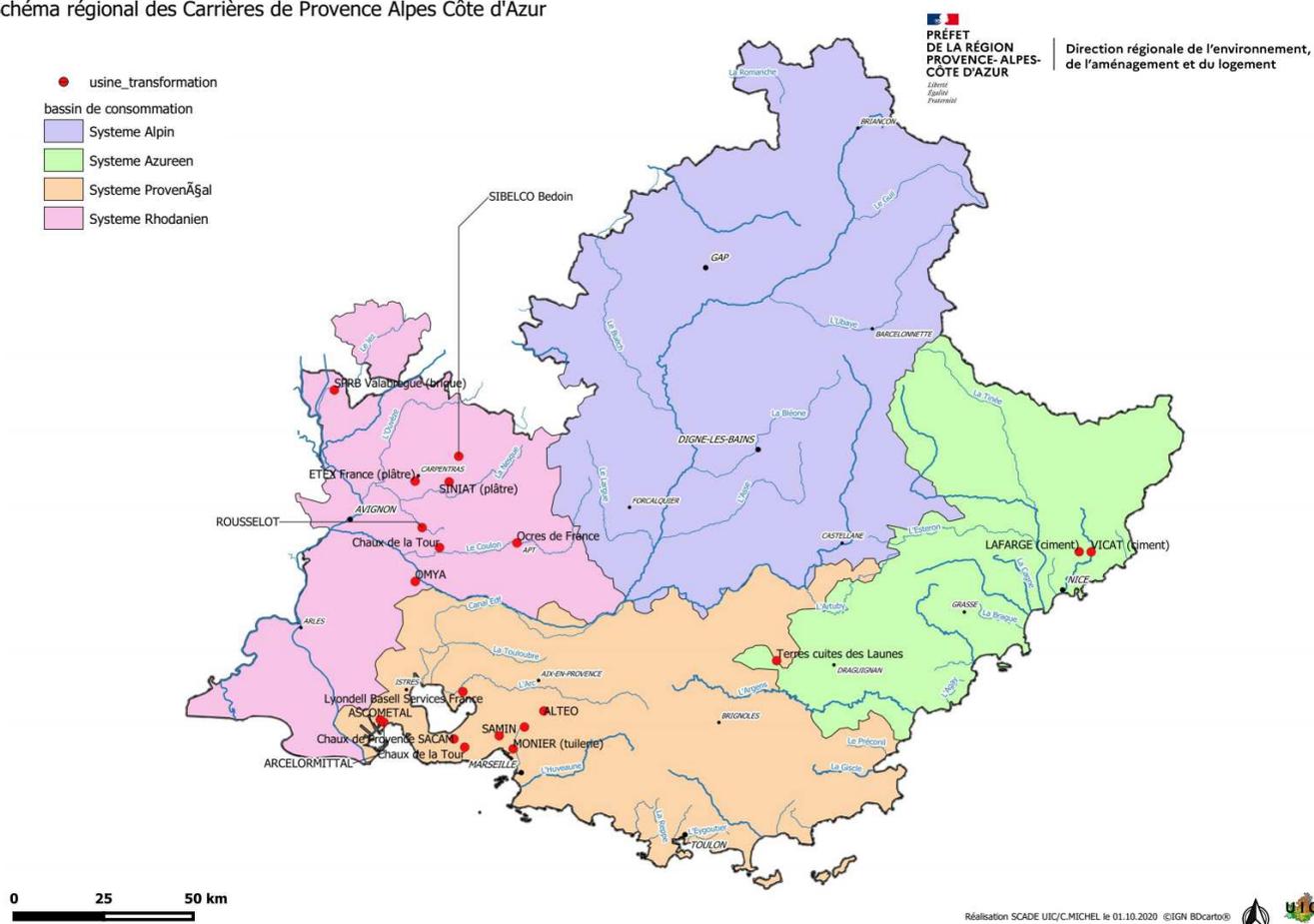


Illustration 19: Carte des industries transformatrices ou utilisatrices de minéraux en région

22 Cette valeur diffère de la valeur issue du rapport de la CERC (3,112 Mt). En effet, suite à un argumentaire de l'Union des producteurs de chaux (UPChaux), certaines productions de chaux ont basculé de la catégorie MC à la catégorie MI.

## • Les roches ornementales et de construction

Cette catégorie de matériaux est utilisée dans la construction (dallages, pavés, bordures, restauration du patrimoine, etc.).

Le besoin est couvert principalement par la production des carrières régionales. Le recyclage est limité à quelques tonnes sur ce type d'usage.

En 2015, la consommation de ce type de matériaux est estimée à 256 kt.

## • Flux de matériaux

### Matériaux de construction

Les données de l'UNICEM de 2015 concernant les matériaux de construction (hors industrie des produits de construction) montrent des échanges importants entre départements de la région (1,6 Mt), issus de déséquilibres entre production et consommation dans certains départements :

- les Alpes maritimes sont déficitaires au niveau de tous les types de roche (import de 535 kt, export de 160kt),
- le Var est déficitaire en roches meubles, excédentaire en roches calcaires, et unique producteur et exportateur régional de roches éruptives,
- le Vaucluse est déficitaire en roches calcaires et excédentaire en roches meubles,
- les Hautes Alpes sont excédentaires en roches meubles,
- les Alpes de Haute Provence ont un bilan neutre (et échangent avec l'ensemble des départements),
- les Bouches-du-Rhône sont excédentaires en roches calcaires.

Les échanges avec les régions voisines (départements voisins, Monaco et Italie) sont limités (export de 675 kt, import de 475 kt en 2015) : ils sont principalement constitués d'exports de roches meubles (325 kt), et d'imports de calcaire (45 kt) et de roches éruptives (import de 80kt). Le bilan net s'élève donc à une balance de + 200 kt (moins de 2% de la consommation régionale), ce qui permet de considérer que la région quasi-autonome.

### Minéraux pour l'industrie et roches ornementales et de construction

Concernant les autres matériaux, les données issues de la base GEREP ont pu être exploitées (données 2019).

Des carrières exportent près de 200kt (donnée 2019) de matériaux de construction à usage de l'industrie des produits de la construction vers les départements voisins et la région Auvergne Rhône-Alpes.

Quatre carrières de minéraux pour l'industrie expédient leur production dans plusieurs départements de France (à hauteur de 300kt en 2019) et à l'étranger (à hauteur de 180kt en 2019).

Concernant les ROC, la consommation est très majoritairement locale/régionale.

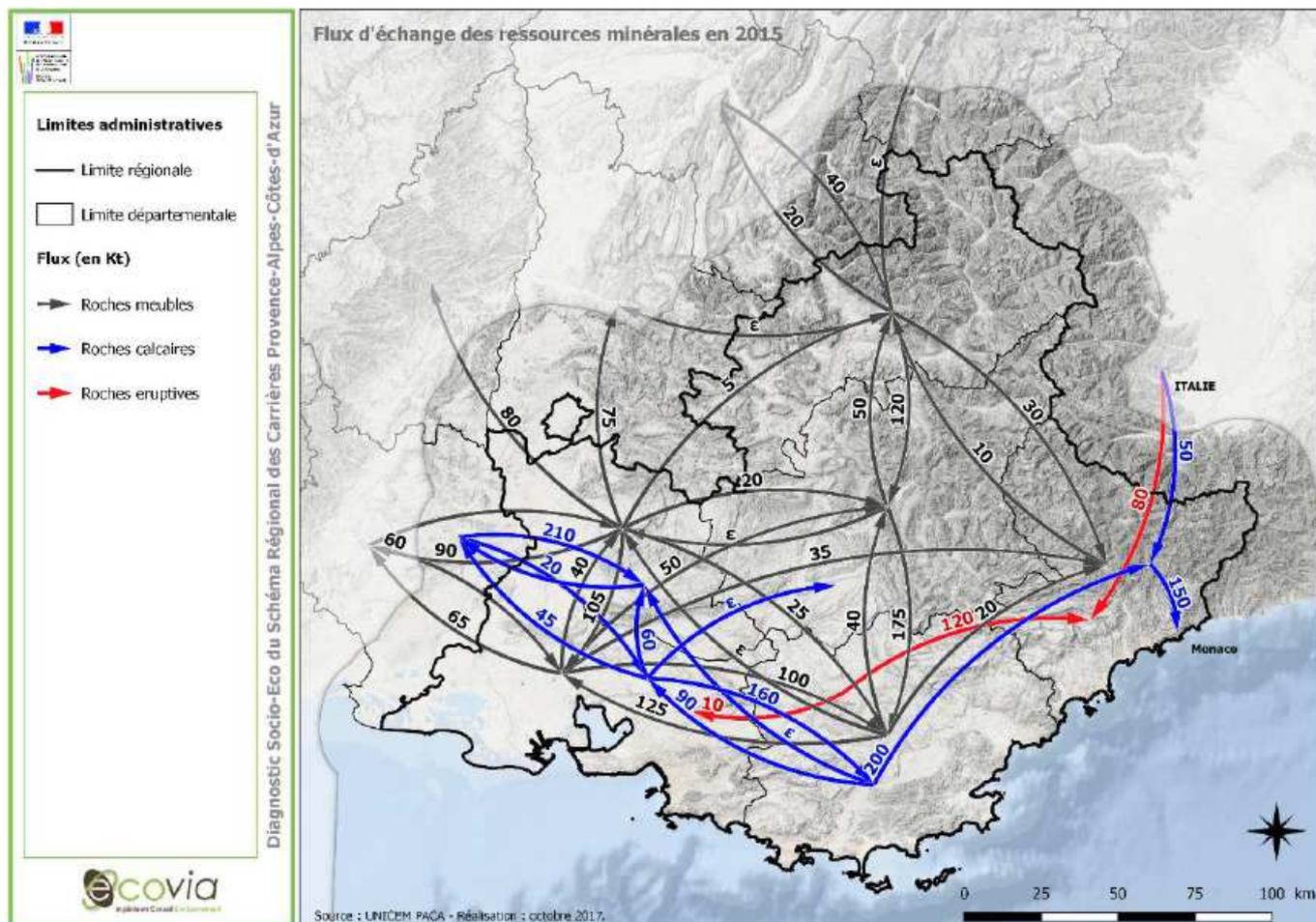


Illustration 20: Carte des flux de granulats inter-départementaux et inter-régionaux en 2015 (en kt)

## 2. Logistique (modalités de transport des matériaux)

Cette partie est principalement basée sur :

- le rapport<sup>23</sup> réalisé pour le SRC Provence-Alpes-Côte d'Azur par le CEREMA d'état des lieux sur le volet transport,
- le rapport « Analyse du système logistique sur l'axe Méditerranée – Rhône- Saône » établi par le CEREMA en octobre 2018.

### • Chiffres clés nationaux

Le transport des matériaux de construction représente 50% du total des marchandises transportées en France, soit environ 1 milliard de tonnes par an. Les granulats représentent à eux seuls près de 350 millions de tonnes annuelles.

Le trafic routier est largement majoritaire (supérieur à 70%) et les transports fluvial et ferroviaire restent marginaux, hormis sur quelques zones spécifiques (comme l'Île-de-France).

23 Schéma régional des carrières Provence-Alpes-Côte d'Azur – Volet transport : état des lieux et éléments d'évaluation en termes de report modal, 2016

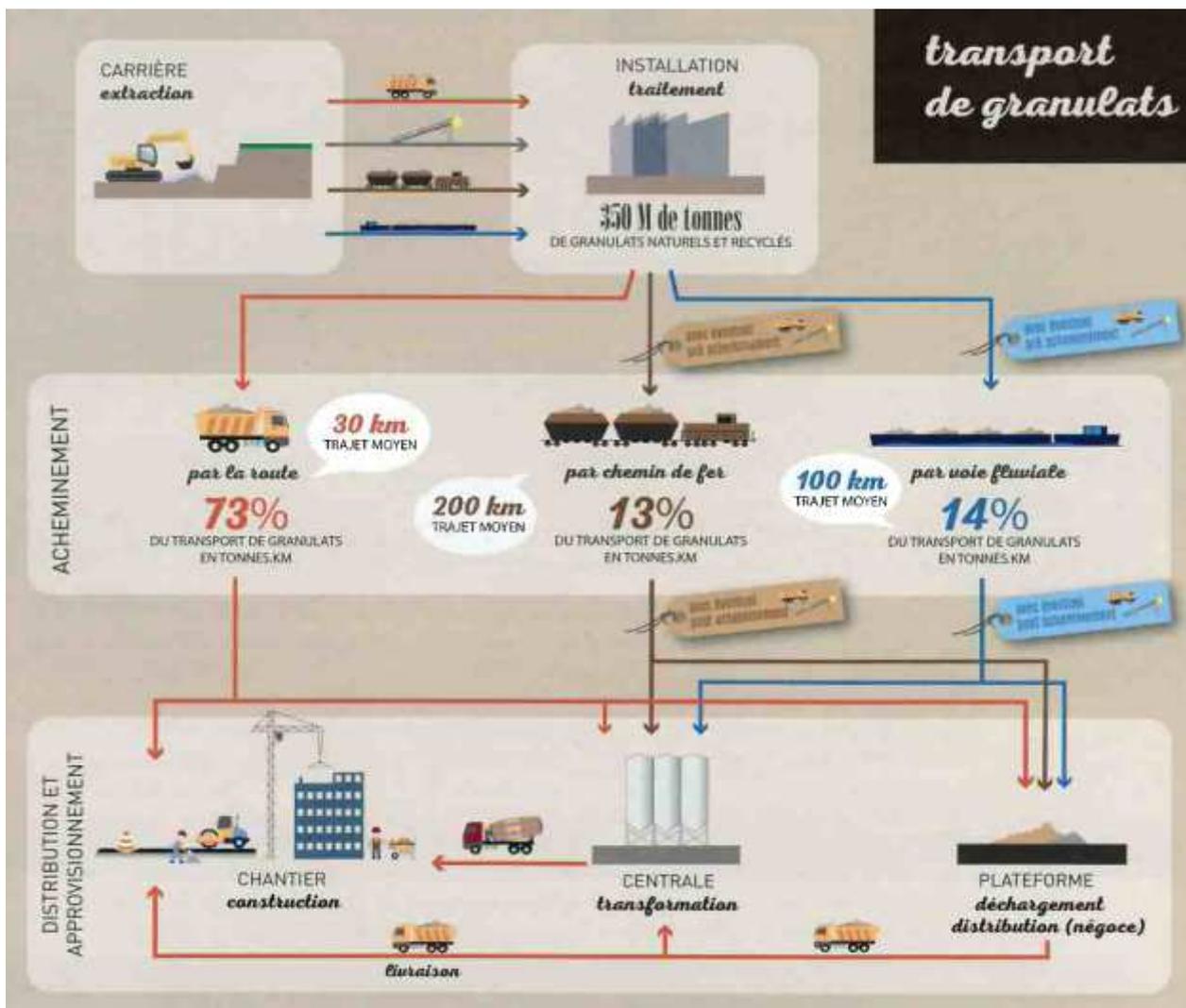


Illustration 21: Le transport de granulats: de l'extraction à la distribution, UNICEM Mag, janvier 2016

Les trajets moyens par modes entre 2009 et 2015 sont restés relativement stables :

- route : de 30 à 33 km,
- fleuve : de 97 à 100 km,
- fer : de 194 à 200 km.

La domination du transport par route est liée à une répartition régulière des carrières sur le territoire, à une faible distance entre les lieux de production et de consommation et à la faible proportion de ces lieux reliés de manière efficace au fer, à la voie d'eau voire à la mer.

A titre indicatif, quelques équivalences de contenance entre les différents modes de transports sont généralement admises :

- route (semi-remorque) : 25 tonnes,
- fer (train - 22 wagons) : 1250 tonnes soit 50 poids lourds,
- fluvial :

- barge : entre 700 et 1000 tonnes,
- convoi fluvial (= 2 péniches) : jusqu'à 4 500 tonnes soit 180 poids lourds.

### Coûts des transports

Les coûts sont estimés de manière variable selon les sources et les dates. L'estimation est dépendante de plusieurs paramètres : distance parcourue, tonnage, ruptures de charges, etc. Peu de données sont disponibles sur ces coûts.

Le coût du transport routier a été estimé en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2001 à 25 cts € / t.km, plus élevé que dans d'autres régions (11 cts € / t.km en moyenne en Rhône-Alpes en 2002, 10 à 15 cts € / t.km en Bretagne en 2007).

Les coûts des transports fluvial et ferré sont moindres (respectivement 3 et 6 cts € / t.km).

Cependant, les ruptures de charges ont un coût significatif : entre **1 et 1,5 € / t**, ce qui ne rend pas les transports alternatifs compétitifs sur de courtes distances compte-tenu de la faible valeur marchande de la tonne transportée.

### • Situation régionale

Le transport de matériaux en région Provence-Alpes-Côte d'Azur s'effectue principalement par la route. En effet, ce mode de transport reste largement majoritaire car les potentiels de productions permettent de produire des matériaux au plus près des lieux de consommation. Les flux générés sont principalement intra et inter départementaux. Par ailleurs, les infrastructures alternatives ne sont pas réparties de manière homogène à l'échelle régionale.

Le seul axe **fluvial** disponible est le Rhône. Les carrières utilisant ce mode de transport peu nombreuses (moins de cinq). Trois possèdent leur propre plate-formes de chargement et de déchargement : carrières du Lampourdier, de Mondragon et de Piolenc. Les distances parcourues par ces matériaux sont faibles par rapport à la moyenne nationale (33 km/ 100 km). Les principaux ports fluviaux exerçant de la logistique de matériaux en région sont Arles (approximativement 50 kt en 2016) et Avignon (approximativement 230 kt en 2016).

La **voie maritime** est aussi utilisée pour le transit de matériaux : Marseille et Nice sont deux ports de trafic de « roches et terres » (270 kt en 2016 exportées depuis Marseille, et près de 200 kt de ciment exportées depuis Nice). Monaco a aussi importé de grandes quantités de matériaux par voie maritime pour la réalisation de son extension maritime.

Les ports maritimes et fluvio-maritime comportent des infrastructures qui peuvent être des opportunités de développement du transport maritime de matériaux.

Concernant le **fer**, il n'existe aucune carrière embranchée ferroviaire en Provence-Alpes-Côte d'Azur, les infrastructures disponibles sont limitées et leur exploitation peu adaptée (manque de sillons, entretien parfois insuffisant). Une seule carrière productrice de minéraux pour l'industrie utilise encore la voie ferrée pour l'export de sa production hors de la région, la carrière Sibelco, dans le Vaucluse, depuis la gare de triage de Miramas (destination : Italie). La carrière Omya à Orgon a stoppé l'utilisation de la voie ferrée en 2021.

Les distances moyennes entre les lieux de production et les lieux de consommation pour le transport de granulats ont doublé dans la région entre 2001 et 2015, et s'établissent désormais autour de 25/30 km.

Cette évolution est probablement liée en partie par une fermeture de certains sites de production. Les professionnels s'accordent sur le prix de transport des matériaux qui peut aller jusqu'à doubler tous les 30 km (cf. SRC PACA - Volet transport – Etat des lieux - 2016). D'autre part, l'augmentation de la distance entre les carrières et les bassins de consommation génère :

- des impacts environnementaux supplémentaires (augmentation des émissions polluants atmosphériques notamment),
- une augmentation de la consommation de carburant,
- une augmentation de la dépense d'entretien du réseau routier.

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur - Transports

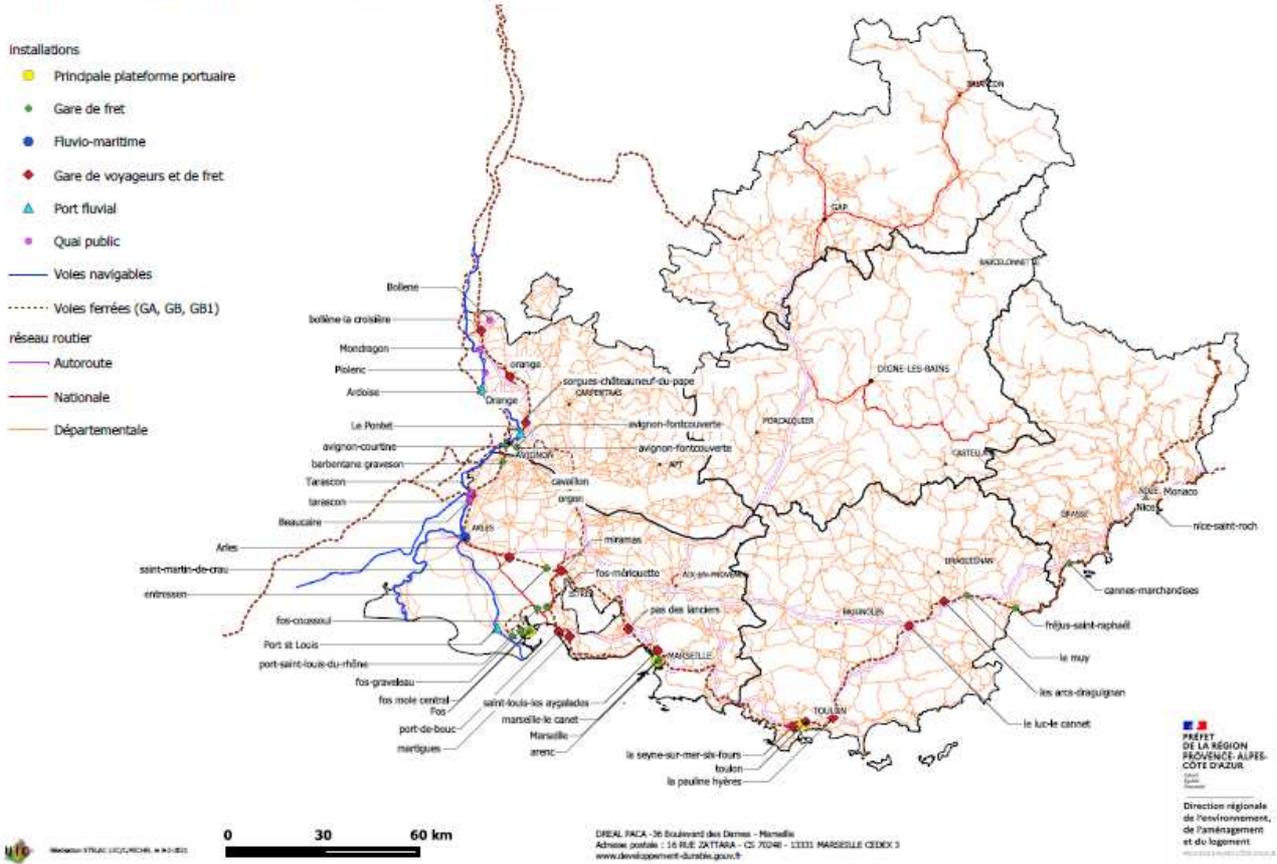
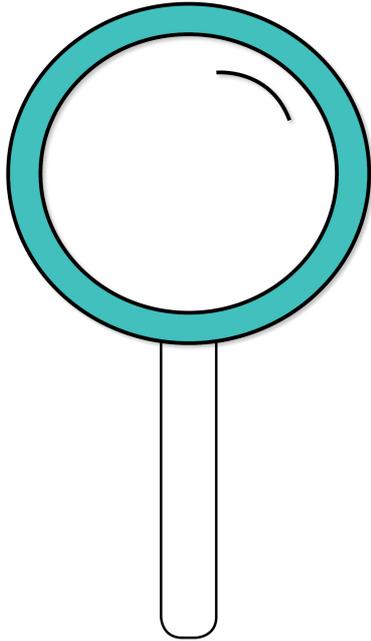


Illustration 22: Principaux axes de transports pour les matériaux en région



## 4. Prospective à 12 ans

## 4.1. Prospective à 12 ans sur les besoins en ressources minérales

L'évaluation des besoins en ressources minérales s'appuie principalement sur l'analyse prospective menée par la CERC et qui a fait l'objet d'un rapport complet : « Estimation des besoins en ressources minérales et élaboration des scénarios prospectifs à 12 ans » (mai 2019)<sup>24</sup>. Les informations détaillées sont donc disponibles dans ce rapport et les principaux éléments et conclusions de la partie « évaluation des besoins » sont repris ci-dessous.

Des modifications sur certaines valeurs ont pu être réalisées à l'issue de la finalisation du rapport, en lien avec les précisions de certaines données.

Il n'a pas été fait de distinction entre les besoins régionaux et les besoins extra-régionaux, considérant que la situation de 2015 sur les flux de matériaux était représentative et qu'aucune évolution majeure n'était attendue sur ces flux extra-régionaux, majoritairement destinés aux départements/pays voisins (Monaco, Italie) pour les matériaux de construction, et pour quelques carrières industrielles à des marchés internationaux (cf partie sur les flux en 3.4.1).

### Remarque :

Pour les matériaux de construction, l'estimation des besoins à l'horizon 2032 repose sur des scénarios économiques du secteur du Bâtiment et des Travaux Publics, autrement dit sur une projection de l'activité des entreprises de construction sur 12 ans.

Le scénario prudentiel retenu dans le cadre du SRC prévoit une croissance modérée du chiffre d'affaires sur la période 2016-2022 : +3,7% en moyenne annuel pour le Bâtiment neuf et +2,1% pour les Travaux Publics.

Or la crise sanitaire de 2020 liée à la pandémie de COVID 19 pourrait remettre en cause la trajectoire attendue sur 2020/2021 voire à plus long terme. En effet, l'activité des entreprises a été fortement perturbée pendant la période de confinement. Malgré la reprise progressive et régulière des chantiers, le niveau d'activité n'est toujours pas revenu à la normale à fin août 2020. Par ailleurs, l'impact économique du plan de relance annoncé par le Gouvernement en septembre ne pourra pas se mesurer avant plusieurs mois. Les incertitudes, tant sur le plan sanitaire qu'économique, sont encore trop nombreuses pour construire un nouveau scénario.

Les incidences de cette crise seront mieux analysées lors du suivi du schéma et de ses évaluations régulières.

### **1. Matériaux de construction**

L'analyse sur les matériaux de construction distingue d'une part le marché des granulats (granulats communs et granulats pour couche de roulement), et d'autre part les matériaux nécessaires au marché de l'industrie des produits de la construction (ciment, plâtre, argile).

- **Granulats**

24 Rapport disponible sur : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/besoins-a12103.html>

Une première analyse a permis d'établir une corrélation entre la production de ces granulats (soit les matériaux de construction hors IPC) et l'activité du Bâtiment et des Travaux Publics (données UNICEM). Les ratios mis en évidence sont les suivants :

	<b>Ratio 2011 (consommation granulats/Chiffre d'affaires)</b>	<b>Ratio 2015 (consommation granulats/Chiffre d'affaires)</b>
<b>Granulats pour BATIMENT</b> (sur le chiffre d'affaire Bâtiment neuf)	1,5 T/k€	1,5 T/k€
<b>Granulats pour TRAVAUX PUBLICS</b> (sur le chiffre d'affaire Travaux Publics)	5,5 T/k€	5,1 T/k€

*Tableau 10 : Ratios consommation de granulats/ chiffres d'affaires (source CERC)*

Deux scénarios économiques pour estimer les chiffres d'affaires à 2032 du bâtiment et des travaux publics ont pu être définis : un cycle économique bas et un cycle économique haut ont été proposés et analysés, puis soumis aux organisations professionnelles de la filière construction qui se sont positionnées sur un scénario médian ou « prudentiel ».

Le besoin en granulats étant corrélé à ces chiffres d'affaires, et sur la base d'un besoin de 24,4 Mt en 2015, le besoin peut être ainsi estimé : entre 2016 et 2022, augmentation du besoin en granulats, puis ralentissement entre 2023 et 2025, enfin stabilisation sur un niveau proche de la moyenne historique d'ici 2032. Le graphe ci-dessous illustre cette projection.

### Estimation des besoins en granulats à l'horizon 2032 (en kt) (Source : estimation CERC)

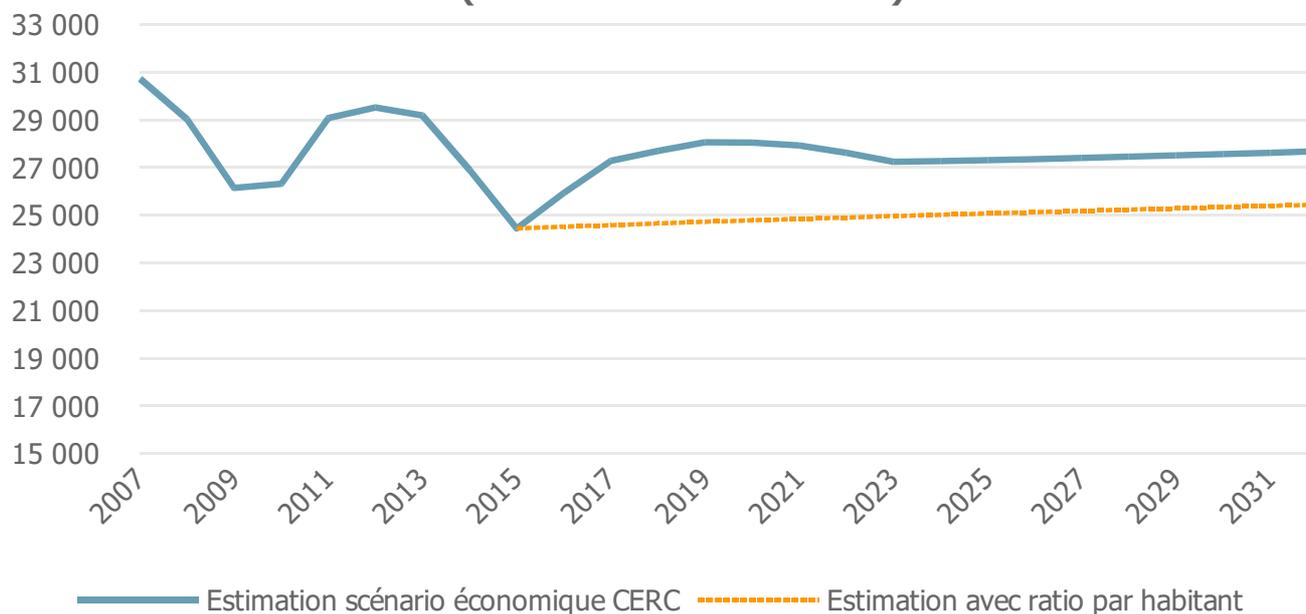


Illustration 23: Estimation des besoins en granulats à l'horizon 2032

Les projets de grands travaux ont également été pré-identifiés et analysés dans le cadre des études préalables au présent schéma, notamment par le biais d'enquêtes menées auprès des grands maîtres d'ouvrages. Il ressort que la plupart des chantiers considérés sont compris dans l'estimation ci-dessus, mais qu'une dizaine de grands projets pourraient venir perturber les équilibres régionaux. Cependant, il reste aussi difficile d'obtenir, pour ces grands travaux, des informations précises sur leur réalisation (calendrier, quantités de matériaux impliquées) : il sera donc important de continuer à suivre l'avancement de ces grands projets/chantiers.

#### • Matériaux pour l'industrie des produits de la construction (ciment, plâtre, argile)

Concernant l'industrie des produits de construction, les données de l'UNICEM, les données de livraisons de ciment du Syndicat Français de l'Industrie cimentière et les données de production de GEREP, ont permis de mettre en évidence que les livraisons de ciment sont corrélées à celles de granulats et correspondent en moyenne à 7 % de la livraison de granulats. En effet, la quantité annuelle de ciment consommée en région était de 1600 kt en 2015, nécessitant l'extraction de 1800 kt de calcaires pour ciment (rapport de 90 % extraction/production).

Plus globalement, les besoins en matériaux pour l'industrie des produits de la construction (ciment, plâtre, tuiles, briques) sont considérés comme proportionnels aux besoins en granulats et correspondent à 13 % du volume global régional de granulats.

Ces besoins ont donc été ajoutés au besoin en granulats primaires, et en prenant en compte la corrélation avec les chiffres d'affaires du BTP.

#### • Résultats pour les matériaux de construction

Le besoin global régional en matériaux de construction est repris dans le graphe ci-dessous (graphe 24). Les chiffres détaillés de 2015 à 2032 sont fournis en annexe 5, pour la région ainsi que par système et par département pour :

- les matériaux de construction,
- les matériaux à destination de l'industrie des produits de la construction,
- les granulats pour la production de couche de roulement,
- les granulats communs. Pour ces derniers, ils sont aussi fournis par territoire de SCOT, à défaut d'EPCI.

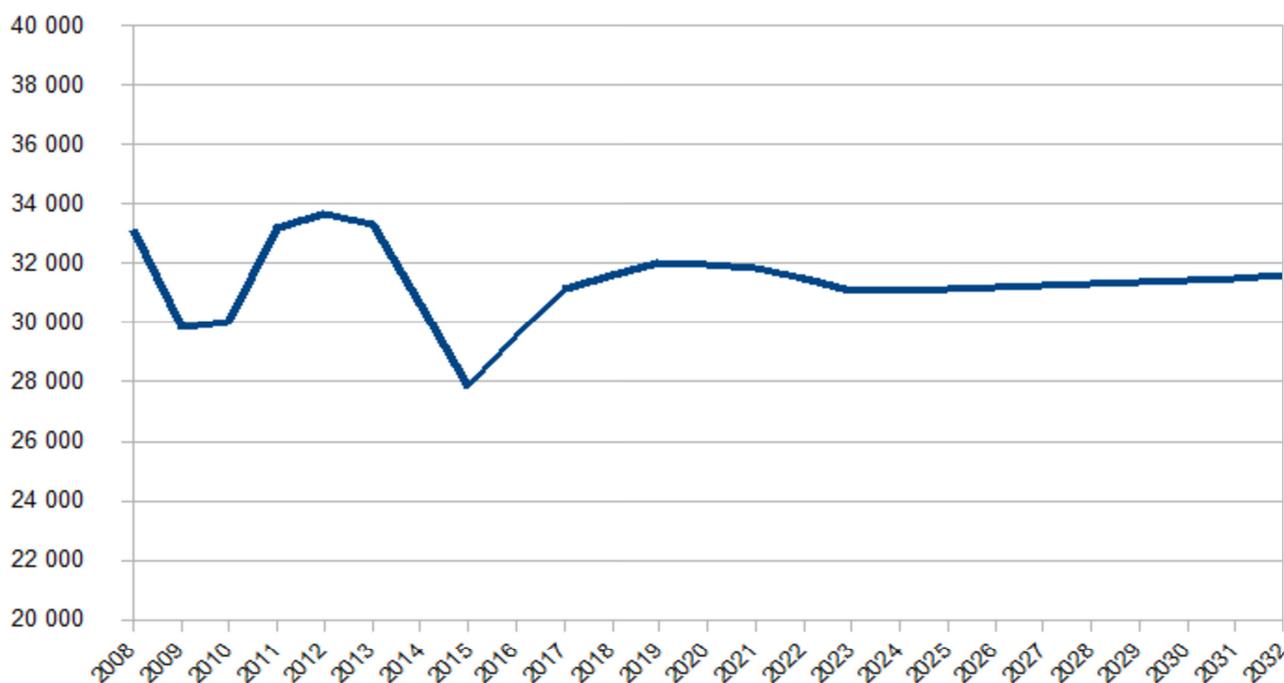


Illustration 24: Estimation du besoin en matériaux de construction à l'horizon 2032, en milliers de tonnes (source: CERC)

## 2. Minéraux pour l'industrie

En 2015, la production en minéraux pour l'industrie a été de 4,2 Mt de matériaux, dont 296 kt issues des ressources secondaires.

Les minéraux pour l'industrie sont échangés sur des marchés très spécifiques. Les capacités de production sont limitées par l'outil industriel. Or, à ce jour, les équipements sont utilisés quasiment à leur maximum. Sur 12 ans, les variations seront donc faibles (plus ou moins 10%).

S'il était décidé de développer l'outil industriel, le processus de décision et les délais de réalisation dépasseraient l'horizon des 12 ans du présent schéma.

## 3. Roches ornementales et de la construction

En 2015, sur la base des données GEREP, il apparaît que la production régionale de ROC s'élève à près de

256 kt de matériaux. Les ressources secondaires sont négligeables sur cet usage (quelques tonnes). La prospective de la CERC s'est basée sur un ratio entre production de ROC et population, conduisant à un besoin estimé à 266 kt en 2032.

#### 4. Synthèse de la prospective à 12 ans sur les besoins régionaux

	2015	2026	2032	Evolution entre 2015 et 2032
Matériaux de construction	27,8 Mt	31,2 Mt	31,6 Mt	Proportionnelle au chiffre d'affaires du BTP
Minéraux pour l'industrie	4,2 Mt	4,2 Mt	4,2 Mt	Pas d'évolution
Roches ornementales et de construction	0,256 Mt	0,263 Mt	0,266 Mt	Proportionnelle à la population
Autres (réaménagement ISDND)	0,156 Mt	0,156 Mt	0,156 Mt	Pas d'évolution
<b>Total</b>	<b>32,5 Mt</b>	<b>35,8 Mt</b>	<b>36,2 Mt</b>	

*Tableau 11 : Synthèse de la prospective sur les besoins régionaux*

#### 4.2. Prospective à 12 ans sur les ressources secondaires

L'état initial des ressources secondaires employées en 2015 a servi de base à l'élaboration d'une prospective sur les usages futurs, quantités utilisées et types d'usage. Pour chaque type de ressource secondaire, des hypothèses ont été prises quant à leur recyclage futur, intégrant les objectifs réglementaires, les objectifs du SRADDET/PRPGD, les perspectives d'évolution techniques, les évolutions des productions régionales, ...

Le rapport de la CERC fournit le détail, par type de ressource, de cette prospective. Pour certaines ressources secondaires, deux hypothèses ont été proposées, permettant d'élaborer deux scénarios de recyclage. En effet, certaines ressources devraient bénéficier à l'avenir soit de fortes évolutions dans les pratiques de tri/ recyclage, conduisant à une utilisation plus importante, soit de saut technique, permettant de recycler des éléments qui ne le sont pas aujourd'hui. D'autres ressources sont aujourd'hui déjà bien recyclées, et la prospective porte alors sur les quantités produites. Les hypothèses prises l'ont été, dans la mesure du possible, en cohérence avec le SRADDET/PRPGD (le PRPGD ne traite cependant pas de l'ensemble des ressources secondaires évoquées ici).

##### 1. Focus sur les déchets du BTP et les terres inertes

Les déchets du BTP et les terres inertes représentent le plus gros gisement disponible de ressources secondaires. Le BRGM a proposé, dans son analyse, deux scénarios sur le recyclage de ces matériaux. Le but de ces scénarios est d'optimiser les quantités recyclées depuis ces gisements et de n'utiliser en remblaiement de carrière ou en installations de stockage de déchets inertes (ISDI) et non dangereux (ISDND) que les matériaux fins, non recyclables. Les taux de recyclage proposés sont basés sur des taux de recyclage constatés en entrée d'installations de traitement d'inertes (données 2011) et selon la destination actuelle de

ces matériaux (remblaiement de carrière, stockage illégal, ou stockage en ISDI - pages 29 à 32 du rapport BRGM).

Deux hypothèses ont été retenues :

- une hypothèse basse, proche des objectifs du SRADDET/PRPGD, avec une quantité recyclée en 2032 de près de 2,9Mt (soit 23 % du gisement de déchets du BTP hors réutilisation),
- une hypothèse haute, correspond au scénario le moins optimiste du BRGM (V2) et qui aboutit à un volume de 3,7 Mt recyclées en 2032 (soit 30 % du gisement de déchets du BTP hors réutilisation).

Le scénario (V1, « idéal ») sur le recyclage, conduisant à un recyclage de 5,2Mt en 2032 (soit 42 % du gisement de déchets du BTP hors réutilisation), jugé trop optimiste, n'a finalement pas été retenu.

Une part importante de ces déchets et terres restera non recyclable (partie fine), mais valorisable par exemple sous forme de réaménagement de carrière.

## 2. Focus sur les laitiers

Parmi les différents types de laitiers produits (cf §3.3.2), les taux de recyclage en 2015 sont variables ainsi que les quantités de stocks historiques de ces produits.

Les hypothèses prises pour l'évolution du recyclage de ces ressources secondaires sont donc différentes selon les types de laitiers.

Une hypothèse de stabilité est prise pour les laitiers dès à présent bien recyclés :

- les laitiers de haut fourneau cristallisés (LHFc) qui sont recyclés à 100 % (stock historique de 1,9 Mt),
- les laitiers de haut fourneau granulés (LHFg) qui sont recyclés à près de 90 % (stock historique de 290 kt),
- les laitiers d'aciérie électrique (LAFE) qui sont recyclés de manière variable en fonction des besoins. En 2015, 6000 tonnes ont été recyclées (stock historique de 53 kt).

Concernant les laitiers d'aciérie de conversion (LAC), seulement 20% des quantités produites ont été recyclées en 2015. Des études sont en cours afin d'analyser les possibilités d'utilisation de ces LAC en terrassements routiers (remblais et couches de forme).

Deux hypothèses ont donc été prises pour l'évolution dans l'utilisation de ces matériaux. L'hypothèse basse ne prévoit pas de changement par rapport à la situation actuelle. L'hypothèse haute prévoit une utilisation plus importante, notamment dans les projets routiers (remblais, couche de forme), permettant de recycler 70% de la production annuelle en 2025 et 100% en 2032, et d'envisager une utilisation des importants stocks historiques (12 millions de tonnes) à partir de 2025, à hauteur de 200 000 t/an.

## 3. Synthèse des hypothèses sur l'utilisation des ressources secondaires

Le tableau et le graphe pages suivantes détaillent les hypothèses prises pour chaque ressource à 2032 : projections chiffrées et explication/ justification.

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

Ressources secondaires	Quantités recyclées (kt)			Commentaires
	2015	2032 basse	2032 haute	
<b>Déchets du BTP et terres inertes</b>	2 016	2 880	3 736	Augmentation de la production de déchets du BTP (même hypothèse que le SRADDET/PRPGD) mais amélioration du recyclage. L'hypothèse basse est commune avec le SRADDET/PRPGD, l'hypothèse haute est issue de l'analyse du BRGM.
<b>Laitiers</b>	1 333	1 333	1 940	
<i>Dont LHFg, LHFc, LAFe</i>	1 232	1 232		Stabilité de la production et du recyclage
<i>Dont LAC</i>	101	101	708	Stabilité de la production mais amélioration du recyclage, en usage routier notamment (études en cours) et reprise de stocks historiques.
<b>Sédiments de dragage</b>	472	821		
<i>Dont cours d'eau</i>	415	730		Année 2015 non représentative, chiffre moyen de 730 kt de sédiments recyclés. Stabilité de la production et du recyclage.
<i>Dont ports maritimes</i>	57	91		Stabilité de la production et augmentation du recyclage.
<b>Agrégats d'enrobés</b>	403	524	655	Méconnaissance du gisement. Hypothèse d'augmentation des taux d'incorporation des agrégats d'enrobés dans la production d'enrobés neufs jusqu'à 25 % (actuellement 16%).
<b>Mâchefers</b>	132	226		Baisse de la production (liée à celle des ordures ménagères) mais amélioration du recyclage. <i>Hypothèse commune avec le SRADDET/PRPGD</i>
<b>Cendres volantes</b>	101	100		Stabilité de la production et du recyclage (fermeture de la centrale de Gardanne mais importations et projets d'utilisation des stocks historiques)
<b>Tuiles d'argiles</b>	32	64		Stabilité de la production et augmentation du recyclage
<b>Verres</b>	176	297		Augmentation de la collecte de verre et stabilité du recyclage. <i>Hypothèse commune avec le SRADDET/PRPGD</i>
<b>Terres excavées polluées traitées</b>	22	22		Petites quantités concernées. Pas d'évolution quantitative majeure attendue.
<b>Ballasts</b>	13	13		
<b>Matériaux réfractaires</b>	7	7		
<b>Sulfogypse</b>	3	3		
<b>Déchets de plâtre</b>	3	3		
<b>Total</b>	<b>4 713</b>	<b>6 293</b>	<b>7 887</b>	

Tableau 12 : Prospective sur les ressources secondaires

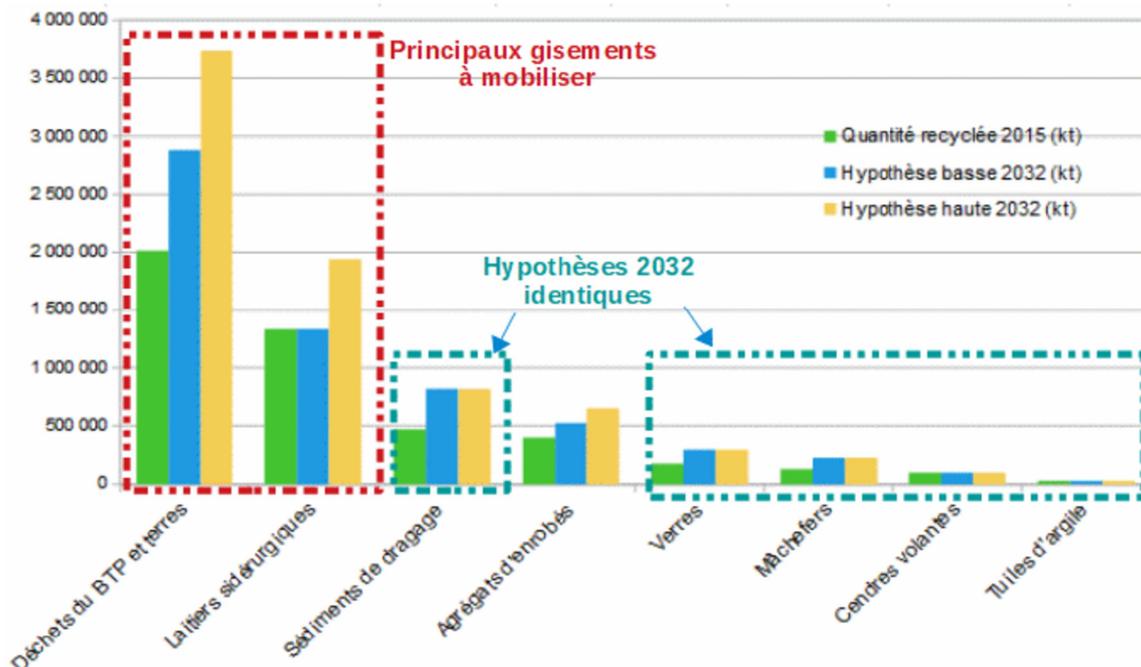


Illustration 25: Hypothèses de recyclage sur les différents gisements de ressources secondaires

#### Focus sur les matériaux biosourcés

Les matériaux biosourcés, évoqués dans la partie 3.3.3, n'ont pas été pris en compte dans la prospective sur les besoins régionaux, considérant les quantités en jeu trop faibles pour modifier les résultats des calculs suivants, et compte-tenu des approximations réalisées. Pour autant, des éléments sont repris dans la partie orientations/mesures du SRC pour le développement de la production et de l'usage de ces ressources.

## 4.3. Besoins en ressources primaires

### 1. Besoin global régional en ressources primaires

Le besoin en ressources primaires est issu du besoin global estimé (§4.1.4) duquel a été déduite la quantité de ressources secondaires projetée selon les hypothèses basse et haute (§4.2.3). Le tableau ci-dessous résume ces données.

	2015	2032 hypothèse basse en ressources secondaires	2032 hypothèse haute en ressources secondaires
Besoin total - estimation (Mt)	32,5	36,2	
Ressources secondaires (Mt)	4,7	6,3	7,9
% de du besoin total issus de RS	14,5%	17,4%	21,8%
Gisement potentiel de RS (Mt)	14,1	16,9	
Taux de recyclage des RS	33 %	37 %	47 %
Besoins en ressources primaires - estimation (Mt)	<b>27,8</b>	<b>29,9</b>	<b>28,3</b>

*Tableau 13 : Prospective - estimation des besoins en ressources primaires*

En hypothèse haute sur le recyclage, le besoin en 2032 en ressources primaires est proche de la consommation de 2015 : les progrès sur le recyclage « compensent » l'augmentation du besoin en matériaux. Ce n'est pas le cas en hypothèse basse où le besoin en ressources primaires augmente par rapport à 2015.

## 2. Besoin régional par usage en ressources primaires

Cette projection du besoin en ressources primaires peut être détaillée par type d'usage et selon les deux hypothèses sur le recyclage. En effet, les évolutions sur l'utilisation des ressources secondaires ont systématiquement été réparties en les types d'usage possibles.

Ainsi, il est constaté que la majorité des nouvelles ressources secondaires seront orientées vers un usage en matériaux de construction pour la production de granulats communs (déchets du BTP et laitiers principalement, mâchefers et autres à la marge). Pour la production de couche de roulement (enrobés), une augmentation des quantités d'agrégats d'enrobés recyclés est prévue. Il n'y a pas d'évolution majeure prévue sur les ressources secondaires utilisées dans l'industrie (MI et MC pour IPC) ou pour les ROC.

Le tableau suivant détaille les besoins en ressources primaires à 2032 par type d'usage.

	Estimation du besoin (kt)	2026 hypothèse basse	2026 hypothèse haute	2032 hypothèse basse	2032 hypothèse haute
Matériaux de construction	Total	31 204		31 580	
	Ressources secondaires	5 362	6 521	5 720	7 310
	Besoin en ressources primaires	25 842	24 682	25 860	24 270
<i>Dont MC pour industrie des produits de la construction</i>	<i>Total</i>	3 856		3 904	
	<i>Ressources secondaires</i>	1 084		1 084	
	<i>Besoin en ressources primaires</i>	2 772		2 820	
<i>Dont MC pour couche de roulement</i>	<i>Total</i>	2 488		2 500	
	<i>Ressources secondaires</i>	743	874	743	874
	<i>Besoin en ressources primaires</i>	1 745	1 614	1 760	1 630
<i>Dont autres MC (granulats communs)</i>	<i>Total</i>	24 859		25 180	
	<i>Ressources secondaires</i>	3 534	4 563	3 890	5 360
	<i>Besoin en ressources primaires</i>	21 324	20 296	21 280	19 820
Minéraux pour l'industrie	Total	4 216		4 216	
	Ressources secondaires	417		417	
	Besoin en ressources primaires	3 799		3 799	
Roches ornementales et de construction	Total	263		266	
	Ressources secondaires	0		0	
	Besoin en ressources primaires	263		266	

*Tableau 14 : Prospective - estimation des besoins en matériaux par classes d'usage*

Ce besoin a aussi été évalué à plusieurs échelles territoriales : région, systèmes, territoires de SCOT, et en prenant en considération les deux hypothèses, haute et basse, sur le recyclage. Ces données ont été utilisées dans la modélisation et la comparaison des scénarios décrite en partie 6.

## 4.4. Prospective sur les transports

Le développement de l'approvisionnement de proximité couplé à la diminution de l'impact des transports sur le changement climatique sont des objectifs du présent schéma.

L'état des lieux a mis en évidence que le transport de matériaux en région Provence-Alpes-Côte d'Azur est très majoritairement réalisé par la route. Cette situation est liée à la présence de gisements et de carrières à proximité des bassins de consommation, pour lesquels les modes de transports alternatifs ne sont pas

compétitifs, ou encore à la disponibilité des infrastructures alternatives à la route et au coût des ruptures de charge associées à ces modes de transports.

Les perspectives d'évolution positives sur les transports sont donc faibles :

- le constat est fait de l'augmentation ces dernières années des distances parcourues par les matériaux,
- il n'y a pas de forte perspective de report du transport de matériaux sur des modes alternatifs à la route en région, malgré les projets de développement de ces modes alternatifs (protocole fret ferroviaire Etat-Région, Plan Rhône, réhabilitation de la connexion ferroviaire du port de Toulon, etc.).

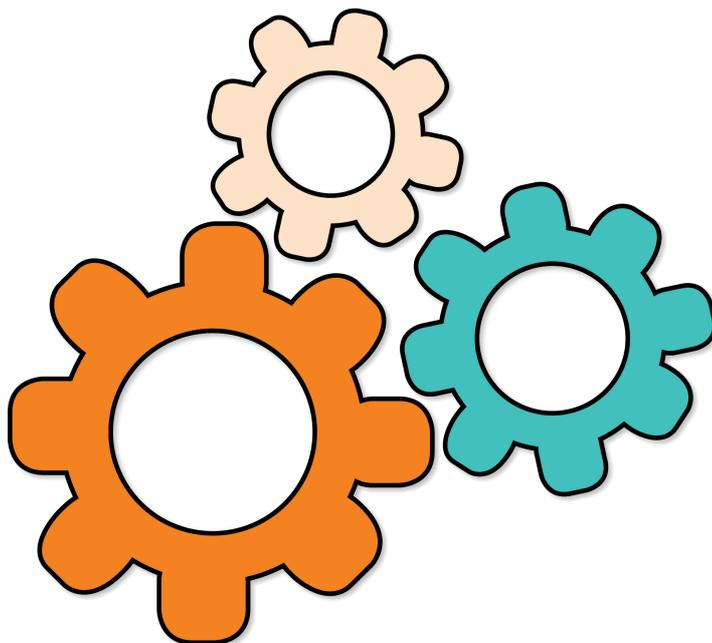
Cependant, quelques pistes peuvent être évoquées afin de minimiser les impacts des transports de matériaux :

- la recherche d'une plus grande proximité entre production et consommation pour les matériaux courants, qui constitue l'un des principaux objectifs du schéma,
- le développement du « double flux », qui consiste à maximiser le remplissage des camions dans les deux sens de circulation afin de minimiser la circulation de camions vides, en lien avec l'essor du recyclage et de la production et l'utilisation de ressources minérales secondaires, quelle que soit l'hypothèse retenue sur le recyclage,
- la mutualisation des transports, afin de maximiser les taux de remplissage voire de massifier pour du report modal (par exemple, entre carrières proches ou entre filières compatibles),
- la voie du mix énergétique avec l'utilisation de carburant alternatif (véhicules au gaz naturel par exemple), option prioritaire compte-tenu de la part modale de la route pour le transport de matériaux nécessitant le renouvellement du parc de poids lourds,
- le développement des transports maritimes et fluviales, pour lesquels le transport de matériaux pourrait représenter des perspectives de développement et de diversification.

Par ailleurs, une autre perspective d'évolution, liée à la logistique plus qu'au transport, est le développement de plates-formes de gestion des matériaux :

- multifonctions : déchargement de matériaux, traitement des déchets du bâtiment, recyclage,
- de traitement des matériaux combinés avec des sites de carrières proches des lieux de production,
- proches des lieux de production des déchets issus de la déconstruction afin de minimiser, mutualiser les coûts de transport et limiter les nuisances.

## 5. Enjeux socio-économiques et environnementaux



En référence à l'article R512-2 du code de l'environnement, le Schéma Régional des Carrières (SRC) doit identifier les enjeux de nature sociale, technique et économique liés à l'approvisionnement durable en ressources minérales, ainsi que les enjeux de nature environnementale, paysagère et patrimoniale, liés à la production des ressources minérales et à la logistique qui lui est associée.

## **5.1. Enjeux socio-économiques**

Les enjeux socio-économiques et techniques du présent schéma ont été définis sur la base d'une analyse menée par ECOVIA, alimentée par les éléments de l'état des lieux issus des données partagées du CEREMA, de l'UNICEM, du BGRM et de la vision prospective à 12 ans de la CERC. Certains éléments du bilan des schémas départementaux des carrières (cf. partie 2) ou communs aux enjeux environnementaux ont été intégrés pour établir la liste d'enjeux présentée ci-après.

Ces enjeux ont été partagés et modifiés (fusions, reformulations) avec les acteurs lors d'ateliers de travail (voir partie 8). Ils ont été présentés en comité de pilotage.

### **1. Assurer l'équilibre des approvisionnements courants**

Les matériaux sont des ressources naturelles indispensables au fonctionnement de notre société : utilisés dans les secteurs du bâtiment et des travaux publics, ils sont aussi nécessaires pour la fabrication de multiples produits en lien avec la santé, la communication, ... Si les matériaux issus du recyclage répondent à une partie de nos besoins, l'extraction de matériaux primaires – issus des carrières – reste aujourd'hui indispensable à l'approvisionnement de l'ensemble des secteurs économiques en dépendant.

L'état des lieux a permis de mettre en évidence que la région Provence-Alpes-Côte d'Azur dispose d'importantes ressources géologiques exploitables et des infrastructures nécessaires à leur extraction : près de 60 % du territoire est classé en gisement potentiellement exploitable, le maillage régional des carrières est assez homogène, les capacités de production théoriques sont largement supérieures aux extractions réalisées (la capacité de production théorique (50 Mt en 2015) excède largement la production réelle (28 Mt en 2015)).

Cependant, au sein du territoire régional, il existe des situations contrastées, avec par exemple certains territoires qui produisent peu ou pas de matériaux, alors que d'autres produisent bien plus que leur consommation, ou encore des territoires qui ont des productions spécifiques (minéraux pour l'industrie, matériaux pour l'industrie des produits de la construction) et ne disposent pas de productions de granulats communs.

L'enjeu principal revient donc à assurer les équilibres des approvisionnements courants<sup>25</sup>, en recherchant la meilleure adéquation entre les productions et les besoins dans les territoires.

Cette adéquation peut être analysée à plusieurs échelles, en fonction des matériaux concernés.

Concernant les granulats communs, pour lesquels le critère de proximité est important, l'échelle des territoires de SCOT (à défaut ceux des EPCI) semble la plus pertinente pour répondre à l'objectif de durabilité des approvisionnements en réduisant les distances de transport de matériaux (voire en

25 La notion « d'approvisionnement courant » fait référence aux situations du quotidien, par opposition aux chantiers exceptionnels que le paragraphe 5.1.2 traite.

mutualisant-maximisant les chargements).

Concernant les autres matériaux, l'échelle d'analyse est régionale, voire nationale pour les minéraux industriels : ces matériaux sont plus rares, et peuvent être transportés sur de plus grandes distances.

Cet enjeu se décline en plusieurs sous-enjeux :

- Tendre vers une autonomie des territoires (à l'échelle des SCOT),
- Être en capacité de satisfaire les besoins courants des chantiers de travaux publics,
- Rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés.

## **2. Anticiper les chantiers exceptionnels et leurs conséquences**

L'approvisionnement des chantiers exceptionnels est une opportunité d'affaires majeures pour la profession qui ne doit pas désorganiser le marché des matériaux et le réseau des carrières existantes à l'échelle régionale. Il ressort des enquêtes auprès des maîtres d'ouvrage réalisées dans le cadre des études préalables au SRC qu'une dizaine de grands projets pourraient venir perturber les équilibres régionaux : chantiers « exceptionnels » au regard des gisements de déchets générés ou au regard du volume des matériaux utilisés.

Cependant, il est aussi difficile d'obtenir, pour ces grands travaux, des informations précises sur leur réalisation (calendrier, quantités de matériaux impliquées) : il sera donc important de continuer à suivre l'avancement de ces grands projets/chantiers.

Cet enjeu se traduit par deux sous-enjeux :

- Anticiper les chantiers exceptionnels,
- Anticiper leur conséquence sur les approvisionnements.

## **3. Prendre en compte les carrières dans l'aménagement du territoire**

La demande en matériaux de carrières liée à l'activité du bâtiment et des travaux publics nécessite d'étendre ou d'ouvrir régulièrement des sites d'exploitation. L'implantation de nouveaux sites est de plus en plus contrainte par les espaces naturels protégés, la préservation des zones agricoles ou encore l'extension urbaine et les règles d'urbanisme qui tendent à éloigner parfois les sites de production des secteurs urbanisés, même si ceux-ci correspondent aux bassins de consommation<sup>26</sup>. Toutefois, cet éloignement génère des coûts économiques et environnementaux.

La recherche de compromis acceptable est l'objet des documents de planification du territoire, qui doivent permettre de planifier le développement des carrières tout en préservant les enjeux locaux des territoires. La récente modification<sup>27</sup> du rapport d'opposabilité du SRC vis-à-vis des documents de planification (SCOT, et à défaut Plan local d'urbanisme intercommunal PLU(i)) vient renforcer cette nécessité (passage de la prise en compte du SRC par les documents d'urbanisme à la compatibilité).

C'est donc l'un des enjeux du SRC de pouvoir faciliter l'intégration des carrières dans la planification des

26 A noter que les carrières ne sont pas considérées comme de l'artificialisation au sens de la loi Climat et résilience de 2021 et de l'objectif « Zéro artificialisation nette » à 2050.

27 Ordonnance relative à la rationalisation de la hiérarchie des normes applicables aux documents d'urbanisme n°2020-745, publiée au JO le 18 juin.

territoires. Cette prise en compte doit traiter à la fois des projets nouveaux (création ou extension de sites), mais aussi des projets existants (préservation du cadre de vie par exemple) et passés (question du réaménagement final des sites), et de l'ensemble des moyens nécessaires à l'exploitation d'une carrière, notamment la logistique ou les installations industrielles associées.

Par ailleurs, le schéma définit les gisements potentiellement exploitables, en particulier ceux d'intérêt national (GIN) et régional (GIR). Cette identification devra permettre de faciliter leur intégration dans les documents de planification, afin de maintenir à long terme les possibilités d'exploitation et les accès à ces gisements, notamment pour les GIN et les GIR.

Plusieurs sous-enjeux sont associés :

- Améliorer l'acceptabilité sociale de l'exploitation des gisements et des extensions de carrière,
- Préserver l'accès à long terme aux ressources, et plus particulièrement à celles non substituables d'intérêt régional ou d'intérêt national,
- Rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés,
- Améliorer la prise en compte des ressources minérales dans les documents d'urbanisme,
- Favoriser les pôles minéraux, à travers l'installation d'unités de recyclage sur les sites autorisés, ou l'installation des clients à proximité des sites de carrières (« industries transformatrices »),
- Garantir une réhabilitation des sites de qualité et adaptée aux enjeux du territoire.

## 4. Optimiser les flux de transport

Le code de l'environnement prévoit que « le schéma définit les conditions générales d'implantation et les orientations relatives à la logistique [...]. Il prend en compte [...] l'existence de modes de transport écologiques, tout en favorisant les approvisionnements de proximité, une utilisation rationnelle et économe des ressources et le recyclage ».

Les transports de matériaux sont importants en région et se déclinent à différents niveaux : des sites d'extractions aux sites de transformation puis d'utilisation. De nombreux flux sont également associés à la gestion des déchets inertes du BTP.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, le transport routier est le principal mode utilisé, et le restera avec la localisation des sites d'extraction. Les autres modes (ferré, fluvial, ou maritime) sont utilisés à la marge, en lien avec quelques carrières embranchées ou avec la localisation des chantiers à proximité de ces infrastructures. Le constat a été fait que les distances de transport des matériaux ont doublé entre 2001 et 2015 (voir partie 3.4.2), générant pollution et nuisances.

Les transports routiers et l'ensemble des nuisances qu'ils génèrent, sont de moins en moins acceptés par les riverains. De plus, la saturation du réseau routier en Provence-Alpes-Côte d'Azur incite fortement à diminuer ce mode d'approvisionnement. Et enfin, la région ne produit que 10 % de l'énergie qu'elle consomme et est largement dépendante des importations de combustibles fossiles.

Ainsi, l'optimisation des flux de transport est un enjeu fort du schéma, qui peut se décliner en plusieurs sous-enjeux :

- Rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés, afin de réduire les distances de transport,

- Optimiser les transports routiers, par exemple par le développement du double fret entre production de matériaux et gestion des déchets du BTP, ou par solution mutualisée entre carrières/ entre filières,
- Développer les transports alternatifs à la route (ferroviaire, fluvial, maritime) pour les plus longues distances dans une logique coûts/bénéfices,
- Développer l'intermodalité par la mutualisation de plateformes multifonctionnelles pour les grands trajets,
- Favoriser les pôles minéraux à travers le développement d'installations de recyclage sur les sites autorisés (carrières), l'installation des clients sur les sites de carrières ou à proximité ("industries transformatrices"), ce faisant anticiper les besoins de transport et la manière d'y répondre le plus durablement possible.

## 5. Favoriser une gestion rationnelle et économe des matériaux

L'utilisation rationnelle et économe des ressources et le recyclage des matériaux, qui sont des objectifs auquel le schéma doit répondre, s'entendent comme l'optimisation de la consommation des matériaux naturels, selon des usages adaptés à leurs caractéristiques physiques et mécaniques, et l'utilisation de matériaux de substitution. L'état initial apporte plusieurs éléments d'appréciations sur ces problématiques.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur dispose, tous matériaux confondus, d'une capacité importante de production par rapport à ses besoins. Pour autant, les flux extérieurs à la région restent faibles, ce qui démontre qu'il n'y a pas de surproduction globale de matériaux (et donc d'export).

Certains matériaux, et les gisements correspondants, ont été identifiés comme alimentant des usages particuliers. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, sont concernés l'ensemble des minéraux pour l'industrie, ainsi que les matériaux pour l'industrie des produits de construction ou encore les matériaux pour la production de couches de roulement. Ces gisements sont tous rares à l'échelle régionale.

Parmi ces matériaux, quelques-uns peuvent avoir aussi des débouchés dans des usages moins exigeants, en lien avec le positionnement de la carrière dans le territoire (proximité avec des bassins de consommation importants) ou en lien avec la qualité variable des matériaux extraits sur le gisement. La part de ces matériaux qui ne sont pas utilisés pour leur usage le plus pertinent et optimisé est impossible à définir.

L'état des lieux (partie 3.3) a mis en évidence la part actuelle de ressources secondaires (issues du recyclage) utilisées dans le marché des matériaux. Les gisements disponibles et les marges de progrès ont été identifiés dans la partie prospective (partie 4.2). La région est globalement en retard sur le recyclage des matériaux et les marges de progrès sont ainsi importantes, notamment sur le recyclage des déchets du BTP et des laitiers sidérurgiques. Des marges de progrès moins conséquentes sont possibles sur l'utilisation des matériaux biosourcés. Enfin, les freins à un recyclage plus important des ressources secondaires ont été listés et constituent autant de pistes d'action.

La recherche d'une gestion plus rationnelle et plus économe des matériaux renvoie donc, pour partie, directement aux différents enjeux identifiés dans le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD), aujourd'hui intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité du Territoire (SRADDET) : un traitement conjoint est à avoir sur ce thème en particulier.

Il peut se décliner en plusieurs sous-enjeux :

- Extraire la quantité et la qualité requises, sans excès,
- Réserver les matériaux alluvionnaires silico-calcaires à des usages spécifiques (couche de roulement),
- Améliorer la connaissance des ressources secondaires (gisements/filières, usages),
- Améliorer le tri des déchets (BTP, Carrières,...) pour optimiser le réemploi sur chantier et la production de ressources secondaires,
- Développer les filières de recyclage des déchets du BTP et la valorisation des stériles issus de carrières,
- Favoriser la valorisation des matériaux non recyclables dans le réaménagement de carrières avant d'envisager un stockage en ISDI,
- Améliorer l'acceptabilité des ressources secondaires auprès des maîtres d'ouvrages,
- Accompagner l'évolution des métiers pour pérenniser les emplois du secteur et favoriser les emplois de proximité.

## 5.2. Enjeux environnementaux

L'identification des enjeux environnementaux est basée :

- sur l'analyse de l'état initial de l'environnement réalisée par ECOVIA dans le cadre de l'évaluation environnementale, résumée ci-dessous et à laquelle le lecteur se référera pour plus de détails,
- sur une typologie des effets consécutifs à l'activité relative à l'exploitation d'une carrière (cf. le « kit environnement » du CEREMA). Ces effets couvrent théoriquement l'ensemble des thématiques environnementales pouvant être impactées par un projet de carrière soumis à étude d'impact au titre de la réglementation (cf. article R 122-5 II – 2° du code de l'environnement) ; même s'ils ne sont pas complètement exhaustifs, ils font partie des impacts classiques rencontrés habituellement sur les sites de carrières.

De l'analyse de ces effets, découlent la définition d'enjeux environnementaux, paysagers et patrimoniaux que le présent schéma doit prendre en compte et intégrer, en tant que document de planification de l'activité relative aux carrières à l'échelle régionale. Ces enjeux sont issus d'une contribution d'ECOVIA, complétée à la suite des ateliers avec les acteurs (cf partie 8).

Au-delà de la description générale de ces enjeux, les éléments de connaissance disponibles pour leur **spatialisation** ont été regroupés et classifiés en fonction de leur niveau d'enjeu en termes de préservation de l'environnement, selon quatre classes : les contraintes réglementaires strictes et autres enjeux rédhibitoires, les enjeux forts, les enjeux modérés ou les zones *a priori* sans enjeu environnemental. Leur description est la suivante.

- les **zones de contraintes réglementaires strictes et d'enjeux rédhibitoires** comprennent les espaces pour lesquels la réglementation prévoit une interdiction d'extraction de matériaux, soit au niveau national soit au niveau local, ainsi que les espaces d'enjeux rédhibitoires en lien avec la nature du foncier ou des enjeux en présence ; dans cette catégorie, certains enjeux relèvent d'une traduction dans les documents d'urbanisme et seul le règlement du document d'urbanisme est applicable – ils sont précisés ci-dessous « rédhibitoire – en fonction du règlement applicable du document d'urbanisme » ;
- les zones d'**enjeux forts** correspondent à des espaces naturels, en général protégés pour leur valeur patrimoniale, dont la vocation première n'est pas d'accueillir des nouvelles carrières ;
- les zones d'**enjeux modérés** témoignent d'une connaissance ou reconnaissance d'un enjeu patrimonial, mais ne bénéficient pas d'une protection ;
- les **secteurs a priori sans enjeu**, pour lesquels il n'y a pas d'enjeu particulier de préservation de l'environnement identifié à l'échelle régionale.

Les paragraphes suivants décrivent ces différents enjeux environnementaux et fournissent les éléments de spatialisation disponibles. Pour ces derniers, le niveau d'enjeu auxquels ils sont associés et la disponibilité de la cartographie à l'échelle régionale sont précisés. Une synthèse du regroupement des enjeux environnementaux est fournie en fin de cette partie (§5.2.7).

### 1. Préserver les activités agricoles et sylvicoles

#### • Description de l'état initial

Les activités agricoles et pastorales occupent 26 % de la superficie du territoire régional, soit près de 800 000 ha. Les conditions géographiques et climatiques permettent une grande diversité de filières pour

l'agriculture régionale, assez atypique : élevage extensif, pour partie transhumant sur les reliefs en été ou en hiver sur les massifs littoraux, fruits et légumes en plaines et dans les vallées, vignes sur les plaines et les coteaux (15 % de la surface agricole utilisée de Provence-Alpes-Côte d'Azur pour 3 % au niveau national), cultures sèches (Plantes à Parfum Aromatiques et Médicinales), et céréales (dont riz dans le delta du Rhône). Les zones cultivées se dessinent essentiellement le long des vallées de la Durance, du Rhône et du Var ainsi que sur le plateau de Valensole.

La production agricole régionale est à 90% végétale et spécialisée : fruits et légumes frais, plantes à parfum, olives, horticulture, vins, riz.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est par ailleurs la 2<sup>ème</sup> région la plus boisée de France : 50 % de sa surface est couverte de forêts. En son sein, le Var est le deuxième département le plus boisé de France. Du littoral méditerranéen aux sommets des Alpes, ces espaces boisés présentent une exceptionnelle diversité. C'est un milieu unique, anthropisé depuis des siècles, qui juxtapose des enjeux économiques, environnementaux et sociaux. Réservoir de biodiversité, elle tempère le climat, a un effet protecteur sur les sols, l'eau, l'air, et peut avoir un effet préventif en matière d'érosion, d'avalanches et d'inondations.

Au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, la surface forestière n'a cessé de croître, progressant sur les terres abandonnées par l'agriculture. Seul le cinquième environ de la biomasse produite annuellement par les forêts régionales est actuellement utilisé.

#### • Incidences de l'activité « carrière » sur cet enjeu

Les zones agricoles et forestières, qui ont un effet de régulation du climat, subissent la pression de l'urbanisation et voient leur surface diminuer, notamment dans les zones soumises à une forte pression urbaine et/ou touristique comme le littoral, la vallée du Rhône et la vallée de la Durance.

L'exploitation des carrières est susceptible d'entraîner des effets directs sur ces espaces et les activités qui y sont exercées par :

- une suppression de surfaces agricoles ou de surfaces boisées, voire une fragmentation de ces espaces,
- une déstructuration / coupure de parcelles,
- des coupures de chemins d'exploitation et de réseaux (irrigation, chemin forestier, drainage),
- une pollution des sols et des cultures sensibles, et des émissions de poussières (vignes, vergers, maraîchage, agriculture biologique).

De façon plus indirecte, des sites d'extraction pourraient, dans certains cas, remettre en cause la viabilité économique d'exploitations agricoles et sylvicoles. La consommation de milieux forestiers est susceptible d'engendrer une perte d'habitat pour certaines espèces.

#### • Enjeu et spatialisation

En conséquence, les enjeux liés à la préservation de l'agriculture et la sylviculture sont les suivants :

- préserver les zones agricoles, notamment les zones à fort potentiel agronomique, les cultures à hautes valeurs ajoutées, et les zones de pâturages,
- maîtriser les effets sur la fonctionnalité des exploitations,
- préserver les espaces boisés à fort potentiel de production sylvicole.

L'agriculture et la sylviculture sont des activités économiques importantes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ainsi, plusieurs éléments de connaissance sont disponibles afin de permettre leur bonne prise en compte dans le SRC :

Eléments de connaissance	Niveau d'enjeu	Disponibilité de la cartographie régionale
Périmètre de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains (PAEN)	Rédhibitoire	Oui, se référer au SCOT/ PLU(i)
Zones d'appellation (Appellation d'origine protégée, Indication géographique protégée) et zones en agriculture biologique	Modéré	non
Zones irriguées, et zones de projet d'irrigation (ASA – Association syndicale autorisée)	Modéré	non
Zone Agricole Protégée (ZAP – servitude d'utilité publique) instaurée par arrêté préfectoral à la demande des communes	Rédhibitoire – si le règlement applicable du document d'urbanisme y interdit les projets industriels	Oui, se référer au PLU(i)
Forêt d'exception (label) <sup>28</sup>	Modéré	non
Forêt de protection – restauration des terrains en montagne	Rédhibitoire	non
Zones ayant bénéficié de subvention ou servi de compensation, forêts abritant des peuplements anciens (feuillus/ résineux), forêts à potentiel de production moyen à très fort	Modéré	non

*Tableau 5 : Enjeux agricoles et forestiers - éléments de connaissance*

• **Exemples de mesures de réduction d'impact dans le cadre de la démarche générale ERC**

Les mesures mises en place lors de l'exploitation d'une carrière et pour son réaménagement peuvent permettre de réduire, voire de supprimer certains effets négatifs.

Des exemples de réaménagement agricole sont disponibles<sup>29</sup> et ont permis un retour à la vocation initiale des terrains. D'autres expériences sont encore en cours afin de vérifier la faisabilité de tels réaménagements. Pour les carrières implantées dans les plaines alluviales agricoles, le réaménagement agricole est souvent privilégié afin de rendre les espaces à leur vocation initiale et d'éviter ainsi la perte des surfaces agricoles utiles. A noter que pour les terrains agricoles concernés par un périmètre AOP, le réaménagement agricole à l'identique n'est pas envisageable puisque le technosol reconstitué ne correspond plus, par définition, au terroir d'origine, c'est les cas par exemple des AOP viticoles.

Le but du réaménagement agricole est avant tout de restituer un sol apte à produire, moyennant des pratiques culturales normales, et des rendements satisfaisants.

## 2. Préserver les milieux naturels et continuités écologiques

• **Description de l'état initial**

Du fait de sa variété géographique et climatique, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur présente une extraordinaire diversité de milieux naturels et d'espèces associant caractères méditerranéens et alpins. L'occupation naturelle du territoire couvre 67,8 % de l'espace régional. En contrepartie, la proportion de territoires agricoles est faible. Les milieux présents en région sont les milieux forestiers, les garrigues et le matoral, les milieux cultivés, les prairies et pelouses de zones pastorales, les milieux montagnards, dont

28 Voir : <http://www1.onf.fr/foret-exception/@@index.html>

29 Le réaménagement agricoles des carrières – Exemples de restitution de sols agricoles – UNPG – 2016, disponible sur [http://bibliotheque-unpg.fr/reamenagement\\_agricole/img/Reamenagment\\_Agricole.pdf](http://bibliotheque-unpg.fr/reamenagement_agricole/img/Reamenagment_Agricole.pdf)

certaines sous influence méditerranéenne, les zones humides, les milieux littoraux et marins ou encore d'autres milieux plus réduits (falaises, grottes).

La faune et la flore régionale se caractérisent par un fort taux d'endémisme et par conséquent par des espèces uniquement présentes en région ou dont les populations doivent être absolument maintenues. La présence d'espèces rares ou menacées induit une forte responsabilité de conservation locale par rapport à l'échelle européenne. La région abrite près des deux tiers des espèces végétales françaises, un tiers des espèces d'insectes, plus de dix espèces de mammifères marins et de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs et nicheurs. Le département du Var est le plus riche en espèces végétales protégées et les Bouches-du-Rhône témoignent du plus grand nombre d'espèces animales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Cette richesse est reconnue à travers l'importance des protections réglementaires (6,4 % du territoire en protection forte pour un objectif de 2 % au niveau national) ou foncières et des zonages de connaissances naturalistes (54 % de la région est classée en zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) pour 27 % au niveau national). Enfin, les continuités écologiques ont été analysées à l'échelle régionale (via l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), aujourd'hui inclus dans le SRADDET) et représentent 63 % du territoire régional (59 % en réservoir de biodiversité, 4 % en corridor).

#### • Incidences de l'activité « carrière » sur cet enjeu

Les milieux naturels subissent des pressions humaines importantes en région, pouvant entraîner la destruction directe d'habitats et d'espèces, la fragmentation des milieux, l'apparition et le développement d'espèces envahissantes, etc.

Les carrières et leur exploitation peuvent avoir les incidences directes suivantes :

- destruction d'habitats et/ou d'espèces (emprise de la carrière, défrichement, décapage, stockage de la terre végétale et des stériles),
- coupures des déplacements de la faune (fragmentation des habitats), comme les clôtures des sites,
- disparition des sols, des sous-sols, du couvert végétal et de la faune associée / disparition du substrat et de matériaux,
- effet « puits » : création d'habitats temporaires sur le site attirant et concentrant des espèces pouvant augmenter leur destruction,
- développement d'espèces invasives,
- dérangement de la faune alentours (transports, bruits, vibrations, poussières, lumières, ...).

Concernant les effets indirects potentiels, peuvent être cités :

- une modification des conditions écologiques impliquant un appauvrissement de la biodiversité ou le développement de nouvelles espèces parfois invasives,
- une création d'effets de lisière en milieu forestier,
- une modification des conditions hydrauliques ou hydrologiques des cours d'eau,
- un effet « puits » nuisant à la stabilité des écosystèmes bordant l'exploitation,
- la création de plans d'eau ou d'autres milieux spécifiques lors du réaménagement de la carrière avec un développement potentiel de biodiversité.

#### • Enjeu et spatialisation

Les enjeux liés aux milieux naturels et aux continuités écologiques sont :

- d'éviter les implantations de carrières dans les secteurs de richesse écologique reconnue et de continuités écologiques,
- de favoriser des pratiques au sein des carrières qui prennent en compte la biodiversité (minimisation

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

des émissions lumineuse et sonore, respect du calendrier écologique, vigilance sur les espèces envahissantes, prise en compte des espèces protégées...),

- d'améliorer la pérennité et l'acceptabilité des mesures en faveur de l'environnement.

Certains de ces enjeux sont spatialisés, qu'il s'agisse de périmètres de protections réglementaires, foncières ou de périmètres d'inventaires.

Eléments de connaissance	Niveau d'enjeu	Disponibilité de la cartographie régionale
Cœur de Parc National	Contrainte réglementaire stricte	oui
Aire d'adhésion de Parc National	Modéré	oui
Terrain acquis et gérés dans le cadre de mesures de compensation	Rédhibitoire	non
Lit mineur des cours d'eau (arrêté ministériel du 22/09/94)	Contrainte réglementaire stricte	oui
Espace de mobilité des cours d'eau (arrêté ministériel du 22/09/94)		non
Réserve biologique intégrale et dirigée		oui
Réserve Naturelle Nationale (RNN)	Contrainte réglementaire stricte, si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières	oui
Réserve Naturelle Régionale (RNR)		oui
Arrêté Préfectoral de Protection (biotope, habitats naturels)		oui
Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques (SRADDET, ex SRCE)	Modéré	oui
Site Natura 2000 (Directive Habitat ou Directive Oiseaux)	Modéré	oui
Habitats ou habitat d'espèce prioritaires dans les sites Natura 2000	Fort	oui
Site acquis par le Conservatoire régional des espaces naturels (CEN)	Rédhibitoire	oui
Site géré par le Conservatoire régional des espaces naturels (CEN)	Fort	oui
Site acquis par le Conservatoire du littoral	Rédhibitoire	oui
Espaces naturels sensibles (ENS – foncier des conseils départementaux)	Fort	oui
Parcs naturels régionaux (PNR)	Modéré	oui
« Secteurs de sensibilités » ou « entité patrimoniale et paysagère » des parcs naturels régionaux (lorsqu'ils existent - cf charte du PNR)	Fort	partielle, s'adresser au PNR concerné
Zones humides	Fort	oui
Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIFF de type I et II)	Modéré	oui
Zonages des plans d'actions nationaux (Aigle de Bonelli, Tortue d'Herman)	Modéré	Oui, pour partie

Espace boisé classé (article L130-1 du code de l'urbanisme)	Rédhibitoire	non
Eléments de la trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme	Rédhibitoire – si le règlement applicable du document d'urbanisme y interdit les projets industriels	non

*Tableau 16 : Milieux naturels et continuités écologiques - éléments de connaissance*

• **Exemples de mesures de réduction d'impact dans le cadre de la démarche générale ERC**

Les mesures mises en place lors de l'exploitation d'une carrière et pour son réaménagement peuvent permettre de réduire, voire de supprimer certains effets négatifs.

Par exemple, des études menées depuis plus de trente ans avec la communauté scientifique (CNRS, Muséum national d'histoire naturelle, universités, experts indépendants, ...) ont révélé la richesse du patrimoine écologique de certaines carrières. Des espèces menacées, notamment celles inféodées aux milieux pionniers, peuvent trouver refuge dans les carrières qui leur offrent des habitats devenus rares dans le milieu naturel.

Par ailleurs à travers leur réaménagement, les carrières ont la capacité de reconstituer in-situ les habitats impactés mais aussi d'en créer d'autres, parfois plus favorables à la biodiversité que les milieux présents à l'état initial, notamment pour les milieux pionniers et certaines espèces protégées.

### 3. Préserver les patrimoines

• **Description de l'état initial**

Le patrimoine de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est multiple : paysager, géologique, historique, culturel et archéologique.

La région présente une mosaïque de paysages à caractère méditerranéen et montagnard. Ces paysages sont le résultat d'un croisement entre éléments naturels et traces du façonnage opéré par l'homme. Il est donc étroitement lié aux modes d'occupations des sols, d'habitat et de pratiques agricoles. La région est ainsi caractérisée par 5 grandes unités paysagères (Alpes du Sud, Haute Provence, Basse Provence, Plaines provençales et littorales, et Provence cristalline), de la haute montagne au littoral, en passant par les plaines agricoles, les villages perchés ou encore les collines provençales.

Le paysage littoral est notamment protégé par la loi Littoral et l'application de deux directives territoriales d'aménagement (DTA) dans les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes.

De nombreux sites classés (216 sites, art L341-2 du CE) viennent protéger le patrimoine paysager régional à dominante naturelle dont le caractère doit être rigoureusement préservé. Les gorges du Verdon, le massif de la Sainte-Victoire, la Fontaine de Vaucluse ou encore le massif des ocre (Vaucluse) sont recensés parmi les sites classés de la région. Au sein de ces sites, les travaux sont soumis selon leur importance à autorisation préalable du préfet ou du ministre chargé de l'environnement.

Des sites inscrits (près de 360 sites, art L341-1 du CE) marquent aussi l'intérêt paysager du territoire, sur des sites plus humanisés et moins sensibles. Certains de ces sites, conçus à l'origine comme une mesure conservatoire préalablement à la mise en place d'une servitude de classement, recouvrent toutefois des enjeux patrimoniaux du niveau d'un site classé. Tels sont les sites inscrits retenus dans la liste nationale des sites à classer.

Une « directive paysagère » protège les Alpilles à travers des orientations opposables aux documents d'urbanisme pour la protection et la mise en valeur des grands ensembles paysagers.

Le patrimoine géologique est aussi très riche en région avec la présence de plusieurs réserves naturelles nationales à enjeux géologiques (Luberon, Haute Provence et Sainte-Victoire, etc), et un recensement en cours de sites géologiques d'intérêt patrimonial. Près de 450 sites devraient être à terme reconnus en région. Le patrimoine culturel et archéologique est reconnu à travers les monuments historiques (plus de 2300 monuments en 2016), des sites classés au patrimoine mondial de l'Unesco et des « zones de présomption de prescription archéologique » sur 309 communes (sur les 941 de la région), représentant 6,03 % du territoire régional<sup>30</sup>.

#### • Incidences de l'activité « carrière » sur cet enjeu

En région, l'évolution des paysages est marquée par plusieurs phénomènes, dont la périurbanisation, autour des villes et des villages, déstructurant et banalisant le paysage urbain, et l'enfrichement des zones agricoles et naturelles, conduisant à une fermeture des paysages.

Par ailleurs, les carrières sont susceptibles d'entraîner :

- une transformation de l'ambiance paysagère des espaces,
- la destruction directe de patrimoines (archéologique, géologique) sachant que les carrières sont soumises aux procédures d'archéologie préventive (décret n°2004-490),
- une dégradation/dénaturation du paysage par modification de la topographie pour les riverains et les personnes de passage (création de ruptures visuelles, apparition de plans d'eau, de berges),
- la création de covisibilités avec des sites sensibles,
- des contrastes entre l'exploitation et son proche environnement paysager (formes, textures, couleurs : mise à nu des terrains, disparition du couvert végétal, apparition de surface en eau),
- des effets sur les perspectives visuelles (peu importants pour les carrières alluvionnaires et les carrières en fosse).

Les conséquences indirectes des carrières sur les paysages peuvent être :

- une baisse d'attractivité de sites naturels ou historiques (durant l'activité de la carrière),
- une dévalorisation financière des habitations alentours,
- une dégradation de l'environnement immédiat ou lointain des sites sensibles (monuments historiques, sites classés, inscrits, etc),
- à l'inverse, une possibilité de mise en valeur de patrimoine méconnu (historique, géologique), sous réserve de la non dégradation de l'ambiance.

#### • Enjeu et spatialisation

En conséquence, les enjeux liés aux patrimoines sont de :

- prendre en compte les enjeux paysagers (notamment la covisibilité) dans tous projets de création ou d'extension de carrières,
- valoriser les matériaux des carrières régionales pour la restauration du patrimoine bâti,
- préserver le patrimoine archéologique, historique et culturel (préservation physique, mais aussi de l'ambiance des sites concernés),
- préserver et valoriser le patrimoine géologique régional.

30 Les communes concernées et les arrêtés correspondants sont disponibles sur le site de la DRAC :  
<https://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Provence-Alpes-Cote-d-Azur/Politique-et-actions-culturelles/Archeologie/Zones-de-presomption-de-prescription-archeologique/Arrete-prefectoral-par-commune-concernee>

Eléments de connaissance	Contrainte réglementaire ou niveau d'enjeu	Disponibilité de la cartographie régionale
Eléments de la Directive Paysagère des Alpilles (paysages naturels remarquables, zones visuellement sensibles, cônes de vue)	Rédhibitoire, si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières	oui
Périmètre de la Directive Paysagère des Alpilles	Fort	oui
Espaces naturels remarquables (loi littoral), dont ceux identifiés par les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA) 13 et 06 et traduits en interdictions dans les documents d'urbanisme	Rédhibitoire	non
Eléments des Directives Territoriales d'Aménagement (espaces boisés significatifs) 13 et 06	Fort	non
Bande des 100m (loi littoral)	Contrainte réglementaire stricte	oui
Monuments historiques (MH)	Contrainte réglementaire stricte	oui
Abords des MH (Périmètre de protection de 500 m)	Fort	oui
Sites classés (L341-2 et suivants du CE) – <i>pour les créations de carrière</i>	Rédhibitoire, si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières	oui
Sites classés (L341-2 et suivants du CE) – <i>pour les extensions/renouvellements de carrière</i>	Fort	oui
Périmètre des opérations Grand site	Fort	non
Sites inscrits (L341-1 et suivants du CE)	Fort	oui
Sites patrimoniaux remarquables (ex AVAP-ZPPAUP)	Fort	oui
Réserve naturelle nationale (patrimoine géologique)	Contrainte réglementaire stricte, si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières	oui
Arrêté préfectoral de protection des sites d'intérêts géologiques		Oui (pas en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2015)
Périmètre de protection des RNN géologiques	Modéré	oui
Sites de l'inventaire du patrimoine géologique	Modéré	partielle
Zone de présomption de prescription archéologique	Modéré	Non (se référer aux arrêtés communaux)

Tableau 17 : Patrimoines - éléments de connaissance

• Exemples de mesures de réduction d'impact dans le cadre de la démarche générale ERC

Les mesures mises en place lors de l'exploitation d'une carrière et pour son réaménagement peuvent permettre de réduire, voire de supprimer certains effets négatifs.

Les carrières peuvent contribuer à la mise en valeur du patrimoine méconnu (historique, géologique) et du

patrimoine archéologique. L'UNPG et l'INRAP ont d'ailleurs signé une convention de partenariat en vue d'une collaboration en matière de valorisation scientifique et culturelle.

De nombreuses actions sont possibles en matière d'insertion paysagère : conservation de barrières visuelles naturelles (frange boisée, éperon rocheux, etc.), adaptation du périmètre d'exploitation aux lignes de crête alentour de manière à rester « en dent creuse », optimisation du phasage d'exploitation afin de limiter les stocks (points hauts souvent visibles de loin), remise en état coordonnée à l'exploitation afin de limiter les surfaces en chantier (plus visibles en raison du contraste de couleur), mise en place préalable à l'exploitation de haies permettant de créer une barrière visuelle, etc. (cf. Guide pratique d'aménagement paysager des carrières (UNPG – 2011)<sup>31</sup>, Charte Environnement des industries de carrières, 1998 ...).

## 4. Préserver les ressources en eau et les milieux aquatiques

### • Description de l'état initial

Comme pour les milieux terrestres, les milieux aquatiques sont très variés : torrents de montagne, lacs d'altitude, rivières en tresses, rivières méditerranéennes, marais, cours d'eau temporaires, deltas...

La majorité des cours d'eau de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (linéaire total de 46 000 km) sont caractérisés par des étiages estivaux sévères alternant avec des fortes crues. Les cours d'eau principaux sont la Durance, le Verdon et le Rhône. 686 masses d'eau de type cours d'eau ont été identifiées au titre de la Directive Cadre sur l'Eau, représentant un linéaire de près de 10 000 km qui doivent atteindre le bon état au titre de la Directive Cadre sur l'Eau. 2000 km sont identifiés comme réservoirs biologiques et 670 km sont en très bon état écologique. La première contrainte à laquelle les milieux aquatiques sont soumis est de composer avec des périodes de sécheresse prolongées, entrecoupées de crues soudaines et violentes.

Les aquifères de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont caractérisés par un morcellement important qui se traduit par une taille moyenne des masses d'eau inférieure à 700 km<sup>2</sup> (contre 1000 km<sup>2</sup> de moyenne au niveau national). Les masses d'eau souterraines les plus importantes correspondent aux secteurs les plus peuplés. 20 masses d'eau sont identifiées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée-Corse comme ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable. Ces aquifères sont pour la plupart soumis aux étiages estivaux, accentués par les prélèvements plus importants en ces périodes. Des études, disponibles sur le site internet de l'Agence de l'eau<sup>32</sup>, permettent ensuite de délimiter les zones de sauvegarde de la ressource en eau au sein des ressources stratégiques.

La qualité des masses d'eau se caractérise en région par 62% des masses d'eau superficielles en bon ou très bon état écologique et 75% en bon état chimique, et 91% des masses d'eau souterraines en bon état quantitatif et 81% en bon état chimique.

La ressource en eau est importante en région mais soumise à de nombreuses pressions : production d'électricité, alimentation en eau potable, irrigation agricole, prélèvement pour l'industrie et le transport, activités touristiques, ou encore extraction de matériaux. Pour compenser les disparités de ressource en eau sur le territoire, de nombreux aménagements hydrauliques ont par exemple été réalisés au milieu du XXe siècle pour stocker et prélever des millions de m<sup>3</sup> d'eau dans la Durance et le Verdon.

### • Incidences de l'activité « carrière » sur cet enjeu

Plusieurs facteurs, conséquences des usages de l'eau, expliquent la dégradation des masses d'eau en région : artificialisation des berges, ouvrages de franchissement, aménagements pour les prélèvements

31 [NP-A9-11-G.pdf \(bibliotheque-unpg.fr\)](#)

32 <https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/eau-potable-et-assainissement/eau-potable/ressources-strategiques-pour-laep#des-etudes-pour-identifier-caracteriser-et-faire-connaître-les-ressources-strategiques>

(barrages, seuils, ...), ou encore dégradation chimique par les pesticides, les nitrates, et toute forme de pollution (bactériologique, etc). L'exploitation des carrières contribue à ces incidences sur les milieux aquatiques et la ressource en eau. En effet, les effets directs potentiels concernent :

- l'altération / la destruction des milieux aquatiques avec l'implantation de la carrière,
- des pollutions chroniques (lessivage des matières en suspension) ou accidentelles (hydrocarbures, explosifs) en lien avec l'exploitation,
- des modifications des couches superficielles de sol impliquant des effets sur les nappes phréatiques (suppression de couche imperméable protégeant la nappe, modification des écoulements, des niveaux de la nappe) et sur les écoulements (augmentation du ruissellement, drainage des terrains),
- des modifications des régimes hydrologiques des bassins versants,
- des modifications du régime hydraulique et hydromorphologique des cours d'eau,
- une captation du cours d'eau (puits à sédiments),
- la consommation d'eau en lien avec les process industriels,
- comme effet positif potentiel, la création de plan d'eau ou de zone humide à l'issue de l'exploitation.

L'exploitation des carrières est également susceptible d'engendrer des effets indirects, comme :

- des risques pour la santé (pollutions touchant les masses d'eau servant à l'alimentation en eau potable),
- une remise en cause de l'objectif de bon état chimique et écologique des eaux,
- une altération ou une concurrence des usages (pêche, baignade, alimentation en eau potable, etc.) par la dégradation de la qualité des eaux,
- une eutrophisation par apport de nutriments,
- comme effet positif, une amélioration du stockage des excédents en cas de crue.

#### • Enjeu et spatialisation

En conséquence, les enjeux liés aux eaux superficielles sont, notamment au travers de la compatibilité du SRC avec les SAGE et le SDAGE<sup>33</sup>, de :

- préserver les aires d'alimentation des captages et les têtes de bassin versant,
- préserver les milieux aquatiques,
- réduire la consommation d'eau utilisée dans le processus de production de minéraux (primaires et secondaires),
- préserver les ressources en eau (superficielle et souterraine) et leurs usages actuels et futurs,
- préserver l'aspect le plus naturel possible de l'hydrogéomorphologie et l'hydrologie des cours d'eau.

Éléments de connaissance	Niveau d'enjeu	Disponibilité de la cartographie régionale
Lit mineur et espaces de mobilité des cours d'eau (arrêté du 22 septembre 1994), dont les réservoirs biologiques (SDAGE)	Contrainte réglementaire stricte	Oui et partielle
Zones humides	Fort	oui
Espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques	Fort	non

33 Analysée au paragraphe 7.4.1

(disposition 6A du SDAGE) <sup>34</sup>		
Acquifères stratégiques du SDAGE	Modéré	non
Zone de sauvegarde de la ressource en eau	Fort	partielle
Zone de protection immédiate des captages	De réhibitoire à modéré. Se référer au contenu de l'arrêté de DUP	non
Zone de protection rapprochée des captages		
Zone de protection éloignée des captages		
Lit moyen des cours d'eau domaniaux	Contrainte réglementaire stricte	non
Lit majeur	Modéré	non
Boisement rivulaire ou ripisylve	Fort	non

*Tableau 18 : Eau et milieux aquatiques - éléments de connaissance*

• **Exemples de mesures de réduction d'impact dans le cadre de la démarche générale ERC**

Les mesures mises en place lors de l'exploitation d'une carrière et pour son réaménagement peuvent permettre de réduire, voire de supprimer certains effets négatifs.

De nombreuses mesures peuvent être prises pour réduire les risques de pollution des eaux (collecte des eaux de ruissellement, entretien des engins et approvisionnement en carburant sur aires étanches pourvues de rétentions, stockage des produits susceptibles de générer des pollutions (huiles, hydrocarbures) sur aires étanches pourvues de rétentions, recyclage intégral des eaux de process, dispositif de prélèvement en vue d'analyse au point de rejet des eaux autres que celles de process, gestion des déchets avec notamment un tri sélectif et valorisation des déchets dans des filières appropriées, etc.

## 5. Limiter les nuisances et les émissions de Gaz à effet de serre (GES)

• **Description de l'état initial**

La pollution de l'air constitue un réel problème de santé publique et influence également fortement les espèces végétales. La réduction des émissions de polluants atmosphériques est une politique majeure de l'Union européenne et de la France, qui fixent des limites et valeurs cibles pour la qualité de l'air.

L'indice de la qualité de l'air permet de caractériser de manière synthétique la pollution atmosphérique journalière globale d'une zone géographique définie. Il est calculé à partir des concentrations relevées en milieu urbain ou périurbain pour les quatre principaux polluants réglementés (l'ozone, les particules en suspension, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre).

AtmoSud<sup>35</sup>, association agréée par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance de la qualité de l'air en région, dispose de 80 sites de mesures de la qualité de l'air, répartis sur les 6 départements, tant dans les grandes agglomérations qu'en zone plus rurale.

Les pôles urbains denses (Aix-Marseille, Avignon, Toulon, Nice, Cannes), la zone industrielle de Fos-Berre, les grands axes routiers ainsi que la topographie, font de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur un territoire

34 Extrait SDAGE : « Le fonctionnement des milieux aquatiques dépend non seulement de leurs caractéristiques propres mais aussi d'interactions avec d'autres écosystèmes présents dans leurs espaces de bon fonctionnement (EBF). Ceux-ci jouent un rôle majeur dans l'équilibre sédimentaire, le renouvellement des habitats, la limitation du transfert des pollutions vers le cours d'eau, le déplacement et le refuge des espèces terrestres et aquatiques et contribuent ainsi aux objectifs de la trame verte et bleue. »

35 <https://www.atmosud.org/>

particulièrement touché par la pollution atmosphérique (notamment particules en suspension, oxydes d'azote et ozone).

Malgré la diminution des concentrations en polluants atmosphériques réglementés ces dernières années sur le territoire, l'impact sanitaire et environnemental de la pollution de l'air représente un enjeu fort en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, avec près de 2 millions de personnes exposées à une qualité de l'air dégradée, notamment dans les centres urbains, à proximité des grands axes de circulation ou des sites industriels près desquels l'effet « cocktail » (mélange de polluants) est le plus important.

Quatre plans de protection de l'atmosphère (PPA) départementaux ont été adoptés : celui du Vaucluse en 2014 et ceux des 3 départements métropolitains (Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes) ont été révisés en 2022. Leur objectif est de réduire durablement des émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener les concentrations en polluants à des niveaux inférieurs aux normes réglementaires.

Les transports routiers, les activités industrielles et le chauffage individuel au bois non performant sont les sources principales de pollution atmosphérique.

Les sources de bruit sont multiples : transports terrestres, transports aériens, industries (dont les carrières), bruits de voisinage, activités bruyantes, ...

Le bruit est considéré par la population comme une nuisance environnementale majeure et comme une des premières atteintes à la qualité de vie. Le SRC, en déterminant des zones d'ouverture de carrière et les orientations logistiques, notamment le transport, peut avoir une action ponctuelle sur cet aspect. C'est surtout à travers les documents d'urbanisme que les nuisances sonores peuvent être prises en compte.

Les vibrations comme les émissions de poussières et de lumière peuvent aussi être des nuisances potentiellement présentes autour de site de carrière pour lesquelles le SRC peut avoir une action.

#### • Incidences de l'activité carrière sur cet enjeu

L'activité « carrière » peut être génératrice :

- de nuisances sonores, en phase d'exploitation et lors de la remise en état, pour les riverains et le personnel (tirs d'explosifs, concasseurs, décapage, extraction, ...),
- de vibrations ponctuelles, souvent puissantes et liées par exemple à l'utilisation d'explosifs,
- d'émissions de GES et de polluants liées aux engins utilisés pour les transports et les traitements,
- d'une forte augmentation du trafic poids lourds sur certaines infrastructures (bruits, poussières,...) induisant leur dégradation,
- de poussières (liées aux méthodes d'extraction et de traitement) touchant les espaces voisins (urbains, agricoles ou naturels).

En parallèle, l'activité « carrière » peut également avoir plusieurs effets indirects :

- les effets induits du bruit, des vibrations, des poussières et polluants sur la santé,
- l'utilisation des matériaux pour la construction de bâtiments ou ouvrages, eux-mêmes émetteurs de gaz à effet de serre en phase de construction et d'utilisation,
- une perte de valeur des terrains impactés.

#### • Enjeu et spatialisation

En conséquence, les enjeux associés aux nuisances et émissions de GES sont de :

- limiter les émissions de gaz à effet de serre, de polluants atmosphériques,
- préserver les zones calmes existantes, y compris celle identifiées dans les Plans de Prévention du Bruit dans l'environnement (PPBE), et favoriser des pratiques peu génératrices de nuisances (bruits, poussières, vibrations).

Éléments de connaissance	Niveau d'enjeu	Disponibilité de la cartographie régionale
Tâche urbaine	Rédhibitoire	oui

*Tableau 19 : Cadre de vie - éléments de connaissance*

• **Exemples de mesures de réduction d'impact dans le cadre de la démarche générale ERC**

Les mesures mises en place lors de l'exploitation d'une carrière et pour son réaménagement peuvent permettre de réduire, voire de supprimer certains effets négatifs.

Pour ne pas porter atteinte aux commodités du voisinage, les mesures suivantes peuvent être prises :

- réduction des émissions de poussières (arrosage des pistes ou enrobage, arrosage des chargements des camions ou bâchage, bardage des installations de traitement, capotage des convoyeurs de produits fins et secs et/ou pulvérisation des points de jetée...),
- réduction des émissions sonores (confinement des installations si nécessaire, usage du klaxon de recul limité à la prévention des accidents et/ou utilisation du dispositif « cri du lynx »...),
- réduction des vibrations (définition de plans de tir adaptés, ingénierie de foration et d'abattage, utilisation de microretards, horaires des tirs adaptés aux commodités du voisinage...),
- réduction des nuisances dues au trafic (choix d'itinéraires évitant les axes sensibles, mise en place d'un plan de circulation, formation des chauffeurs, sensibilisation à l'éco-conduite...).

## 6. Tenir compte des risques naturels

• **Description de l'état initial**

Du fait du caractère extrême du climat méditerranéen, la région est nettement plus exposée aux risques naturels majeurs que la moyenne du territoire métropolitain, surtout dans les zones densément peuplées.

Six risques majeurs naturels sont présents en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : inondation, submersion marine, incendie de forêt, mouvement de terrain (dont retrait-gonflement des argiles), séisme et avalanche.

Les 947 communes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont concernées par au moins un aléa naturel (séisme a minima), 929 par l'aléa mouvement de terrain, 913 par l'aléa feux de forêts, 874 par l'aléa inondation, 65 par la submersion marine et 111 par l'aléa avalanche (source « Observatoire des risques naturels majeurs en Provence-Alpes-Côte d'Azur »<sup>36</sup>).

Sur les 437 Plans de Prévention des Risques prescrits, 372 sont opposables, couvrant près de 90 % de la population régionale. Ils traduisent la prise en compte des risques dans la planification du territoire et visent à réduire la vulnérabilité du territoire et améliorer sa résilience. Les données sont accessibles en ligne :

<https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/>

• **Incidences de l'activité « carrière » sur cet enjeu**

Les évolutions climatiques et l'augmentation démographique conduisent à une augmentation du risque en région. Par ailleurs, en modifiant la topographie et l'occupation du sol, l'activité carrière est susceptible de provoquer :

- une aggravation des risques naturels : inondations, glissements de terrains, érosion, chutes de blocs,

36 <http://observatoire-regional-risques-paca.fr/article/etat-risques>

effondrement (cavités karstiques)...,

- des accidents corporels de personnes (chute, manipulation du matériel, projections lors des tirs de mines, etc.),
- des risques technologiques : incendie, explosion (en cas de présence d'hydrocarbures sur le site).

De manière plus indirecte, les carrières peuvent potentiellement entraîner une augmentation du risque d'accident avec l'augmentation du trafic de camions transporteurs.

#### • Enjeu et spatialisation

En conséquence, les enjeux liés aux risques sont de :

- tenir compte des risques naturels dans les projets de carrières et ne pas aggraver l'aléa (notamment inondation, mouvement de terrain et incendie feu de forêt),
- permettre aux carrières de servir de champ d'expansions de crues (le cas échéant),
- prévenir tous mouvements de terrains potentiellement occasionnés par le processus d'extraction.

Eléments de connaissance	Niveau d'enjeu	Disponibilité de la cartographie régionale
Plan de prévention des risques (PPR) : zones dont le règlement interdit l'exploitation de carrière	De rédhibitoire à modéré. Se référer au règlement du PPR et du document d'urbanisme	partielle
PPR : zones d'aléa fort des PPR		
PPR : zones d'aléa moyen des PPR		
PPR : zones d'aléa faible des PPR		

*Tableau 20 : Risques naturels - éléments de connaissance*

#### • Exemples de mesures de réduction d'impact dans le cadre de la démarche générale ERC

Les mesures mises en place lors de l'exploitation d'une carrière et pour son réaménagement peuvent permettre de réduire, voire de supprimer certains effets négatifs : suivis géotechniques lorsque nécessaire, purge des fronts de taille, reconnaissances géologiques, etc.

D'autre part, la sécurité des tiers est également assurée par la mise en place de différents types d'aménagements (clôture sur tout le pourtour des sites, barrière interdisant l'accès au site en dehors des heures ouvrées, dispositifs empêchant l'accès aux zones qui pourraient être dangereuses).

## 7. Spatialisation des enjeux environnementaux

Plusieurs étapes de travail ont conduit au regroupement des éléments de spatialisation des enjeux environnementaux tel que retenu dans le SRC Provence-Alpes-Côte d'Azur : un travail collectif en atelier participatif en mars 2017, puis avec les services du ministère. Ces éléments ont été classés selon le niveau prescriptif de leur acte de création, et enfin une analyse régionale permettant de mieux intégrer le contexte régional (connaissance des enjeux locaux, cohérence avec d'autres démarches de planification en Provence-Alpes-Côte d'Azur, comme le cadre régional pour le développement des projets photovoltaïques).

La combinaison de ces zonages aboutit à quatre niveaux d'enjeux : les contraintes réglementaires strictes et autres enjeux rédhibitoires, les enjeux forts, les enjeux modérés, et les secteurs *a priori* sans enjeu

environnemental.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les regroupements réalisés afin d'aboutir à une spatialisation des enjeux environnementaux, et les cartes correspondantes sont fournies.

L'emprise cumulée de ces zonages est d'environ 13 % de la région pour les contraintes réglementaires strictes et les enjeux réhabilitaires (en incluant les sites classés), 21 % pour les enjeux forts, et plus de 85 % pour les enjeux modérés.

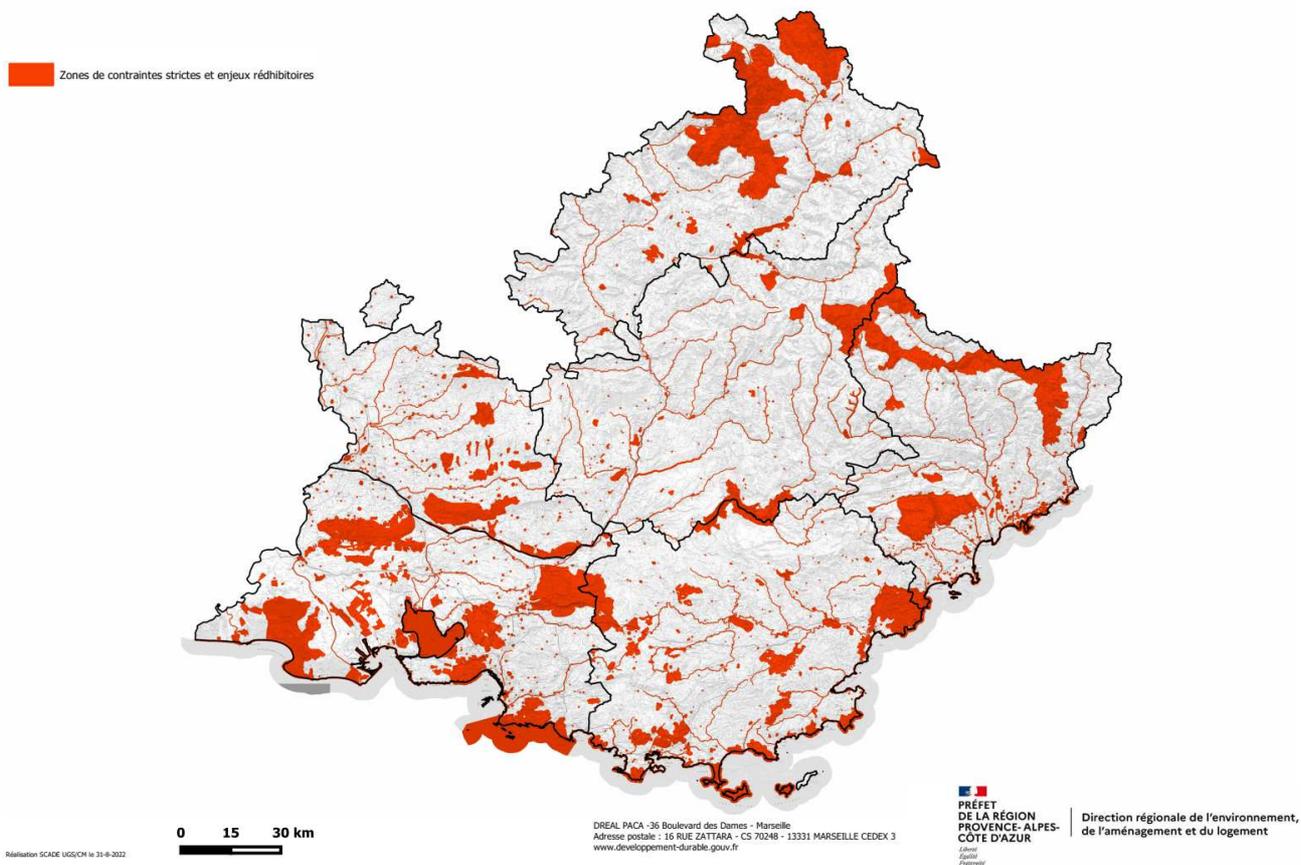
L'annexe 6 détaille la disponibilité des données à l'échelle régionale pour chaque enjeu, précise si ces données apparaissent dans l'outil de cartographie interactive dédié au SRC et précise la source des données.

Zonages de contraintes réglementaires strictes et d'enjeux réhabilitaires
Cœurs de parcs nationaux
Terrains acquis et gérés dans le cadre de mesures de compensation
Lits mineurs des cours d'eau (arrêté ministériel du 22 septembre 1994) et réservoirs biologiques (SDAGE)
Espaces de mobilité des cours d'eau (arrêté ministériel du 22 septembre 1994)
Réserves biologiques (intégrale et dirigée)
Réserves Naturelles Nationales si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières
Réserves Naturelles Régionales si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières
Arrêtés Préfectoraux de Protection (biotopes, habitats naturels, sites géologiques) si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières
Sites acquis par le conservatoire du littoral
Site acquis par le Conservatoire régional des espaces naturel (CEN Provence-Alpes-Côte d'Azur)
Monuments historiques
Sites classés, si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières (art L341-2 et suivants du CE) - <i>pour la création de carrières</i>
Eléments de la Directive Paysagère des Alpilles (paysages naturels remarquables, zones visuellement sensibles, cônes de vue) si l'acte constitutif de ce classement empêche la réalisation des carrières
Espaces naturels remarquables (loi littoral), dont ceux identifiés dans les DTA 13 et 06 et traduits en interdiction dans les documents d'urbanisme
Bande des 100m (loi littoral)
Forêts de protection – restauration des terrains en montagne
Lits moyens des cours d'eau domaniaux
Espaces boisés classés (article L130-1 du code de l'urbanisme)
Eléments de la trame verte et bleue identifiés dans les documents d'urbanisme (si le règlement applicable du document d'urbanisme y interdit les projets industriels)
PPR : zones dont le règlement interdit l'exploitation de carrière
Zones de protection immédiate des captages
Périmètres de protection et de mise en valeur des Espaces Agricoles et Naturels périurbains (PAEN)
Zones agricoles protégées (ZAP) (si le règlement applicable du document d'urbanisme y interdit les projets industriels)

Tableau 21 : Zones de contraintes strictes et d'enjeux réhabilitaires (en gris, éléments non cartographiés)

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur - Zones de contraintes strictes et enjeux rédhibitoires



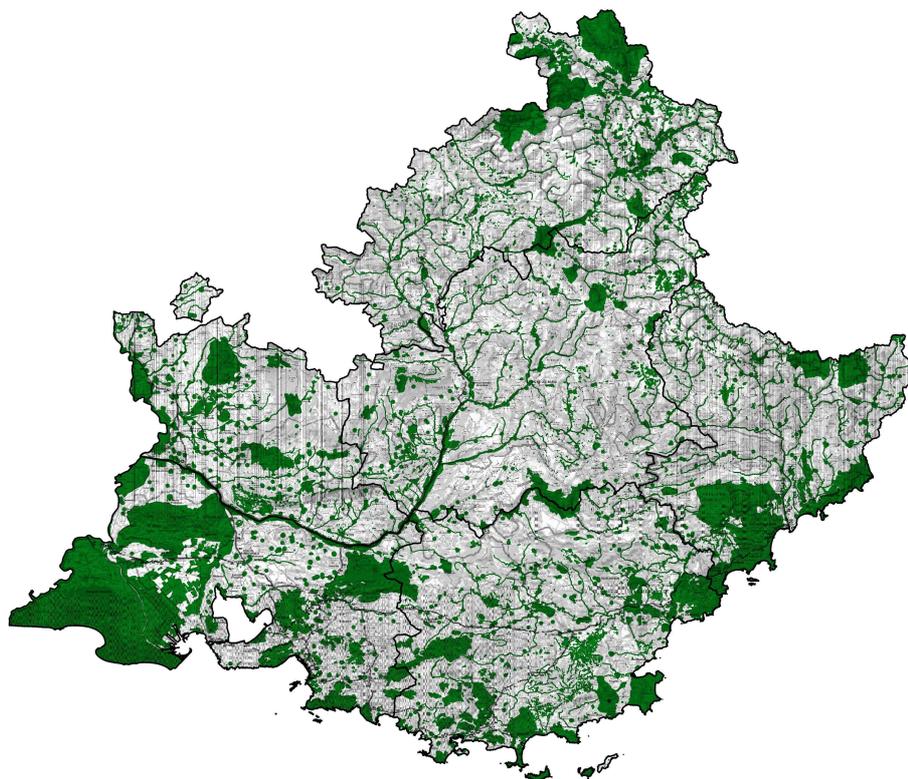
*Illustration 26: Carte des zones de contraintes strictes et d'enjeux rédhibitoires (hors tâche urbaine)  
Nota : l'ensemble des enjeux n'a pas pu être cartographié*

Zonages d'enjeux forts
Habitats ou habitat d'espèces prioritaires Natura 2000 dans les sites N2000
« Secteurs de sensibilité » ou « entité patrimoniale et paysagère » des parcs naturels régionaux définis dans la charte
Sites gérés par le Conservatoire régional des espaces naturel (CEN Provence-Alpes-Côte d'Azur)
Espaces naturels sensibles (Conseils Départementaux)
Zones humides
Espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques (disposition 6A du SDAGE)
Sites classés (art L341-2 et suivants du CE) - <i>pour l'extension/ le renouvellement de carrières</i>
Sites inscrits (art L341-1 et suivants du CE)
Secteurs patrimoniaux remarquables (ex AVAP, ex ZPPAUP)
Abords des monuments historiques (périmètres de protection de 500m)
Périmètre de la Directive paysagère Alpilles
Eléments des directives territoriales d'aménagements (espaces boisés significatifs) 13 et 06 et traduits en interdictions dans les documents d'urbanisme
Zones de sauvegarde de la ressource en eau
Périmètres des Opérations grand site
Boisements rivulaires ou de ripisylves
PPR : zones d'aléa, selon le règlement du PPR (en fonction du règlement applicable du document d'urbanisme)
Zones de protection des captages rapprochée, selon le contenu de l'arrêté préfectoral

*Tableau 22 : Zones d'enjeux forts (en gris, éléments non cartographiés)*

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur - Zones d'enjeux forts

■ Enjeux forts



Réalisation SCD/ANGS 2022-441 le 7-12-2022

0 30 60 km

DREAL PACA - 36 Boulevard des Dames - Marseille  
Adresse postale : 16 RUE ZATTARA - CS 70248 - 13331 MARSEILLE CEDEX 3  
[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

  
PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

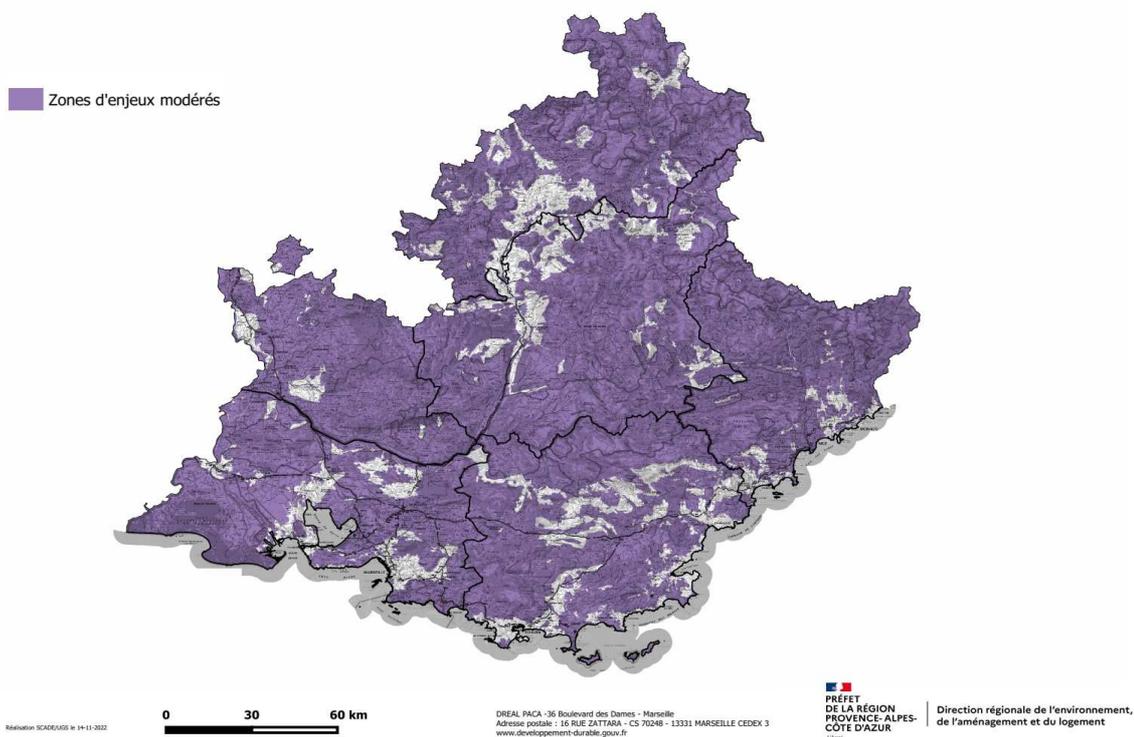
*Illustration 27: Carte des zones d'enjeux forts  
Nota : l'ensemble des enjeux n'a pas pu être cartographié*

Zonages d'enjeux modérés
Aires d'adhésion de Parc National
Sites Natura 2000 (Directives Habitat ou Oiseau)
Corridors écologiques et réservoirs de biodiversité (SRADDET)
Zones Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (types I et II)
Sites de l'inventaire national du patrimoine géologique
Périmètres de protection des RNN géologiques
Parcs naturels régionaux (PNR)
Forêts d'exception (label)
Zonages des plans nationaux d'actions (Aigle de Bonelli, Tortue d'Herman, etc)
Acquifères stratégiques du SDAGE
Zones irriguées
Lits majeurs
PPR : zones d'aléa, selon le règlement du PPR (en fonction du règlement applicable du document d'urbanisme)
Zones de présomption de prescription archéologique (se référer aux arrêtés communaux)
Zones de forêts, notamment les zones ayant bénéficié de subvention ou servi de compensation, les forêts abritant des peuplements anciens (feuillus/ résineux), les forêts à potentiel de production moyen à très fort
Zones agricoles : l'ensemble des zones agricoles présente un enjeu de préservation à l'échelle régionale, et en sus des éléments évoqués ci-dessus, les terres avec projet d'irrigation ou irrigables, les zones d'appellation (AOC/IGP), ainsi que les zones en bio
Zones de protection des captages éloignée, selon le contenu de l'arrêté préfectoral

*Tableau 23 : Zones d'enjeux modérés (en gris, éléments non cartographiés)*

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur - Zones d'enjeux forts



*Illustration 28: Carte des zones d'enjeux modérés  
Nota : l'ensemble des enjeux n'a pas pu être cartographié*

## 5.3. Tableau de synthèse des enjeux environnementaux

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des enjeux identifiés dans le cadre de la planification de l'activité relative aux carrières.

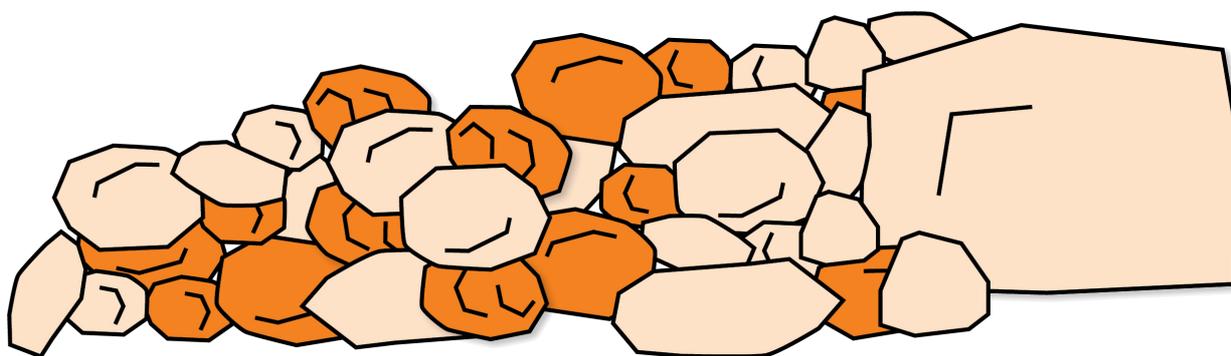
Enjeux principaux - socio- économiques - environnementaux	Sous enjeux associés
Assurer les équilibres des approvisionnements courants (hors chantiers exceptionnels) à l'échelle des territoires (SCOT) pour les matériaux de construction	Tendre vers une autonomie des territoires (à l'échelle des SCOT, à défaut, des EPCI)
	Être en capacité de satisfaire les besoins courants des chantiers de travaux publics
	Rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés
Anticiper les chantiers exceptionnels et leurs conséquences	Anticiper les chantiers exceptionnels
	Anticiper leur conséquence sur les approvisionnements
Prendre en compte les carrières de leur création à leur réhabilitation dans l'aménagement des territoires	Améliorer l'acceptabilité sociale de l'exploitation des gisements et des extensions de carrière
	Préserver l'accès à long terme aux ressources non substituables d'intérêt régional ou d'intérêt national
	Rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés
	Améliorer la prise en compte des ressources minérales dans les documents d'urbanisme
	Favoriser les pôles minéraux
	Garantir une réhabilitation des sites de qualité et adaptée aux enjeux du territoire
Optimiser les flux de transport	Rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés
	Optimiser les transports routiers
	Développer les transports alternatifs à la route dans une logique coûts/bénéfices
	Développer l'intermodalité par la mutualisation de plateformes multifonctionnelles pour les grands trajets
	Favoriser les pôles minéraux
Favoriser une gestion rationnelle et économe des matériaux dans une logique d'économie circulaire	Extraire la quantité et la qualité requises, sans excès
	Réserver les matériaux alluvionnaires silico-calcaires à des usages spécifiques (couche de roulement)
	Améliorer la connaissance des ressources secondaires (gisements/filières, usages)
	Améliorer le tri des déchets (BTP, carrières,...) pour optimiser le réemploi sur chantier et la production de ressources secondaires
	Développer les filières de recyclage des déchets du BTP et la valorisation des stériles issus de carrières
	Favoriser la valorisation des matériaux non recyclables dans le réaménagement de carrières
	Améliorer l'acceptabilité des ressources secondaires auprès des maîtres d'ouvrages
	Accompagner l'évolution des métiers pour pérenniser les emplois du secteur et favoriser les emplois de proximité
Préserver les activités agricoles et forestières	Préserver les secteurs à enjeux agricoles (fort potentiel agronomique, cultures à hautes valeurs ajoutées, zones de pâturages...)

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

	Préserver la fonctionnalité des exploitations
	Préserver des espaces boisés à fort potentiel de production sylvicole
Préserver les milieux naturels et les continuités écologiques	Eviter les implantations de carrières dans les secteurs de richesse écologique reconnue et de continuités écologiques
	Favoriser des pratiques au sein des carrières qui prennent en compte la biodiversité
	Améliorer la pérennité et l'acceptabilité des mesures en faveur de l'environnement
Préserver les patrimoines (paysage, géologique, archéologique, historique et culturel)	Prendre en compte les enjeux paysagers (notamment la covisibilité) dans tous projets de création ou d'extension de carrières
	Valoriser les matériaux des carrières régionales pour la restauration du patrimoine bâti
	Préserver le patrimoine archéologique, historique et culturel
	Préserver et valoriser le patrimoine géologique régional
Préserver les ressources en eau et les milieux aquatiques	Préserver les aires d'alimentation des captages et les têtes de bassin versant
	Préserver les milieux aquatiques
	Réduire la consommation d'eau utilisée dans les processus de production de minéraux (primaires comme secondaires)
	Préserver les ressources en eaux (superficielle et souterraine) et leurs usages actuels et futurs
	Préserver l'hydrogéomorphologie et l'hydrologie des cours d'eau
Limiter les émissions de GES et les nuisances (bruit, poussières)	Limiter les émissions de gaz à effet de serre, de polluants atmosphériques
	Préserver les zones calmes existantes et favoriser des pratiques peu génératrices de nuisances (bruit, poussières)
Tenir compte des risques naturels	Tenir compte des risques naturels dans les projets de carrières et ne pas aggraver l'aléa
	Permettre aux carrières de servir de champ d'expansions de crues (le cas échéant)
	Prévenir tous mouvements de terrains potentiellement occasionnés par le processus d'extraction

*Tableau 7: Synthèse des enjeux socio-économiques et environnementaux*

## 6. Description, comparaison et choix du scénario d'approvisionnement



## 6.1. Définition des scénarios d'approvisionnement

### 1. Méthode et hypothèses

L'instruction gouvernementale du 4 août 2017 prévoit que l'élaboration du SRC conduite à la proposition et la comparaison de plusieurs scénarios, qui peuvent varier selon plusieurs hypothèses d'évolution des besoins, des modes d'approvisionnement et d'accès aux ressources. Les hypothèses doivent être explicitées et les conséquences évaluées en termes de tension sur l'approvisionnement, de préservation des enjeux et de capacité à répondre aux besoins.

Les matériaux et leurs usages étant variés, certaines hypothèses, et les scénarios qui en découlent, ont pu être adaptés à la nature des matériaux (matériaux de construction, minéraux pour l'industrie, roches ornementales pour la construction).

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, plusieurs hypothèses ont été prises, détaillées ci-après :

- une seule hypothèse sur l'évolution du besoin en matériaux,
- une seule hypothèse sur la logistique,
- deux hypothèses sur l'utilisation des ressources issues du recyclage, considérant qu'une marge de progression réelle est disponible sur ce paramètre,
- plusieurs hypothèses sur l'accès à la ressource, combinant des hypothèses liées au devenir des carrières et des hypothèses liées à la prise en compte de l'environnement.

#### • Evolution des besoins

La prospective menée (cf. partie 4) sur le besoin en matériaux a conduit à ne proposer qu'une seule hypothèse sur ce paramètre complexe à évaluer (sans compter les facteurs extérieurs imprévisibles tels que des crises économiques). Il a été choisi de retenir un seul scénario prospectif dit « prudentiel ».

Ainsi, pour les MC (§4.1.1) et les ROC (§4.1.3), l'estimation du besoin est basée sur des données économiques prospectives, un lien direct ayant été établi entre les chiffres d'affaires des secteurs du bâtiment et des travaux publics et la consommation en matériaux.

Pour les minéraux pour l'industrie (§4.1.2), un besoin constant a été pris en compte.

Le développement de l'exploitation des ressources marines, que l'instruction gouvernementale du 4 août 2017 demande d'étudier, a été exclu en région (cf. §3.1.3) car non seulement il n'apparaît pas nécessaire (dans la mesure où les ressources terrestres se révèlent suffisantes au-delà de l'horizon temporel du SRC) mais il devrait aussi tenir compte de la présence de forts enjeux environnementaux. Aucune hypothèse intégrant les ressources marines n'a donc été prise en considération dans le SRC.

#### • Logistique

Peu de marge de progression semble possible en région sur ce paramètre compte-tenu des courtes distances peu favorables au report modal d'où une prédominance du mode routier, qui peut toutefois fortement limiter ses nuisances à travers le renouvellement des motorisations/ des flottes. Sans pour autant minimiser l'enjeu de réduction des distances parcourues, une seule hypothèse est envisagée pour ce paramètre, en continuité avec la situation actuelle.

Ce choix n'exonère cependant pas de la nécessité de prévoir, dans le schéma, des orientations et mesures favorables à l'évolution des pratiques dans le sens préconisé par la réglementation : réduction des distances parcourues (rapprochement entre sites de production et consommation), transition vers des motorisations alternatives, augmentation de l'utilisation des modes de transport alternatifs (fer, fluvial, maritime), économie de matériaux, etc.

#### • Recyclage

Ce paramètre traduit l'un des objectifs majeurs des schémas régionaux des carrières qui est de privilégier l'usage des matériaux issus de l'économie circulaire. Deux hypothèses sont donc proposées. Elles ont été détaillées et quantifiées dans la partie 4.2.1. Ces hypothèses sur le recyclage ont permis d'évaluer un besoin final en ressource primaire, en considérant l'usage des ressources secondaires disponibles comme prioritaire sur celui des ressources primaires.

Les études menées pour évaluer les ressources secondaires utilisées et le potentiel disponible permettent de constater que 14,4 % des matériaux consommés en région sont issus du recyclage en 2015, mais qu'il existe un potentiel supplémentaire important, en particulier sur les gisements de déchets du BTP et sur les laitiers. Pour ces derniers, il faut également prendre en considération les incertitudes techniques.

Deux hypothèses sont ainsi proposées sur l'intégration des ressources recyclées : une hypothèse basse (calée sur le SRADDET/PRPGD pour les déchets du BTP), atteignant 17,4 % de ressources issues du recyclage en 2032, et une hypothèse haute, plus volontariste et techniquement envisageable selon les expertises du BRGM et du CEREMA, atteignant 21,8 % (voir §4.2.3).

Les deux hypothèses proposées vont dans le sens d'une augmentation du recyclage, des orientations et des mesures sont proposées pour répondre à cet objectif (tome 2 du SRC).

#### • Accès à la ressource

Concernant le **devenir des carrières**, trois hypothèses ont été envisagées :

- une hypothèse de *Fermeture* des carrières à l'issue de leurs autorisations actuelles,
- une hypothèse de *Renouvellement, extension* sans création de nouveaux sites,
- une hypothèse de *Création, renouvellement, extension*, permettant les renouvellements et extensions des carrières existantes, et avec possibilité de création de nouvelles carrières.

Concernant la **prise en compte de l'environnement**, les zonages des éléments de connaissance des enjeux environnementaux (listés dans la partie 5.2) ont été combinés afin de constituer plusieurs territoires cohérents en termes de niveau d'enjeu environnemental (voir la synthèse au §5.2.7).

La prise en compte des enjeux environnementaux se traduit par la priorisation des zones de moindre enjeu pour le développement des projets de carrières : développer en priorité sur les zones sans enjeux identifiés, puis sur les zones d'enjeux modérés, puis sur les zones d'enjeux forts.

Les zones de contraintes réglementaires et d'enjeux rédhibitoires impliquent une impossibilité de projet d'extension surfacique ou de création de carrières (les renouvellements restent possibles).

Certains enjeux ne sont pas spatialisés à l'échelle régionale (faute de données homogènes en région), ils ont toutefois été répartis selon ces mêmes niveaux. Ils font donc l'objet des mêmes orientations/mesures (zonages en lien avec la prévention des risques naturels, la protection des captages, la préservation des zones forestières et agricoles, etc).

## 2. Description des scénarios étudiés

Les scénarios étudiés combinent les différentes hypothèses détaillées ci-dessus.

Les deux hypothèses sur le recyclage ont été systématiquement étudiées (recyclage haut/bas).

Les différentes hypothèses sur le devenir des carrières (fermeture, renouvellement/extension et création) ont été envisagées différemment selon leur localisation, qu'elles se trouvent en zones de contraintes réglementaires strictes et d'enjeux rédhibitoires, en zone d'enjeu fort, modéré ou sans enjeu environnemental identifié a priori.

Du plus contraignant au moins contraignant en termes de devenir des carrières, les scénarios suivants ont été envisagés :

- le scénario « Fermeture » a été envisagé avec la fermeture systématique des exploitations en fin d'autorisation actuelle sur l'ensemble du territoire. Il s'agit d'un scénario très contraignant, qui met en évidence le risque que représente une réduction programmée de l'accès à la ressource,
- le scénario « Renouvellement/extension », sans création de carrière, a permis d'envisager une situation globale de maintien du réseau actuel de carrières, tout en intégrant une prise en compte graduelle de l'environnement,
- le scénario « Création et renouvellement/extension » a permis d'intégrer aussi la possibilité de créer de nouvelles carrières. Il reflète une situation proche de la situation actuelle.

	Hypothèse sur le devenir des carrières	Hypothèse sur le recyclage	Hypothèse sur l'environnement
Scénarios	Fermeture	Haute	-
		Basse	-
	Renouvellement extension	Haute	Prise en compte graduelle, selon les 4 niveaux d'enjeux environnementaux
		Basse	Prise en compte graduelle, selon les 4 niveaux d'enjeux environnementaux
	Création, renouvellement, extension	Haute	Prise en compte graduelle, selon les 4 niveaux d'enjeux environnementaux
		Basse	Prise en compte graduelle, selon les 4 niveaux d'enjeux environnementaux

## 6.2. Comparaison des scénarios et justification du choix retenu

### 1. Méthode et outils

La comparaison des scénarios a été menée pour l'ensemble des scénarios et sur un critère de réponse aux enjeux identifiés (enjeux socio-économique, techniques et environnementaux).

Les éléments comparatifs et explicatifs sont donnés ci-dessous, pour chaque enjeu et ses sous-enjeux. Certains sous-enjeux ne sont pas discriminants dans le choix du scénario : par exemple le réaménagement des sites d'extraction est un enjeu important, mais dont la prise en compte ne dépend pas du scénario retenu.

La comparaison utilise soit une évaluation qualitative, basée sur des dires d'expert, soit une évaluation quantitative, basée sur les résultats d'une modélisation qui a permis d'étayer la vision régionale (cf annexe 7 – outil national GeReMi-PL).

## 2. Comparaison des scénarios

Les scénarios décrits ci-dessus ont été comparés au regard de leurs conséquences sur les enjeux socio-économiques et environnementaux (et/ou leurs sous-enjeux le cas échéant).

### • Assurer les équilibres des approvisionnements courants à l'échelle des territoires de SCOT

Les sous-enjeux sont les suivants :

- tendre vers une autonomie des territoires (échelle SCOT),
- être en capacité de satisfaire les besoins courants des chantiers de travaux publics,
- rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés.

Cet enjeu correspond à la notion d'adéquation entre la ressource et les besoins dans les territoires.

#### Pour les granulats communs :

Pour cet enjeu, l'analyse des scénarios est en particulier basée sur la modélisation de la situation jusqu'à horizon 2032 dont les résultats détaillés sont fournis en annexe 7.

La situation actuelle permet de répondre à l'ensemble des besoins régionaux, sans difficulté d'approvisionnement (la capacité de production régionale en 2017<sup>37</sup> est supérieure à 130 % du besoin). Cependant, certains territoires sont déficitaires en matériaux et s'approvisionnent dans les territoires voisins : une partie du littoral des Alpes Maritimes et du Var, le secteur Arles/ Camargue, le Luberon et le nord Vaucluse, une partie des Bouches-du-Rhône.

Partant d'une situation de ressources produites abondantes en 2017, le scénario « Fermeture » conduit rapidement (dès 2023) à une situation de tension sur la ressource produite à l'échelle régionale, quelle que soit l'hypothèse retenue pour le recyclage des matériaux (ressources produites < 100 % besoins).

Le scénario « Renouvellement/extension » permet de répondre aux besoins à l'échelle régionale jusqu'en 2032, plus ou moins largement selon la prise en compte de l'environnement (capacité de production régionale égale ou supérieure à 120 % des besoins).

Le scénario « Création et renouvellement/extension » permet, comme le précédent, de maintenir le maillage de carrières existants. Il permet, en plus, de répondre localement au besoin des territoires déficitaires identifiés en 2015, qui se renforcent dans le temps et pour lesquels seule la création de carrières pourrait permettre de réduire ou de résorber le déficit local tout en minimisant les transports de matériaux.

#### Pour les autres matériaux :

La réflexion porte non pas à l'échelle des SCOT mais à une échelle plus large, régionale voire nationale.

L'état des lieux a mis en évidence différentes situations :

- une autonomie régionale pour les matériaux pour couches de roulement, avec une prévision d'augmentation du recyclage conduisant à une réduction du besoin à l'échelle régionale pour ces matériaux,
- des productions pour l'industrie des produits de la construction permettant de répondre au besoin des infrastructures industrielles régionales (cimenteries notamment), et correspondant approximativement à la

37 Dans l'outil de modélisation, 2017 est la première année basée sur les données de production moyenne autorisée – fournissant ainsi une capacité de production - alors que 2015 et 2016 sont basées sur le réel de production (déclaratif).

consommation régionale,

- des productions de gypse et de minéraux pour l'industrie à considérer à une échelle beaucoup plus large (nationale voire au-delà),
- des productions de roches ornementales et de construction diversifiées qui répondent à des besoins particuliers et pour des petites quantités.

Pour tous ces matériaux, le scénario « Fermeture » conduit à des situations de tension.

Sans qu'une analyse poussée soit nécessaire, il apparaît qu'un scénario sans création de carrière conduirait, avec l'épuisement de certains gisements, à des situations de tensions, soit en région soit au niveau national, d'autant plus que les gisements sur ces matériaux s'avèrent plus rares. Seul le scénario « Création et renouvellement/extension » permet ainsi de garantir un maintien des productions actuelles, contribuant ainsi à l'autonomie régionale ou à la production nationale, et sans mettre à mal l'outil industriel.

Pour l'ensemble des matériaux, l'hypothèse haute sur le recyclage permet de répondre mieux à l'enjeu d'approvisionnement car il permet d'augmenter les ressources secondaires utilisées, et donc de réduire le besoin en ressources primaires.

#### • Anticiper les chantiers exceptionnels et leurs conséquences

Cet enjeu, dont les sous enjeux sont « anticiper les chantiers exceptionnels » et « anticiper leurs conséquences sur les approvisionnements », est directement lié au précédent. En effet, la capacité à répondre aux besoins courants du territoire détermine a minima la capacité à répondre aux chantiers exceptionnels. Elle n'est cependant pas suffisante, et d'autres mesures sont à prévoir afin d'anticiper au mieux ces grands chantiers.

#### • Prendre en compte les carrières de leur création à leur réhabilitation dans l'aménagement des territoires

Cet enjeu regroupe plusieurs sous-enjeux :

- améliorer l'acceptabilité sociale de l'exploitation des gisements et des extensions de carrière,
- préserver l'accès à long terme aux ressources non substituables d'intérêt régional ou d'intérêt national,
- rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés,
- améliorer la prise en compte des ressources minérales dans les documents d'urbanisme,
- favoriser les pôles minéraux,
- garantir une réhabilitation des sites de qualité et adaptée aux enjeux du territoire.

Les sous-enjeux « préserver des accès à la ressource à long terme » et « rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés » sont discriminants pour la comparaison des scénarios : moins les contraintes d'accès s'exercent à l'échelle locale, plus l'extension, voire la création de nouvelles carrières, est facilitée. Le scénario autorisant les créations de carrières apparaît donc comme celui qui apporte la réponse la plus favorable à la problématique d'accès à la ressource à long terme et de rapprochement entre production et consommation.

Globalement, le présent schéma apportera une amélioration de la situation actuelle, compte-tenu du nouveau rapport d'opposabilité qui le lie vis-à-vis des documents d'urbanisme.

### • Optimiser les flux de transport et limiter les émissions de GES et les nuisances

Ces deux enjeux ont été regroupés pour la comparaison des scénarios, car ils se rejoignent directement : la réduction des transports implique la réduction des émissions de GES et des nuisances.

Certains sous-enjeux n'interviennent pas dans la discrimination des scénarios, comme le développement des transports alternatifs à la route ou de l'intermodalité, ou encore la préservation des zones calmes existantes et des pratiques peu génératrices de nuisances.

L'évaluation de cet enjeu est directement liée au rapprochement entre sites de production et zones de consommation, traduit par trois sous enjeux :

- rapprocher les sites de production des bassins de consommation identifiés,
- favoriser les pôles minéraux,
- limiter les émissions de gaz à effet de serre, de polluants atmosphériques.

Globalement, plus les contraintes spatiales seront importantes sur le développement des carrières (développement de l'urbanisation, prise en compte de l'environnement, etc.), plus il sera difficile de réduire les transports.

L'hypothèse haute en recyclage permet de favoriser la réutilisation et le recyclage des déchets du BTP sur les sites des chantiers. Le développement du recyclage participe aussi au développement du « double flux ».

Pour cet enjeu, les perspectives les plus favorables correspondent donc au scénario « Création et renouvellement /extension » et à l'hypothèse haute sur le recyclage.

### • Favoriser une gestion rationnelle et économe des matériaux dans une logique d'économie circulaire

Les sous-enjeux correspondants à cet enjeu sont les suivants :

- extraire la quantité et la qualité requises, sans excès,
- réserver les matériaux alluvionnaires silico-calcaires à des usages spécifiques,
- améliorer la connaissance des ressources secondaires,
- améliorer le tri des déchets,
- développer les filières de recyclage des déchets du BTP et la valorisation des stériles issus de carrières,
- favoriser la valorisation des matériaux non recyclables dans le réaménagement de carrières,
- améliorer l'acceptabilité des ressources secondaires auprès des maîtres d'ouvrages,
- accompagner l'évolution des métiers pour pérenniser les emplois du secteur et favoriser les emplois de proximité.

Globalement, la présence de contraintes dans le cadre de l'implantation ou l'extension de carrières encourage le développement du recyclage (la faible disponibilité d'une ressource primaire entraînera l'émergence d'alternatives pour sa production) : le scénario « Fermeture » est ainsi le plus favorable par rapport à cet enjeu, alors que le scénario « Création et renouvellement /extension » est le moins favorable. L'hypothèse haute sur le recyclage contribue, de fait, le mieux pour répondre à cet enjeu.

### • Enjeux environnementaux

Tous les enjeux environnementaux (hormis les émissions de GES et les nuisances repris ci-dessus) sont regroupés ici, car pour la comparaison des scénarios, l'évaluation de l'ensemble des critères va dans le même sens.

Il s'agit des enjeux suivants :

- préserver les activités agricoles et forestières,
- préserver les milieux naturels et les continuités écologiques,
- préserver les patrimoines (paysage, géologique, archéologique, historique et culturel),
- préserver les ressources en eau et les milieux aquatiques,
- tenir compte des risques naturels.

Pour répondre à ces enjeux, le scénario « Fermeture » apparaît le plus favorable, car la cessation de l'exploitation d'un site entraînera la suppression des impacts environnementaux correspondants. Par ailleurs, à conditions environnementales équivalentes, la création d'une nouvelle carrière peut être considérée comme plus impactante qu'un renouvellement ou qu'une extension de carrière existante, pour laquelle le site d'installation est déjà impacté. Le scénario « Création et renouvellement /extension » est donc le moins favorable sur cet enjeu.

Cependant, la prise en compte graduelle et itérative de l'environnement, par une orientation des projets très en amont vers les zones de moindres enjeux environnementaux, permet de nuancer cette conclusion et de réduire les incidences du scénario « Création et renouvellement /extension ».

Le recyclage haut est aussi l'hypothèse la plus favorable pour répondre à ces enjeux, car elle permet de réduire les extractions de ressources primaires.

### 3. Synthèse et choix du scénario retenu

Le tableau ci-dessous synthétise la comparaison des scénarios du SRC Provence-Alpes-Côte d'Azur.

*Tableau 8: Synthèse et choix du scénario*

Enjeux Scénario	Approvisionnement des territoires	Préservation des accès à long terme	Logistique et limitation des GES	Économie de la ressource		Enjeux environnemen taux
				Hyp haute	Hyp basse	
<i>Fermeture</i>						
<i>Renouvellement extension</i>				Hyp haute	Hyp basse	
<i>Création, renouvellement, extension</i>						

	Le scénario ne permet pas de répondre à cet enjeu
	Le scénario répond de manière insuffisante à cet enjeu
	Le scénario répond de manière convenable à cet enjeu
	Le scénario répond de manière très satisfaisante à cet enjeu

De fortes évolutions étant attendues sur le recyclage des déchets inertes du BTP et sur l'utilisation des laitiers pendant la durée du schéma, **l'hypothèse haute sur le recyclage est retenue** car elle apparaît favorable à l'ensemble des enjeux : elle contribue à l'approvisionnement des territoires par des matériaux locaux, elle contribue à l'économie de la ressource, elle réduit les exploitations de carrières et leurs impacts.

Le suivi du SRC devra permettre d'analyser les évolutions et d'ajuster, sous 6 ans, les hypothèses.

La **priorité est donnée au renouvellement puis à l'extension des carrières existantes**, qui permet de maintenir le maillage des carrières existantes et de limiter les impacts par la création de nouveaux sites. Cependant, des contraintes fortes sur la création de nouvelles carrières entraîneraient, a minima, le maintien des territoires déficitaires tels qu'existants en 2015 et donc des transports de matériaux encore importants. **La possibilité est donc laissée de créer de nouvelles carrières, notamment si elles se situent dans des territoires déficitaires pour les granulats communs, sous réserve de la prise en compte des enjeux environnementaux.**

Concernant la prise en compte des enjeux environnementaux, il est retenu **d'orienter le développement des projets, dès le stade de la planification puis lors de l'autorisation, vers les zones de moindre enjeu** de la manière suivante, dans une démarche d'atténuation des impacts :

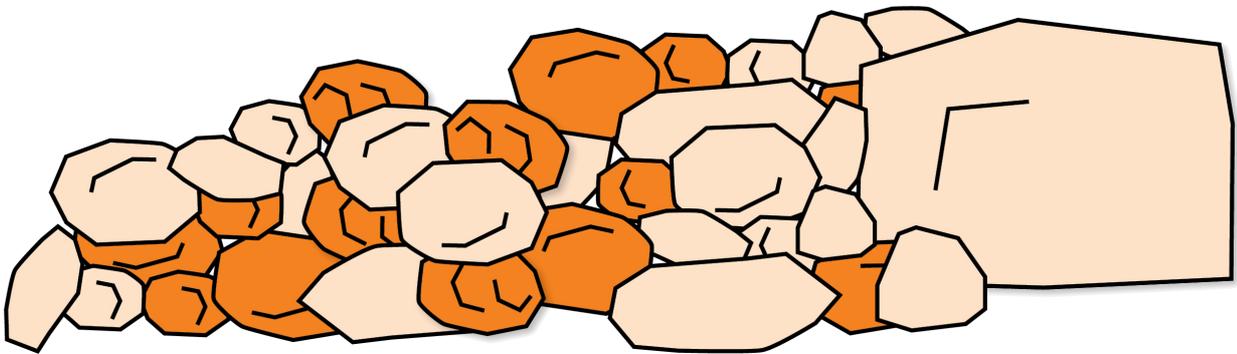
- prioritairement sur les espaces **sans enjeux** identifiés,
- puis sur les **zones d'enjeux modérés**, pour lesquelles une vigilance doit être apportée à la justification (choix du site) du projet et à sa conception. Les études à mener sont adaptées aux enjeux signalés sur la zone,
- puis sur les **zones d'enjeux forts**, où la complexité à faire aboutir les projets est signalée. Sur ces espaces, une vigilance renforcée doit être portée sur la justification du choix du site retenu, sur le contenu de l'étude d'impact et de la séquence Eviter-Réduire-Compenser sur les enjeux signalés. Certaines études peuvent être exigées, en fonction des enjeux, afin de définir les mesures d'atténuation et de compensation de impacts garantissant l'absence d'impact résiduel notable. Certaines autorisations spécifiques peuvent être nécessaires.
- en **zone de contraintes réglementaires strictes et d'enjeux rédhibitoires**, seuls les renouvellements d'autorisation des carrières existantes sont possibles. Les projets d'extension surfacique ou création de carrière ne sont pas autorisés.

Ces éléments sont repris et détaillés dans les orientations et mesures du schéma, notamment les attendus sur le contenu des dossiers en fonction des enjeux concernés.

Enjeux Scénario	Approvisionnement des territoires	Préservation des accès à long terme	Logistique et limitation des GES	Économie de la ressource	Enjeux environnementaux
<i>Création, renouvellement, extension</i>				Hypothèse haute sur le recyclage	Orientation des projets vers les zones de moindre sensibilité environnementale

*Tableau 9: Incidences du scénario retenu sur les enjeux du SRC*

## 7. Scénario retenu



## **7.1. Description du scénario retenu**

Le scénario retenu pour le SRC Provence-Alpes-Côte d'Azur est détaillé dans cette partie, en termes de données quantitatives indicatives sur l'utilisation des ressources secondaires, et sur les besoins en matériaux en découlant, par territoires et par type d'usage.

### **1. Conditions générales d'implantation des carrières**

Les principes retenus sont ceux évoqués dans la partie précédente :

- priorisation au renouvellement et à l'extension des carrières existantes,
- possibilité de création de nouvelles carrières, sous réserve d'en justifier précisément le besoin. Cette possibilité s'applique en particulier aux territoires déficitaires en granulats communs identifiés en région (cf ci-après § 7.2 – territoires déficitaires par systèmes).

La prise en compte des enjeux environnementaux telle que détaillée à la partie 6.2.3 implique notamment que les carrières situées en zone de contrainte réglementaire stricte et d'enjeux rédhibitoire peuvent être renouvelées à l'issue de leur autorisation actuelle, mais ne peuvent pas être étendues. Les créations de carrières ne sont pas autorisées.

Sur les 161 carrières en activité au niveau régional, 7 carrières sont aujourd'hui situées dans des espaces de contraintes strictes et d'enjeux rédhibitoire : une en site du Conservatoire du littoral, une en APPB et 5 en sites classés au titre du paysage (art L341-2 et suivants du CE). Pour ces dernières (carrières en sites classés), les extensions restent des possibilités qui seront à étudier au cas par cas.

### **2. Utilisation des ressources secondaires**

Le scénario retenu pour le SRC Provence-Alpes-Côte d'Azur intègre une hypothèse haute sur le recyclage. Celle-ci se traduit par une évaluation des quantités recyclées à 2032 pour chacune des ressources secondaires (cf tableau ci-dessous). Il s'agit de cibles vers lesquelles tendre, qui pourront faire l'objet d'un suivi et d'un réajustement le cas échéant.

Ressources secondaires	Quantités recyclées 2015		Quantités recyclées 2032	
	kt	% du gisement 2015	kt	% du gisement 2032
<b>Déchets du BTP et terres inertes</b>	2 016	20 %	3 736	30 %
<b>Laitiers</b>	1 333	71,5 %	1 940	104 % (déstockage)
<i>Dont LHFg, LHFc, LAFe</i>	1 232	91 %	1 232	91 %
<i>Dont LAC</i>	101	20 %	708	139 % (déstockage)
<b>Sédiments de dragage</b>	472	55 %	821	78,5 %
<i>Dont cours d'eau</i>	415	57 %	730	80 %
<i>Dont ports maritimes</i>	57	44 %	91	70 %
<b>Agrégats d'enrobés</b>	403	Gisement inconnu	655	Gisement inconnu
<b>Mâchefers</b>	132	42,5 %	226	100 %
<b>Cendres volantes</b>	101	92 %	100	100 %
<b>Tuiles d'argiles</b>	32	20 %	64	40 %
<b>Verres</b>	176	51,00 %	297	83 %
<b>Terres excavées polluées traitées</b>	22	31 %	22	31 %
<b>Ballasts</b>	13	96 %	13	96 %
<b>Matériaux réfractaires</b>	7	22 %	7	22 %
<b>Sulfogypse</b>	3	16 %	3	16 %
<b>Déchets de plâtre</b>	3	Gisement inconnu	3	Gisement inconnu
<b>Total</b>	<b>4 713</b>		<b>7 887</b>	

Tableau 10: Scénario retenu - Objectifs sur les ressources secondaires

### 3. Besoins en ressources primaires

- **Besoin global régional en ressources primaires**

Le besoin global en ressources primaires est issu du besoin global estimé duquel a été déduite la quantité de ressources secondaires projetée. Le tableau ci-dessous résume ces données.

	2015	2032
Besoin total - estimation (Mt)	32,5	36,2
Ressources secondaires (Mt)	4,7	7,9
% du besoin total issus de ressources secondaires	14,5 %	21,8%
Gisement potentiel de ressources secondaires (Mt)	14,1	16,9
Taux de recyclage des ressources secondaires	33 %	47 %
<b>Besoins en ressources primaires - estimation (Mt)</b>	<b>27,8</b>	<b>28,3</b>

Tableau 11: Scénario retenu - Estimation des besoins en ressource primaire

	Estimation du besoin (kt)	2015	2032
Matériaux de construction (MC)	Besoin total	27 870	31 580
	Ressources secondaires	4 260	7 310
	Besoin en ressources primaires	23 610	24 270
<i>Dont MC pour industrie des produits de la construction</i>	<i>Besoin total</i>	3 440	3 900
	<i>Ressources secondaires</i>	1 090	1 080
	<i>Besoin en ressources primaires</i>	2 350	2 820
<i>Dont MC pour couche de roulement</i>	<i>Besoin total</i>	2 380	2 500
	<i>Ressources secondaires</i>	530	870
	<i>Besoin en ressources primaires</i>	1 850	1 630
<i>Dont autres MC (granulats communs)</i>	<i>Besoin total</i>	22 050	25 180
	<i>Ressources secondaires</i>	2 640	5 360
	<i>Besoin en ressources primaires</i>	19 610	19 820
Minéraux pour l'industrie	Besoin total	4 216	4 216
	Ressources secondaires	296	417
	Besoin en ressources primaires	3 920	3 799
Roches ornementales et de construction	Besoin total	256	266
	Ressources secondaires	-	-
	Besoin en ressources primaires	256	266

*Tableau 12: Scénario retenu - Estimation des besoins en ressource primaire par usages*

• Besoins en granulats communs dans les territoires et adéquation ressources/ besoins

Les chiffres détaillés du besoin dans les territoires correspondants au scénario retenu sont fournis en annexe 5. Ils comprennent le besoin total (ressources primaires et secondaires) en granulats communs.

L'outil de modélisation GeReMi PL (présenté en annexe 7) permet de visualiser la situation du territoire jusqu'en 2032 sur la base du scénario retenu en termes d'adéquation entre les productions disponibles et les besoins évalués de chaque territoire. Pour mémoire, il présente plusieurs limites qui impliquent de prendre les résultats ci-dessous comme **des indications** sur les territoires déficitaires aujourd'hui et en 2032 (il ne permet pas de simuler la création de nouvelles carrières, attribue strictement la production autorisée d'une carrière au territoire auquel elle appartient).

Le scénario retenu permet d'assurer l'autonomie, à l'échelle régionale, en granulats communs jusqu'en 2032.

**Système rhodanien :**

Partant d'une autonomie proche de 120 % en 2017, la situation de ce système s'approche de l'équilibre en 2032 (autour de 105 %).

Au sein de ce système, les situations sont contrastées, notamment les territoires situés le long de la Durance et du Rhône sont largement excédentaires jusqu'en 2032 et alimentent les autres territoires (et les départements des régions voisines).

Système rhodanien	2015	2032
Situation globale	Excédent (122%)	Equilibre (105 à 110%)
Territoires excédentaires	SCOT du Bassin de vie de Cavaillon, Coustellet, l'Isle sur la Sorgue SCOT du bassin de vie d'Avignon SCOT Rhône Provence Baronnies	SCOT du Bassin de vie de Cavaillon, Coustellet, l'Isle sur la Sorgue SCOT du bassin de vie d'Avignon SCOT Rhône Provence Baronnies
Territoires à l'équilibre	SCOT du Pays d'Arles	
Territoires déficitaires	SCOT de l'Arc Comtat Ventoux SCOT du pays d'Apt SCOT Sud Luberon	SCOT du Pays d'Arles SCOT de l'Arc Comtat Ventoux SCOT du pays d'Apt SCOT Sud Luberon

Tableau 13: Situation des territoires - système rhodanien

### Système alpin :

Le système alpin est excédentaire, de 2017 à 2032, quel que soit le taux de renouvellement des carrières, témoignant d'une marge importante de production à cette échelle.

Au sein du système aussi, les situations sont contrastées avec des territoires largement excédentaires (plus de 500 % dans le rapport capacité de production/besoin) et d'autres sans aucune production.

Système alpin	2015	2032
Situation globale	Large excédent (près de 200%)	Large excédent (près de 200%)
Territoires excédentaires	CC du Guillestrois et du Queyras SCOT du Pays de Serre Ponçon Ubaye Durance SCOT Sisteronais Buëch SCOT Provence Alpes agglomération CC Jabron Lure Vançon Durance SCOT Alpes Provence Verdon SCOT de l'agglomération Durance Luberon Verdon	CC du Guillestrois et du Queyras SCOT du Pays de Serre Ponçon Ubaye Durance SCOT Sisteronais Buëch SCOT Provence Alpes agglomération CC Jabron Lure Vançon Durance SCOT Alpes Provence Verdon SCOT de l'agglomération Durance Luberon Verdon
Territoires à l'équilibre	SCOT de l'aire gapençaise	
Territoires déficitaires	SCOT du Pays des Ecrins* SCOT du Briançonnais* CC de Haute Provence Pays de Banon CC Pays de Forcalquier et montagne de Lure	SCOT de l'aire gapençaise SCOT du Pays des Ecrins* SCOT du Briançonnais* CC de Haute Provence Pays de Banon CC Pays de Forcalquier et montagne de Lure

Tableau 14: Situation des territoires - système alpin

\* déficit relatif compte-tenu de la situation excédentaire de la CC du Guillestrois et Queyras proche

**Système provençal :**

En 2017, ce système a une situation d'excédent en matériaux. Il passe en situation d'équilibre en 2032. Là encore, les situations sont contrastées et se maintiennent globalement entre 2017 et 2032, avec des excédents qui diminuent sur les territoires excédentaires et des situations déficitaires qui se renforcent. A noter le cas du SCOT Ouest Etang de Berre qui deviendrait excédentaire grâce à l'importante progression de la production de ressources secondaires (pôle de production important situé à Fos-sur-Mer). Concernant la métropole Aix Marseille Provence, le choix a été fait de visualiser les résultats à l'échelle des SCOT préexistants afin d'avoir une vision plus fine de la situation de ce grand territoire.

Système provençal	2015	2032
Situation globale	Excédent (130%)	Equilibre (110 % à 120 %)
Territoires excédentaires	SCOT Lacs et gorges du Verdon SCOT Provence verte SCOT Coeur du Var COT du Pays d'Aubagne et de l'étoile SCOT de la CA Agglopoles Provence	SCOT Lacs et gorges du Verdon SCOT Provence verte SCOT Coeur du Var COT du Pays d'Aubagne et de l'étoile SCOT de la CA Agglopoles Provence SCOT CA Ouest Etang de Berre
Territoires à l'équilibre	SCOT Ouest Etang de Berre SCOT Provence Méditerranée SCOT du Golfe de St Tropez	SCOT Provence Méditerranée SCOT du Golfe de St Tropez
Territoires déficitaires	SCOT Pays d'Aix-en-Provence SCOT CU Marseille Provence Métropole	SCOT Pays d'Aix-en-Provence SCOT CU Marseille Provence Métropole

*Tableau 15: Situation des territoires - système provençal*

**Système azuréen :**

Le système azuréen est excédentaire, de 2017 à 2032, témoignant d'une marge importante de production à cette échelle.

Les situations constatées en 2017 semblent persister jusqu'en 2032.

Système azuréen	2015	2032
Situation globale	Excédent (140%)	Excédent (130%)
Territoires excédentaires	SCOT de la Dracénie SCOT Sophia-Antipolis Métropole Nice Côte d'Azur SCOT de Menton et de la Riviera SCOT Alpes d'Azur	SCOT de la Dracénie SCOT Sophia-Antipolis Métropole Nice Côte d'Azur SCOT de Menton et de la Riviera SCOT Alpes d'Azur
Territoires à l'équilibre		
Territoires déficitaires	SCOT Var Estérel Méditerranée SCOT du Pays de Fayence SCOT Ouest des Alpes-Maritimes <i>SCOT Pays des Paillons*</i>	SCOT Var Estérel Méditerranée SCOT du Pays de Fayence SCOT Ouest des Alpes-Maritimes <i>SCOT Pays des Paillons*</i>

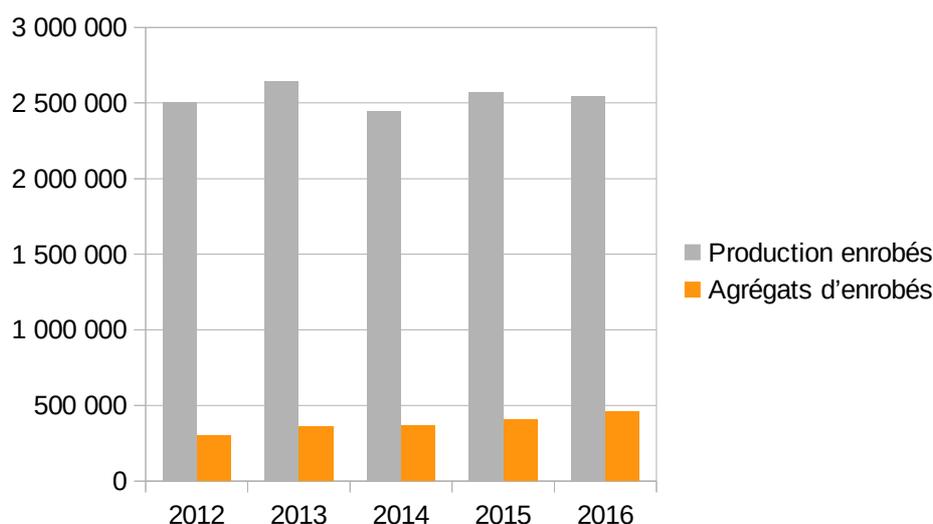
*Tableau 16: Situation des territoires - système azuréen*

*\*Déficit relatif étant donnée la présence d'une carrière majeure pour l'approvisionnement régional en minéraux pour l'industrie sur le territoire de la CCPP*

• **Cas des granulats pour couche de roulement et estimation des besoins en matériaux alluvionnaires**

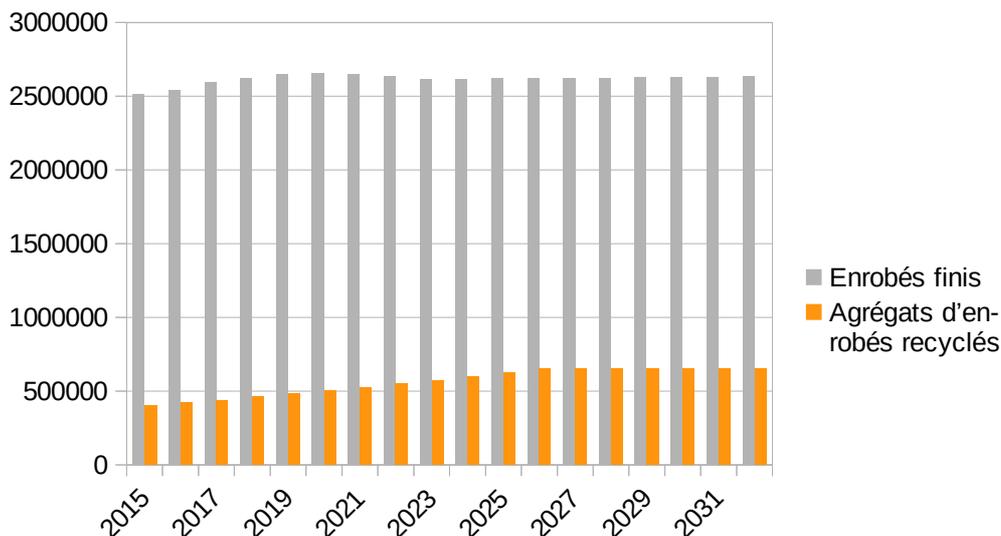
Le besoin en granulats pour couche de roulement (enrobés) a été estimé sur l'ensemble de la durée du SRC sur la base des productions d'enrobés neufs historiques (données fournies par le Syndicat professionnel régional de l'industrie routière (SPRIR)), et projetées selon la même évolution que les granulats (estimation CERC).

Le graphe ci-dessous fournit l'historique (2012/2016) de la production d'enrobés et de la part d'agrégats d'enrobés recyclés. Cette dernière a augmenté régulièrement entre 2012 et 2016. La production totale d'enrobés est relativement constante, proche de 2,5 millions de tonnes d'enrobés finis.



*Illustration 29: Production d'enrobés et recyclage des agrégats d'enrobés (données SPRIR)*

Le besoin en enrobés a été estimé par la CERC sur la période de validité du schéma, et l'hypothèse haute a été retenue sur le recyclage des agrégats d'enrobés (cf graphe suivant 30).



*Illustration 30: Estimation du besoin en enrobés et du recyclage d'agrégats d'enrobés (données CERC)*

La production des couches de roulement est réalisée en intégrant les ressources secondaires :

- les agrégats d'enrobés, qui sont mélangés avec l'enrobé neuf,
- et les sédiments de dragage des cours d'eau, qui servent à produire cet enrobé neuf (une part moyenne de 30 %<sup>38</sup> de ces sédiments est considérée comme pouvant être utilisée pour la production de couche de roulement).

La production d'une tonne d'enrobé neuf nécessite en moyenne 950 kg de granulats pour couche de roulement, issus de deux sources en Provence-Alpes-Côte d'Azur : une petite partie de la roche éruptive extraite d'une carrière située dans le Var, et la majorité de granulats silico-calcaires extraits des carrières alluvionnaires.

Les hypothèses de calcul suivantes ont été prises pour l'estimation du besoin en matériaux alluvionnaires pour un usage en production d'enrobés :

- le besoin en granulats pour couche de roulement est issu du besoin en enrobés dont ont été déduites les ressources secondaires (agrégats d'enrobés, puis sédiments de dragages),
- une tonne d'enrobé neuf nécessite en moyenne 950 kg de granulats pour couche de roulement,
- une moyenne de 80 % de la production de la carrière de roche éruptive est estimée comme utilisée pour la production de couche de roulement,
- une moyenne de 40 %<sup>39</sup> des granulats extraits des carrières alluvionnaires présentent les caractéristiques techniques nécessaires pour être utilisés en production de couche de roulement.

Le besoin en granulats alluvionnaires est estimé à 3 millions de tonnes en 2015, diminuant dans le temps avec l'augmentation du recyclage jusqu'à 2,5 Mt en 2026 puis relativement constant (cf illustration suivante 31 et données en annexe 8).

38 Source : DREAL sur données UNICEM

39 Moyenne calculée sur les productions 2015 et 2016.

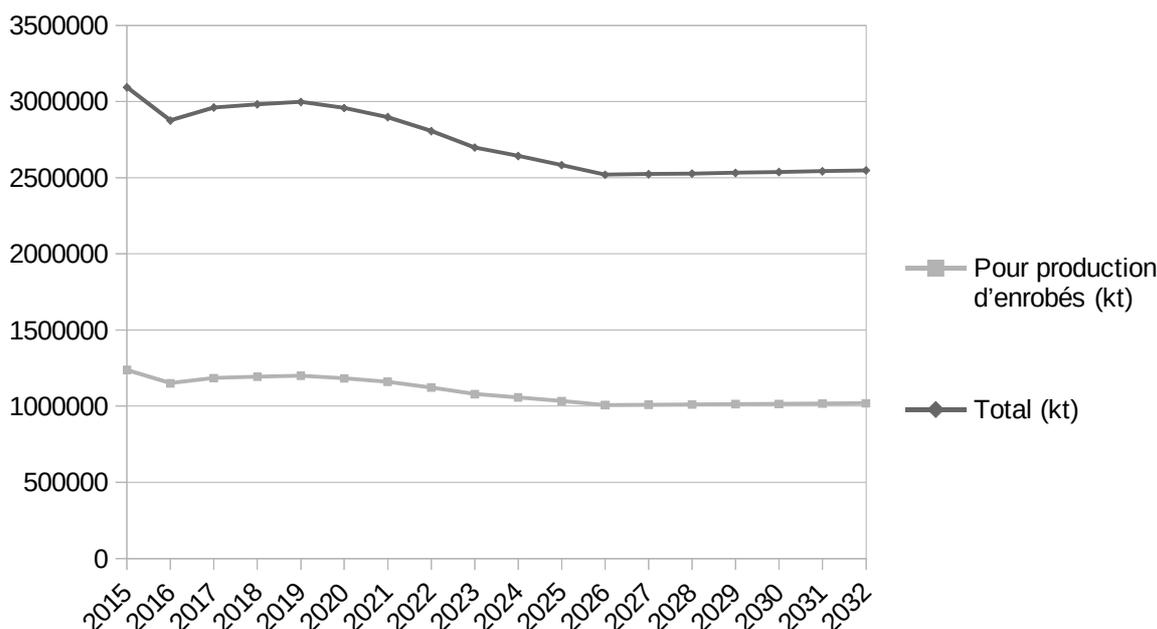


Illustration 31: Estimation du besoin en granulats alluvionnaires pour production d'enrobés et total (données CERC)

### • Estimation des besoins en matériaux pour l'industrie des produits de la construction

Les besoins en matériaux pour l'industrie des produits de la construction (ciment, plâtre, tuiles, briques) sont directement liés au besoin en granulats et correspondent à 13 % du volume global régional de granulats.

En l'absence d'évolution majeure attendue en termes d'intégration des ressources secondaires dans la production de ces matériaux, le besoin est en légère augmentation et suit la même évolution que les granulats (cf partie 4.1.1).

Concernant particulièrement la production de ciment, le rapport entre l'extraction de calcaires et la production de ciment est proche de 90 % (une tonne de calcaire permet la production de 900kg de ciment). Ce ratio est une estimation moyenne, il est très variable selon la game de ciment produite, de 20 % à 95 %. Ces ciments n'étant pas substituables entre eux et certains étant exportés vers des territoires limitrophes, l'estimation du besoin en calcaire pour ciment en région constitue une indication et pas un objectif. Il est évalué à 1800kt en 2015 et proche de 2 millions de tonnes en 2032. Les données de prospective détaillées sont fournies en annexe 8.

## 7.2. Cartographie des gisements

### • Gisements potentiellement exploitables

Une carte préliminaire des gisements potentiellement exploitables a été établie (partie 3.3) en intégrant une partie des contraintes réglementaires strictes pour le développement des carrières (cœur de parc national, cours d'eau).

La définition des contraintes réglementaires strictes et des enjeux rédhibitoires en région Provence-Alpes-

Côte d'Azur est précisée en partie 5 et confirmée par le choix du scénario (partie 6).

Une cartographie finale des GPE, intégrant l'ensemble des contraintes réglementaires strictes et enjeux rédhibitoires, a été produite et est disponible sous la forme d'un atlas des GPE téléchargeable sur le site de la DREAL PACA<sup>40</sup> et réalisé à l'échelle du 1/100 000<sup>ème</sup>. Elle est aussi accessible avec l'outil de cartographie en ligne pour le SRC.

#### • Gisements d'intérêt national et régional

**Les sept gisements retenus comme d'intérêt national (GIN)** sont les suivants :

- les argiles à smectites (argiles Ecoène-Oligocène) pour l'industrie pharmaceutique (exploitée à Mormoiron, 84),
- les calcaires bioclastiques (faciès « Craie d'Orgon ») pour la production de charge minérale (exploités à Orgon, 13),
- les dolomies pour la sidérurgie et le verre (exploitées aux Pennes Mirabeau, 13),
- les sables ocreux (crétacé inférieur) utilisés dans l'industrie (exploités à Gargas, 84),
- les sables siliceux de l'Albo-Cénomaniens utilisés pour la verrerie, la fonderie, la céramique, les enduits, la chimie (exploités à Bédoin, 84),
- les gypses exploités pour la production de plâtre (à Mazan, 84, Lantosque, 06, et Lazer, 05),
- les gisements de calcaires exploités à des fins industrielles (sidérurgie, verrerie). La pureté des gisements concernés en Provence-Alpes-Côte d'Azur (calcaires du massif de la Nerthe (13), calcaires exploités à Lagnes (84)) est notable (plus de 95%).

Les **cinq gisements retenus comme d'intérêt régional (GIR)** sont :

- les calcaires exploités pour la production de ciment,
- les alluvions silico-calcaires exploités pour la production de couche de roulement, dont ceux inclus dans l'emprise des lits majeurs du Rhône, de la Durance, du Var, les alluvions de la Crau, ou encore ceux du Drac, ainsi que le gisement de porphyre exploité dans le Var,
- des argiles exploitées pour la production de tuiles et briques (à noter que ce gisement n'a pas pu être délimité faute de données),
- les gisements potentiellement exploitables de ROC pouvant présenter un intérêt pour la restauration du patrimoine,
- les gisements exploités pour la production de ballast de voie ferrée.

Concernant les « gisements de proximité » (voir partie 3.1.3), initialement identifiés comme d'intérêt régional, ils n'ont finalement pas été retenus. En effet, la plupart des GPE de la région entraient alors dans les GIR, diminuant ainsi l'intérêt même de cette définition.

Cette notion de proximité est cependant conservée dans la suite du SRC (cf tome 2).

La cartographie finale des GIN et des GIR à l'échelle de la région est fournie ci-dessous. Elle intègre la prise en compte des contraintes réglementaires strictes et des enjeux rédhibitoires, conformément au scénario retenu. Ces données sont disponibles de manière plus détaillée dans l'outil cartographique en ligne<sup>41</sup>.

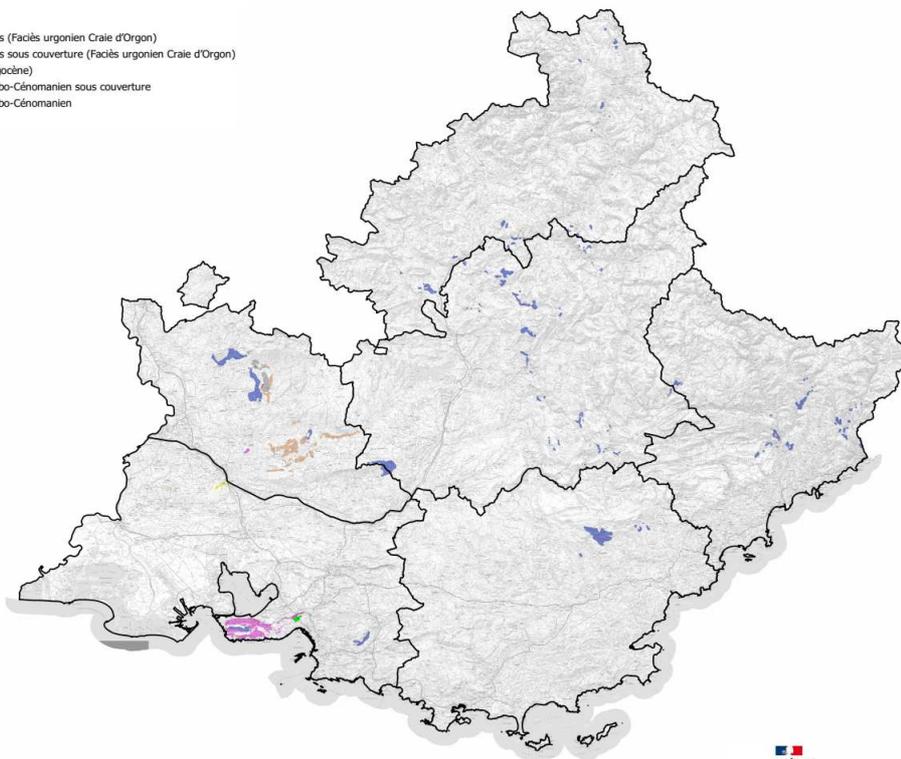
40 <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/consultation-des-epci-a13933.html>

41 [http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/SRC\\_paca.map](http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/SRC_paca.map)

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

- Gypse
- Sables ocreux (Crétacé inférieur)
- Dolomies
- Calcaires industriels
- Calcaires bioclastiques (Faciès urgonien Craie d'Orgon)
- Calcaires bioclastiques sous couverture (Faciès urgonien Craie d'Orgon)
- Argiles (Eocène - Oligocène)
- Sables siliceux de l'Albo-Cénomanien sous couverture
- Sables siliceux de l'Albo-Cénomanien
- Site classé

Schéma Régional des Carrières de Provence Alpes Côte d'Azur Gisements d'Intérêt National



Réalisation SCAGE/USG/CM le 31-8-2022

0 10 20 km

DREAL PACA - 36 Boulevard des Dames - Marseille  
Adresse postale : 16 RUE ZATTARA - CS 70248 - 13331 MARSEILLE CEDEX 3  
www.developpement-durable.gouv.fr

  
PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

*Illustration 32: Carte des gisements d'intérêt national*

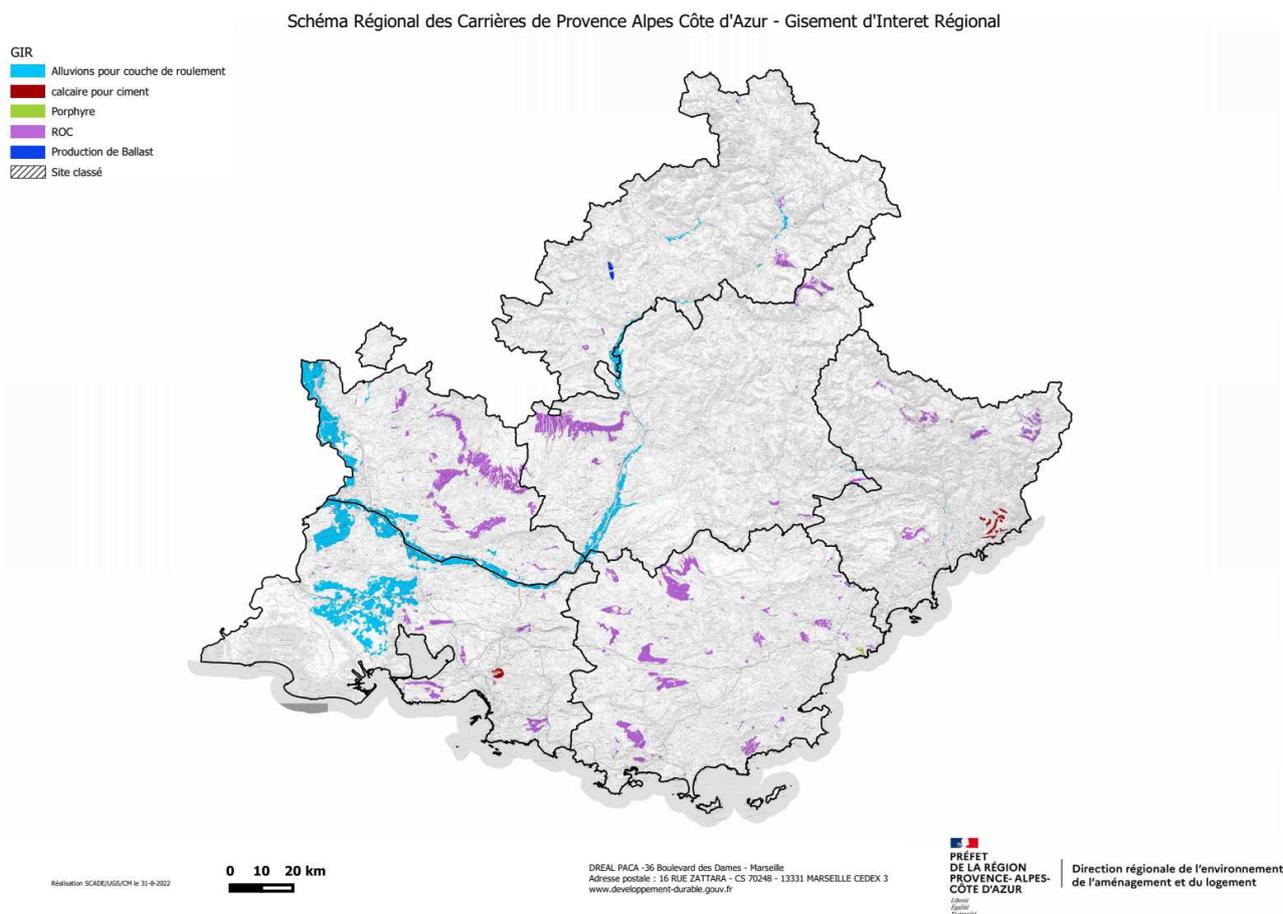


Illustration 33: Gisements d'intérêt régional

### 7.3. Orientations, objectifs, mesures

Les enjeux socio-économiques et environnementaux du SRC présentés en partie 5 ont été regroupés et reformulés pour aboutir à 6 orientations pour le SRC, dont une orientation transversale.

Ces éléments ont notamment été établis lors d'un atelier d'échanges en novembre 2019, puis consolidés par les partenaires de l'élaboration du schéma.

Ces orientations sont les suivantes :

- orientation transversale : mettre en place un observatoire des matériaux et développer la formation,
- intégrer l'approvisionnement en matériaux dans la planification du territoire,
- économiser la ressource et développer le recyclage,
- optimiser les transports et limiter les émissions de GES,
- préserver les enjeux du territoire,
- prendre en compte l'environnement dans l'exploitation des carrières, réhabiliter et valoriser les sites.

Les orientations sont déclinées en 15 objectifs puis en 59 mesures. Ces éléments sont présentés dans le **tome 2 du SRC** qui constitue le document auquel pourront se référer les collectivités dans le cadre de l'élaboration de leur document d'urbanisme, les carrières dans le cadre de leur demande d'autorisation

d'exploiter, les services de l'État dans le cadre de l'instruction de ces dossiers, ainsi que plus globalement l'ensemble des acteurs de la filière des matériaux (producteurs/ consommateurs).

## 7.4. Prise en compte des documents de portée supérieure

### 1. Compatibilité avec le SDAGE et les SAGE

Le SRC doit être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) (cf. article L515-3-III alinéa 2 du code de l'environnement).

#### • SDAGE

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, c'est le SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse 2022-2027 qui s'applique, approuvé en avril 2022.

Les mesures du SDAGE ayant trait directement au SRC, ou plus globalement aux « extractions de matériaux », aux « Installations Classées Pour l'Environnement » ou aux « projets d'aménagement », ont été analysées afin d'assurer la bonne intégration du SDAGE dans le SRC.

Ces dispositions sont les suivantes :

Disposition 1-02 : *Développer les analyses prospectives dans les documents de planification ;*

Disposition 2-01 : *Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser » ;*

Disposition 2-02 : *Évaluer et suivre les impacts des projets ;*

Disposition 5E-01 : *Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable ;*

Disposition 5E-03 : *Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable ;*

Disposition 6A-01 : *Définir les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, humides, littoraux et eaux souterraines ;*

Disposition 6A-02 : *Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques ;*

Disposition 6A-03 : *Préserver les réservoirs biologiques et poursuivre leur caractérisation ;*

Disposition 6A-07 : *Mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments ;*

Disposition 6A-13 : *Assurer la compatibilité des pratiques d'entretien des milieux aquatiques et d'extraction en lit majeur avec les objectifs environnementaux ;*

Disposition 6A-14 : *Maîtriser les impacts cumulés des plans d'eau ;*

Disposition 6B-01 : *Préserver [...] les zones humides ;*

Disposition 6B-04 : *Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets ;*

Disposition 7-06 : *S'assurer du retour à l'équilibre quantitatif en s'appuyant sur les principaux points de confluence du bassin et les points stratégiques de référence pour les eaux superficielles et souterraines.*

Plusieurs mesures du SRC (cf. tome 2) correspondent à la mise en œuvre de ces dispositions. Peuvent notamment être citées les mesures 40 et 43 à 46. Les thématiques traitées par le présent schéma correspondent aux principaux enjeux issus de la concertation. Pour autant, l'ensemble des dispositions du SDAGE sont directement applicables aux projets de carrières.

• SAGE

12 SAGE sont prescrits sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (cf carte suivante), dont :

- 7 SAGE validés : le Drac Amont (05), le Drac Romanche (concerne quelques communes des Hautes Alpes), le Verdon (04, 83, 13, 06), la Nappe et basse vallée du Var (06), le Calavon-Coulon (04, 84), l'Arc provençal (13, 83) et le Gapeau (83),
- et 5 SAGE en cours d'élaboration : Le Lez (84/26), La Siagne (83/06), La Durance (04/05/13/83/84/26), l'Argens (83) et Nappe de la Crau (13).

Il ressort de la lecture de ces SAGE qu'historiquement l'exploitation de matériaux issus des cours d'eau s'est tenue sur de nombreux lits de cours d'eau régionaux (Drac, Calavon, Var, etc). Ces pratiques sont aujourd'hui très réduites, et les prélèvements qui sont encore réalisés le sont dans un cadre établi et à des fins d'entretien des cours d'eau pour limiter les risques d'inondation. Ces prélèvements sont recensés dans le SRC dans les données sur les ressources secondaires (sédiments des cours d'eau – cf partie 3.3.2). Les enjeux associés à ces pratiques sont la restauration de l'équilibre sédimentaire et la limitation des risques d'inondation.

D'autres enjeux sont mentionnés dans tous ou plusieurs SAGE tels que :

- protéger les nappes stratégiques pour l'alimentation en eau potable,
- préserver les milieux aquatiques (zones humides et espaces de fonctionnalité, ripisylves, etc).

Les SAGE prévoient notamment que les autorisations délivrées pour les ICPE soient compatibles avec ces enjeux, que les services instructeurs consultent la CLE (disposition réglementaire prévue à l'article R181-22 du code de l'environnement), que les porteurs de projets, dont les carriers, se rapprochent au plus tôt des structures animatrices afin d'assurer la compatibilité de leur projet avec le SAGE.

Le SRC reprend l'ensemble de ces enjeux et dispositions. On peut souligner notamment :

- la mesure 31 liée à la prise en compte des enjeux environnementaux au stade de la planification et en amont des projets,
- les mesures 35, 36 et 43 à 45 de prise en compte des zones de sauvegarde et des périmètres de protection de captage,
- la mesure 40 de mise en œuvre de la séquence ERC.

## ----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 – Version 4 – Décembre 2022 -----

Données : Septembre 2022

Etat d'avancement

-  Mise en œuvre  
"2" indique un SAGE qui a été révisé
-  Élaboration
-  Emergence

PARTENAIRES DE LA DREAL



POUR EN SAVOIR PLUS

- <https://www.gesteau.fr/>
- <https://www.eaurmc.fr/>

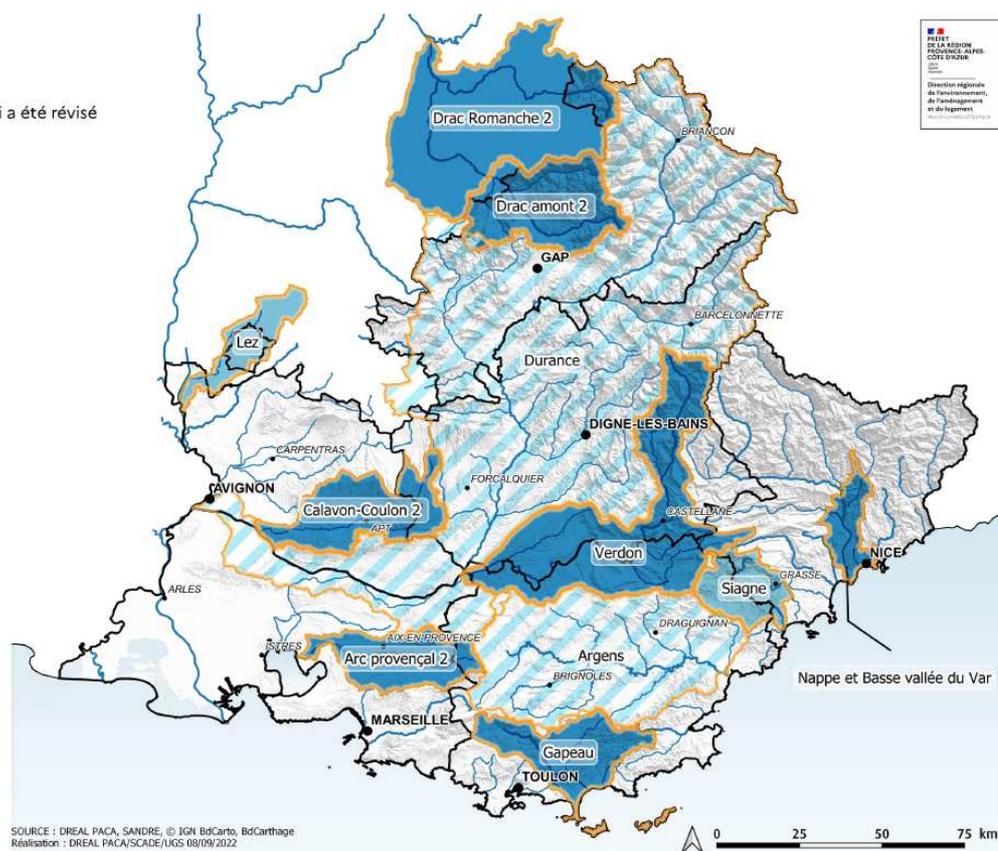


Illustration 34: Carte des SAGE et de leur avancement

## 2. Prise en compte du SRADDET

Le SRC doit prendre en compte le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) et le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) (cf. article L515-3-III alinéas 1 et 2 du code de l'environnement).

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, le SRCE a été intégré au SRADDET approuvé le 15 octobre 2019, qui comporte 68 objectifs et 53 règles.

Les éléments ci-après explicitent en quoi et où le SRC intègre les objectifs et règles du SRADDET, pertinents pour son domaine d'application.

Concernant les continuités écologiques, le SRADDET identifie près de 63 % du territoire comme relevant de la trame verte et bleue : 59 % sont des réservoirs de biodiversité et 4 % ont une fonction de corridors écologiques. La quasi-totalité des zones humides et plus de 52 % des cours d'eau constituent la trame bleue. L'objectif est de maintenir, ou de restaurer, la trame verte et bleue afin qu'elle soit en « bon état écologique et fonctionnel ».

Trois objectifs du SRADDET traitent plus particulièrement de la question des continuités et fonctionnalités écologiques : l'objectif 15 « Préserver et promouvoir la biodiversité et les fonctionnalités écologiques des milieux terrestre, littoral et marin », l'objectif 16 « Favoriser une gestion durable et dynamique de la forêt » et l'objectif 50 « Décliner la Trame verte et bleue régionale et assurer la prise en compte des continuités

écologiques et des habitats dans les documents d'urbanisme et les projets de territoire ».

La prise en compte de ces objectifs dans le SRC se traduit principalement, pour la question de la planification du territoire, par les mesures n°29 sur la prise en compte de la grille de sensibilité environnementale et la mesure n°30 sur la prise en compte des continuités écologiques, et pour ce qui est des autorisations de projets, par la mesure n°40 sur la prise en compte des fonctionnalités écologiques dans les études d'impacts.

Les autres objectifs et règles du SRADDET, notamment ceux liés au Plan de Prévention et de Gestion des déchets (PRPGD) intégré au SRADDET, sont aussi repris dans le SRC de la manière détaillée dans le tableau ci-après.

Règles/Objectifs du SRADDET	Prise en compte par le SRC
<b>LD1 : Renforcer et pérenniser l'attractivité du territoire régional</b>	
<b>AXE 2 : Concilier attractivité et aménagement durable du territoire</b>	
Obj 10B Intégrer une démarche de réduction de la vulnérabilité du territoire en anticipant le cumul et l'accroissement des risques naturels	Le SRC prône le réaménagement de la carrière au fil de son exploitation, ce qui peut réduire la vulnérabilité du site (mesure 56).
Obj 13 Faire de la biodiversité et de sa connaissance un levier de développement et d'aménagement innovant	Intégrer la biodiversité dans l'exploitation des carrières (mesure 50) peut contribuer à cet objectif
Obj 14A Identifier et sécuriser les secteurs vulnérables des ressources stratégiques ou zones potentielles pour la recharge quantitative et qualitative des nappes phréatiques	Les zones de sauvegarde sont classées dans les zones à enjeux forts. Mesure 41 : <i>zones de sauvegarde de la ressource en eau</i> .
Obj 14B Protéger les espaces stratégiques pour la ressource en eau, en particulier les aires d'alimentation de captage ne bénéficiant d'aucune protection réglementaire ou celles à l'étude	Le SRC inclut dans les zones à enjeux réhibitoires les périmètres de protection immédiate et dans les enjeux forts les périmètres de protection rapprochés. Il établit la mesure 29 : <i>enjeux environnementaux</i> et la mesure 34 : <i>périmètres de protection des captages</i> afin de répondre à ces enjeux.
Obj 15 Sur les « espaces à enjeux de continuités écologiques non couverts par un dispositif de gestion » : • Définir dans les documents de planification des orientations et des objectifs favorables au maintien et à la préservation des milieux et de la biodiversité • Déployer des mesures de restauration et de remise en état optimal des continuités écologiques	Mesure 29 : <i>enjeux environnementaux</i> sur la prise en compte de la grille de sensibilité environnementale La mesure 30 explicite la prise en compte des continuités écologiques, au niveau local, et si le règlement applicable du document d'urbanisme y interdit les projets industriels, elles sont inscrites dans les zones d'enjeux réhibitoires. Pour ce qui est des autorisations de projets, la mesure 40 rappelle la prise en compte des fonctionnalités écologiques dans les études d'impacts.
Obj 16A Favoriser les activités, les aménagements et les équipements favorables à la gestion durable, multifonctionnelle, et dynamique de la forêt	La mesure 53 encourage la gestion durable des forêts sur les sites de carrières.
Obj 17 Préserver les identités paysagères et améliorer le cadre de vie des habitants	Le SRC emphase le respect du paysage à travers les secteurs identifiés en enjeux forts et réhibitoires. Les mesures 44 : <i>étude paysagère</i> et 54 : <i>cadre de vie</i> vont également dans ce sens.
<b>AXE 3 : Conforter la transition environnementale et énergétique : vers une économie de la ressource</b>	
Obj 18 Prendre en compte la capacité du territoire à répondre aux enjeux d'agriculture de proximité et d'alimentation locale et définir des orientations et objectifs dédiés	Le SRC a défini la mesure 29 : <i>enjeux environnementaux</i> et le classement de certaines zones agricoles en zones à enjeux strictes (ZAP, PAEN) ou modérés (zones irriguées, AOC, IGP, projet d'irrigation, zones en bio) et incite à éviter les zones agricoles pour le développement des carrières (mesure 35).
Obj 19B (extraits) Développer la production des énergies renouvelables et de récupération et des équipements de stockage afférents	La mesure 55 <i>sur le réaménagement des carrières</i> prévoit la possibilité d'y positionner des ENR.
Obj 19C Pour le développement de parcs photovoltaïques, favoriser prioritairement la mobilisation de surfaces disponibles sur du foncier artificialisé, en évitant l'implantation de ces derniers sur des espaces naturels et agricoles.	L'utilisation d'anciens sites exploités entre dans le cadre de la mesure 53 à des visées de développement des ENR.

----- Schéma Régional des Carrières Provence – Alpes – Côte d'Azur – Tome 1 –  
Version 4 – Décembre 2022 -----

Obj 22B Mettre en oeuvre un réseau d'infrastructures d'avitaillement pour carburants alternatifs favorisant les transports collectifs et de marchandises à faibles émissions et l'intermodalité	La mesure 24 invite à prendre en compte les carrières dans le développement du réseau d'avitaillement.
Obj 24 Décliner des objectifs quantitatifs régionaux de prévention, recyclage et valorisation des déchets	Les mesures 17 : <i>ressources secondaires</i> , 18 : <i>qualification in situ</i> , 19 : <i>matériaux marchés publics</i> ont été rédigées dans ce sens.
Obj 25A Elaborer des stratégies de prévention et de gestion des déchets (dangereux, non dangereux non inertes ou non dangereux inertes) et prévoir les équipements afférents en cohérence avec la planification régionale	Les mesures 14 : <i>pôles minéraux</i> et 15 : <i>installations tri/recyclage</i> visent à renforcer la filière du recyclage.
Obj 25B Orienter prioritairement les nouvelles implantations d'équipements de prévention et de gestion des déchets vers des friches industrielles ou des terrains dégradés dans le respect des principes de proximité et d'autosuffisance	La mesure 15 sur le lien entre installation de tri/recyclage et carrière s'inscrit dans cette règle.
<b>LD 2 : Maîtriser la consommation d'espace, renforcer les centralités et leur mise en réseau</b>	
<b>AXE 3 : Reconquérir la maîtrise du foncier régional et restaurer les continuités écologiques</b>	
Obj 48 Préserver le socle naturel, agricole et paysager régional	Le mesure 29 du SRC répond à cet objectif.
Obj 49A Eviter l'ouverture à l'urbanisation et le déclassement des surfaces agricoles équipées à l'irrigation ou faisant l'objet d'un projet d'irrigation pour atteindre zéro perte de surfaces agricoles équipées à l'irrigation à l'horizon 2030.	Le SRC a défini la mesure 29 : <i>enjeux environnementaux</i> et le classement de certaines zones agricoles en zones à enjeux strictes (ZAP, PAEN) ou modérés (zones irriguées, AOC, IGP, projet d'irrigation, zones en bio) et incite à éviter les zones agricoles pour le développement des carrières (mesure 35).
Obj 49B Identifier les espaces agricoles à enjeux et à potentiel sur la base d'un ou des critères suivants [...] et favoriser la mise en place des dispositifs de protection réglementaire à une échelle intercommunale	
Obj 50A Identifier et préciser à une échelle appropriée les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors) en s'appuyant sur la Trame Verte et Bleue régionale en cohérence avec les territoires voisins et transfrontaliers	Voir ci-dessus les éléments sur le SRCE (et mesure 29, 30 et 40 du tome 2)
Obj 50B Identifier les sous-trames présentes sur le territoire et justifier leur prise en compte pour transcrire les objectifs régionaux de préservation et de remise en état des continuités écologiques et mettre en œuvre des actions adaptées. Cette règle s'applique notamment aux : – Sous-trame forestière ; – Sous-trame des milieux semi-ouverts ; – Sous-trame des milieux ouverts ; – Continuités écologiques aquatiques : zones humides et eaux courantes ; – Sous-trame du littoral.	
Obj 50C Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau et des zones humides	Pour ce qui est des autorisations de projets, la mesure 40 rappelle la prise en compte des fonctionnalités écologiques dans les études d'impacts.
<b>LD 3 : Conjugueur égalité et diversité pour des territoires solidaires accueillant</b>	
Objectifs 52 « Contribuer collectivement à l'ambition démographique régionale », 58 « Soutenir l'économie de proximité », 59 « Permettre aux ménages d'accéder à un logement adapté à leurs ressources et de réaliser un parcours résidentiel conforme à leurs souhaits », 60 « Rénover le parc de logements existant, massifier la rénovation énergétique des logements et revitaliser les quartiers dégradés »	Ces objectifs relèvent de l'objet même du SRC qui est d'assurer l'approvisionnement en matériaux du territoire afin de permettre la réalisation de l'ensemble des activités économiques en dépendant (notamment la construction).

*Tableau 15: Prise en compte du SRADDET par le SRC – détail des mesures*

### 3. Evaluation environnementale et mesures d'évitement, réduction et

## compensation

L'évaluation environnementale du Schéma régional des carrières a été réalisée par le bureau d'étude ECOVIA et est jointe au présent document. Elle a été menée tout au long du processus d'élaboration du SRC, et notamment lors des phases de définition des enjeux environnementaux du SRC et des enjeux de son évaluation environnementale (définition à dire d'expert puis de manière collaborative), de choix du scénario (simulation et comparaison environnementale des scénarios), d'élaboration des orientations et des mesures, et enfin de propositions itératives de mesures d'évitement et de réduction apportant une plus value environnementale au projet, entre sa version initiale et la version présentée.

Les principales conclusions de l'évaluation environnementale sont les suivantes :

- Les effets notables probables sur l'environnement du SRC sont globalement positifs. En particulier, les mesures liées à la gestion durable des ressources minérales sont susceptibles d'améliorer l'état de l'environnement en région en relation avec l'exploitation de ces dernières.
- La stratégie environnementale développée à travers les mesures du SRC contribuera en priorité à une meilleure gestion des ressources extraites et à une réduction des pollutions et nuisances associées : pollution atmosphérique, émissions de GES, nuisances sonores.
- Par ailleurs, elle apportera une certaine plus-value aux effets sur les paysages et les milieux naturels par rapport aux tendances actuelles. Finalement, elle devrait contribuer à une meilleure gestion des déchets pouvant servir de ressources secondaires.

## 7.5. Coordination inter-régionale

L'état des lieux (cf. illustration 13) met en évidence des échanges limités de matériaux avec les régions voisines (départements voisins) ou avec les pays limitrophes (Italie). Les échanges avec Monaco, même si non précisément quantifiés, sont pris en compte dans le schéma, comme une continuité de la situation actuelle (Monaco ne dispose pas de carrière et s'approvisionne en France). La Principauté est d'ailleurs intégrée au COPIL de suivi du SRC.

Le scénario retenu ne marque pas de rupture avec la situation actuelle et n'impliquera donc pas de modification dans les échanges avec les territoires (régions, pays) voisins.

L'objectif d'autonomie des territoires sur les granulats communs et d'autonomie régionale sur les autres matériaux (hors minéraux pour l'industrie) doit amener à se poser systématiquement la question de la proximité entre sites de production et de consommation, et chercher à réduire les transports de matériaux.

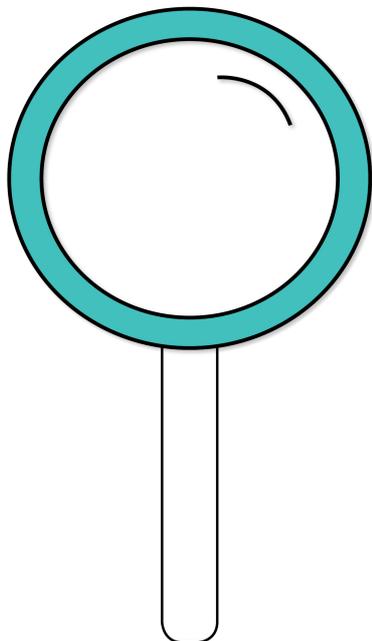
## 7.6. Modalités de suivi et d'évaluation du schéma

Les modalités de suivi et d'évaluation du schéma doivent permettre de suivre la mise en œuvre des mesures et de vérifier l'atteinte des objectifs du schéma. Elles doivent aussi permettre de suivre les impacts du schéma et éventuellement de se prononcer sur une révision du schéma (analyse à faire 6 ans après publication du schéma).

Plusieurs actions permettront d'assurer le suivi de la mise en œuvre du SRC :

- des indicateurs de suivi ont été définis pour chacune des mesures du SRC (cf tome 2, tableau de synthèse des mesures), mais aussi dans le cadre de l'évaluation environnementale pour le suivi des effets des projets,
- la mise en place d'un observatoire des matériaux est prévue (cf tome 2 – mesure n°1) : l'étude est en cours. Cet observatoire aura pour mission, entre autres, de permettre le suivi du SRC ;
- la réunion, a minima annuelle, du comité de pilotage (dont la composition pourra évoluer).

Le code de l'environnement (article R515-7) prévoit par ailleurs qu'à une échéance de 6 ans après la publication du schéma, « le préfet de région procède à l'évaluation de sa mise en œuvre. Il consulte à cette occasion le comité de pilotage. Le rapport d'évaluation est publié sur le site internet de la préfecture de région. Si à l'issue d'une évaluation le préfet de région estime que des modifications sont nécessaires, il fait procéder, selon les cas, à une mise à jour ou à une révision du schéma. »



## **8. Méthode d'élaboration du schéma et gouvernance associée**

## 8.1. Méthode

### • Equipe projet et études

Les travaux sur le SRC se sont déroulés entre 2016 et 2020. Pilotée par la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, le SRC a été réalisé avec l'appui d'une équipe projet constituée de plusieurs partenaires : le BRGM, le CEREMA, la CERC, le bureau d'études ECOVIA, la Région et la DREAL. Cette équipe projet s'est réunie à de multiples reprises lors de l'élaboration du schéma.

Plusieurs études ont été réalisées afin d'alimenter l'état des lieux (cf ci-dessous) puis rassemblées dans le cadre du présent document. Elles sont disponibles sur le site internet de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur<sup>42</sup>.

- « Bilan de la mise en œuvre des six schémas départementaux des carrières de Provence-Alpes-Côte d'Azur Regards croisés : DREAL, UNICEM, carriers », CEREMA, Mai 2018.
- « Schéma régional des carrières Provence-Alpes-Côte d'Azur Inventaires des ressources primaires – Rapport final – Décembre 2017 », BRGM<sup>43</sup>.
- « Volet ressources secondaires du Schéma régional des carrières Provence-Alpes-Côte d'Azur – rapport final – juin 2019 », BRGM,
- « Contribution du Schéma régional des carrières – Etat des lieux des ressources minérales secondaires en Provence Alpes Côte d'Azur – Février 2019 », CEREMA,
- « Estimation des besoins en ressources minérales et élaboration des scénarios prospectifs à 12 ans - mai 2019 », CERC Provence-Alpes-Côte d'Azur,
- Evaluation environnementale, et contribution sur les enjeux socio-économique et environnementaux, 2022, ECOVIA,
- Etude de préfiguration pour la mise en place d'un observatoire des matériaux, 2020, CERC.

Un travail de collaboration étroite avec la Région a été réalisé afin d'assurer une coordination et une cohérence entre le SRC et le SRADDET/PRPGD. Il s'est traduit par la réalisation commune d'études et d'enquêtes, et d'échanges continus entre la DREAL et la Région.

L'évaluation environnementale, réalisée par le bureau d'étude ECOVIA, a été mise en œuvre tout au long de l'élaboration du SRC et a conduit à des échanges réguliers avec le bureau d'étude, permettant de modifier le document pour mieux intégrer la prise en compte des enjeux environnementaux.

De nombreuses données ont pu être obtenues auprès des professionnels, parmi lesquelles peuvent être citées une étude sur l'approvisionnement en granulats de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur réalisée par l'UNICEM en 2015, des données sur les productions de minéraux industriels (données 2015, Minéraux Industriels France), des données sur les gisements fournies par les carriers, des données sur les productions d'enrobés (Syndicat professionnel régional de l'industrie routière), etc.

Des échanges réguliers (réunions nationales, participation au COPIL) ont aussi eu lieu avec le ministère et les

42 <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/src-schema-regional-des-carrieres-r2163.html>

43 Le rapport complet est disponible sur le site internet du BRGM : <https://www.brgm.fr/projet/schema-regional-carrieres-inventaire-ressources-region-Provence-Alpes-Côte-d'Azur>

autres DREAL élaborant leur SRC, notamment celles des régions voisines, afin d'assurer la cohérence des informations et des méthodes, autant que possible.

#### • Modélisation

Un outil de modélisation a été utilisé, pour les granulats communs uniquement, afin d'envisager les différents scénarios, et d'apporter des éléments de comparaison quantitatifs et qualitatifs. Il permet la visualisation de l'autonomie en matériaux à plusieurs échelles : régionale, par système, et par territoires de SCOT. Cet outil, GeReMI PL, est décrit en annexe 7.

#### • Cartographie

La cartographie a été réalisée :

- par le BRGM pour les ressources géologiques et les gisements d'intérêt national et régional,
- par ECOVIA pour les enjeux environnementaux, complétée par la DREAL,
- par la DREAL pour l'ensemble des autres données.

La cartographie est mise à disposition sous trois formes principales :

- un atlas cartographique régional reprenant l'ensemble des cartes de ce tome 1,
- un outil de cartographie interactive en ligne dédié au SRC, qui permet de manipuler les données à l'échelle souhaitée (sous réserve des limites d'usages) mais aussi d'accéder aux données en téléchargement (l'annexe 6 fournit le détail des données disponibles), à titre informatif et sans portée juridique,
- un atlas cartographique au 1/100 000<sup>ème</sup> des gisements potentiellement exploitables, des gisements d'intérêt national et d'intérêt régional.

Certaines des données d'enjeux utilisées proviennent de sources extérieures (exemple : monuments historiques), et peuvent être mises à jour au fil du temps. La cartographie fournie dans le SRC est donc établie à la date de validation du SRC, et il conviendra de se référer aux données les plus à jour auprès de leur producteur pour l'élaboration des futurs dossiers d'étude d'impact ou de planification (SCOT, PLU).

## 8.2. Gouvernance

Les travaux d'élaboration ont été réalisés sous le pilotage d'un comité présidé par le Préfet de région et créé par arrêté préfectoral du 13 juin 2016 révisé le 17 avril 2019 (annexe 9). Il est constitué de représentants des services de l'État, de la principauté de Monaco, de représentants élus du Conseil régional et des collectivités territoriales, de représentants de la Profession et de personnes qualifiées.

Ce Comité de pilotage a vocation à se maintenir afin d'assurer le suivi et la révision éventuelle du SRC à l'avenir.

Il associe les DREAL Auvergne Rhône-Alpes et Occitanie, ainsi que la Principauté de Monaco, afin d'assurer au mieux la cohérence avec les régions voisines.

Les échanges et la concertation lors de l'élaboration du schéma se sont déroulés sous diverses formes, en fonction des objectifs visés.

De nombreuses **réunions techniques**, associant la DREAL, des membres de l'équipe projet et les professionnels (carriers, fédérations BTP ponctuellement), ont permis de traiter des points techniques sur les ressources primaires, les ressources secondaires, la prospective, etc.

Quatre **ateliers de travail participatifs**, regroupant les structures représentées au comité de pilotage à un niveau technique, ont été réalisés :

- en mars 2017 sur les enjeux environnementaux : questions de la prise en compte des enjeux dans la définition des GPE, de la définition des enjeux sur lesquels le SRC a une influence,
- septembre 2017 sur les ressources secondaires : co-organisé avec la Région, la réflexion a porté sur les actions à mener pour favoriser l'intégration des ressources secondaires et le recyclage des déchets,
- janvier 2019 sur la comparaison des scénarios : présentation des scénarios, tentative de comparaison sur certains enjeux déterminés ensemble,
- novembre 2019 sur la définition des orientations et mesures du SRC.

Quatre **comités de pilotage** ont été organisés :

- au démarrage des travaux d'élaboration du SRC,
- lors du choix du scénario du SRC,
- en amont de la concertation préalable et de la consultation des EPCI, pour valider le projet de schéma,
- en amont de la validation finale du projet par le Préfet, postérieurement à l'ensemble des consultations réglementaires.

Enfin, trois **journées d'information** ont été organisées avec l'appui du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI). Elles visent à contribuer à l'information sur le schéma et plus globalement sur la question des matériaux, et à favoriser la concertation lors de l'élaboration du SRC.

- une journée a été organisée au démarrage des travaux, le 12 septembre 2017.
- une journée lors de la finalisation d'une première version du schéma, avant démarrage des phases de consultation, le 8 juillet 2021. Cette visio-conférence était à destination principale des EPCI.
- une troisième journée d'information a eu lieu à l'issue des consultations (collectivités, services de l'État) et avant la mise à disposition du public.

### **8.3. Concertation**

L'élaboration du SRC nécessite plusieurs phases formelles de consultation et concertation comme le prévoit le code de l'environnement, au-delà des divers groupes de travail, réunions et échanges menés en phase de conception et d'écriture.

Les remarques reçues à ces différentes phases ont systématiquement fait l'objet d'une synthèse et d'un bilan de leur prise en compte dans le projet de SRC.

Ainsi, la **concertation préalable** (article L121-16-1-IV du code de l'environnement) s'est déroulée entre le 21 mars et le 21 avril 2022, suite à la déclaration préalable du 25 mai 2021. Le bilan de la concertation préalable a été publié le 28 juin 2022<sup>44</sup> sur le site internet de la DREAL PACA.

44 A télécharger: [https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/src\\_bilan\\_concertation\\_preable.pdf](https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/src_bilan_concertation_preable.pdf)

La **consultation des EPCI** (article R515-4 du code de l'environnement) s'est tenue entre le 24 février et le 24 mai 2022. Sur les 52 EPCI de la région, 34 ont répondu (directement ou par l'intermédiaire de la collectivité en charge du SCOT, et 14 communes ont aussi fait part de leur avis. Le bilan de la consultation des EPCI, non prévu par la réglementation, a été publié le 23 août 2022 sur le site internet de la DREAL PACA<sup>45</sup>.

Les consultations administratives ont été transmises fin 2022.

45 <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/consultation-des-epci-a13933.html>

# Glossaire

AVAP - Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine  
BPE - Béton prêt à l'emploi  
BRGM - Bureau de recherches géologiques et minières  
BTP – Bâtiment et travaux publics  
CDNPS - Commission départementale de la Nature, des Paysages et des Sites  
CdR – Couche de roulement  
CEN – Conservatoire des espaces naturels  
CERC – Cellule économique régionale de la construction  
CEREMA - Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement  
COFIL – Comité de pilotage  
DREAL – Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement  
ENS – Espace naturel sensible  
EPCI – Etablissement public de coopération intercommunale  
GES – Gaz à effet de serre  
GIN/GIR – Gisement d'intérêt national/ régional  
GPE – Gisement potentiellement exploitable  
GTE - Gisement techniquement exploitable  
INRAP – Institut national de recherches archéologiques préventives  
IPC – Industrie des produits de la construction  
ISDI – Installation de stockage de déchets inertes  
ISDND - Installation de stockage de déchets non dangereux  
LAC – Laitiers d'aciérie de conversion  
LAFE - Laitiers d'aciérie électrique  
LHFc - Laitiers de haut fourneau cristallisés  
LHFg - Laitiers de haut fourneau granulés  
MC – Matériaux de construction  
MC pour IPC - Matériaux de construction à destination de l'industrie des produits de construction  
MI – Minéraux pour l'industrie  
PLUi – Plan local d'urbanisme intercommunal  
PNR – Parc naturel régional  
PPBE – Plan de prévention du bruit dans l'environnement  
PPR - Plan de prévention des risques  
PRPGD – Plan régional de prévention et de gestion des déchets  
RNN / RNR – Réserve naturelle nationale/ régionale  
ROC – Roche ornementales de construction  
RP – Ressources primaires  
RS – Ressources secondaires  
SCOT- Schéma de cohérence territoriale  
SPRIR - Syndicat professionnel régional de l'industrie routière  
SRADDET - Schéma Régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire  
SRC – Schéma régional des carrières  
UNICEM – Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction  
UNPG – Union nationale des producteurs de granulats  
ZNIEFF – Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique  
ZPPAUP – Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager