

# Le schéma régional des carrières des Pays de la Loire

## Tome 1

État des lieux des ressources minérales,  
de leur exploitation  
et des enjeux environnementaux  
et scénarios d'approvisionnement



Exemple de l'exploitation d'une carrière de roches massives (44) - photo DREAL



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PAYS DE LA LOIRE

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

**DREAL**

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



février 2020

# **Schéma régional des carrières des Pays de la Loire**

Version du 10/02/2020

**TOME I : État des lieux des ressources minérales, de leur  
exploitation et des enjeux environnementaux et scénarios  
d'approvisionnement**

# Table des matières

<b>Partie A. Bilan des schémas départementaux des carrières.....</b>	<b>6</b>
A.1. Introduction.....	7
A.2. Présentation des derniers schémas départementaux.....	7
A.3. Principales orientations des derniers schémas départementaux.....	8
A.4. Instruction des dossiers.....	9
A.5. Suivi des schémas départementaux des carrières.....	10
A.6. Bilan de la mise en œuvre des orientations et des difficultés rencontrées.....	10
A.6.1. Approvisionnement et transport.....	10
A.6.2. Utilisation rationnelle et économe.....	15
A.6.3. Préservation des zones sensibles.....	16
A.6.4. Amélioration de la qualité.....	19
A.6.5. Mise en place de commission locale d'information et de surveillance (CLIS).....	20
A.6.6. Principales difficultés rencontrées.....	21
A.7. Bilan de l'impact environnemental de l'activité extractive.....	23
A.7.1. Remise en état et réaménagement de carrières.....	23
A.7.2. Consommation d'espace.....	28
A.7.3. Volet « eau ».....	29
A.7.4. Volet « patrimoine naturel ».....	31
A.7.5. Volet « paysage ».....	32
A.7.6. Impacts liés au transport.....	34
A.7.7. Santé et salubrité publique.....	36
<b>Partie B. État des lieux de la consommation de matériaux de carrière en 2012.....</b>	<b>37</b>
B.1. Les granulats (hors usages industriels et agricoles).....	38
B.1.1. Généralités.....	38
B.1.2. La consommation de granulats.....	38
B.2. Les roches ornementales et de construction.....	49
B.2.1. Généralités.....	49
B.3. Les matériaux et minéraux pour les produits de la construction, l'industrie et l'agriculture.....	52
B.3.1. Généralités.....	52
B.3.2. La consommation de matériaux et minéraux pour les produits de la construction, l'industrie et l'agriculture.....	52
<b>Partie C. Première approche des besoins en matériaux (2017- 2030).....</b>	<b>55</b>
C.1. Evolution du contexte régional démographique et économique.....	56
C.2. Les besoins en granulats (hors industries et agriculture).....	60
C.2.1. Évaluation des besoins globaux selon deux scénarios.....	60
C.2.2. Les besoins spécifiques en matériaux alluvionnaires et hypothèses de substitution partielle.....	65
C.2.3. Les besoins spécifiques sur les sables.....	69
C.2.4. Les besoins complémentaires pour le ballast (granulats pour la viabilité).....	71
C.2.5 Les besoins complémentaires pour la protection contre l'érosion.....	71
C.3. Les besoins en roches ornementales et de construction.....	72
C.4. Les besoins en matériaux et minéraux pour les produits de la construction, l'industrie et l'agriculture.....	73
C.4.1. Les matériaux calcaires pour le ciment, la chaux et le carbonate de calcium.....	73
C.4.2. Argiles.....	73
C.4.3. Sables pour le maraîchage et autres activités agricoles.....	73
C.5. Les besoins des régions voisines.....	74
C.6. Les importations depuis les régions voisines.....	75
<b>Partie D. Inventaire des ressources.....</b>	<b>76</b>
D.1. L'exploitation des ressources primaires terrestres et marines.....	77
D.1.1. Les carrières de roches meubles en activité au 1 <sup>er</sup> janvier 2013.....	78
D.1.2. Les carrières de granulats alluvionnaires (en lit majeur et hors lit majeur).....	79
D.1.3. Les carrières de sables pliocènes et autres sables non alluvionnaires.....	80
D.1.4. Les carrières de roches massives pour la production de granulats.....	81
D.1.5. Les carrières de matériaux à destination industrielle.....	82
D.1.6. Les sites d'extractions marines en Pays de la Loire.....	86
D.2. Les ressources secondaires.....	87
D.3. Les niveaux des productions en 2012.....	87
D.3.1. Les ressources minérales primaires.....	87
D.3.2. Réutilisation et recyclage de déchets du bâtiment et des travaux publics.....	92
D.4. Les ressources géologiques des Pays de la Loire.....	95
D.4.1. Contexte géologique.....	95
D.4.2. Méthodologie mise en œuvre.....	97
D.4.3. Localisation des ressources régionales par usage.....	102

D.4.3. Cartographie des ressources et gisements potentiellement exploitables.....	113
D.4.4. Classifications des gisements d'intérêt.....	113
D.4.5. Zones spéciales de carrières.....	116
<b>Partie E. Les enjeux environnementaux, agricoles et de prévention des risques...118</b>	
<i>E.1. Présentation des enjeux environnementaux, agricoles et de prévention des risques en Pays de la Loire.....</i>	<i>119</i>
E.1.1. Préambule et profil environnemental.....	119
E.1.2. Eaux et milieux aquatiques.....	121
E.1.3. Les enjeux paysagers.....	147
E.1.4. Préservation des espèces et biodiversité.....	160
E.1.5. L'occupation et usage des sols.....	172
E.1.6. Risques naturels.....	180
E.1.7. Risques miniers.....	187
E.1.8. Risques industriels.....	188
E.1.9. Air, climat et énergie.....	192
E.1.10. Le bruit et les vibrations.....	196
E.1.11. Déchets de chantier et terres excavées.....	197
<i>E.2. Cartes des enjeux environnementaux.....</i>	<i>198</i>
<i>E.3. Hiérarchisation des enjeux environnementaux en vue de la comparaison des scénarios.....</i>	<i>203</i>
E.3.1. Définition des niveaux.....	203
E.3.2. Hiérarchisation des enjeux environnementaux.....	204
E.3.3. Définitions des enjeux agricoles majeurs en vue de la comparaison des scénarios.....	208
<i>E.4. Approches cartographiques enjeux et ressources.....</i>	<i>209</i>
<b>Partie F. Enjeux sociaux, économiques et techniques.....210</b>	
<i>F.1. Les enjeux économiques.....</i>	<i>211</i>
F.1.1. Préambule sur les industries de carrières, matériaux de construction et minéraux.....	211
F.1.2. Les industries de carrières et matériaux dans la filière de la Construction.....	212
F.1.3. La répartition du chiffre d'affaires par branche d'activité en 2012.....	212
F.1.4. L'industrie du granulat en 2012.....	213
<i>F.2. Les enjeux sociétaux.....</i>	<i>213</i>
F.2.1. Bilan de la mise en place de Commissions locales d'information et de surveillance (CLIS).....	213
F.2.2. Bilan des plaintes recensées.....	214
F.2.3. Observations diverses.....	215
<i>F.3. Les évolutions et les innovations technologiques.....</i>	<i>216</i>
F.3.1. L'optimisation et la diversification des ressources.....	216
F.3.2. Des expériences en développement pour la substitution des granulats dits nobles par des granulats concassés.....	220
<b>Partie G. Description et perspective de la logistique.....224</b>	
<i>G.1. Données de référence et flux de matériaux considérés.....</i>	<i>225</i>
<i>G.2. Estimation des flux de granulats.....</i>	<i>225</i>
<i>G.3. Bilan des précédents Schémas départementaux des carrières sur la thématique transport.....</i>	<i>225</i>
G.3.1. Principales orientations retenues dans les différents schémas départementaux.....	225
G.3.2. Bilan pour l'année 2012 des principales orientations.....	226
<i>G.4. Modes de transport à disposition dans la région.....</i>	<i>229</i>
G.4.1. Préambule.....	229
G.4.2. Le réseau routier et son évolution.....	229
G.4.3. Infrastructures ferroviaires.....	231
G.4.4. Voies maritimes et fluviales.....	235
G.4.5. Synthèse.....	237
<i>G.5. Les types de transport utilisés pour la logistique des matériaux dans la région et vers les autres régions.....</i>	<i>238</i>
G.5.1. Généralités sur le transport de marchandises en Pays de la Loire.....	238
G.5.2. Usage de la route.....	240
G.5.3. Usage des voies ferrées.....	243
G.5.4. Usage des voies maritimes et fluviales.....	243
<i>G.6. Coût énergétique et impacts liés au transport routier.....</i>	<i>244</i>
G.6.1. Coût énergétique.....	244
G.6.2. Autres impacts.....	245
<i>G.7. Évolutions possibles en matière de transport.....</i>	<i>246</i>
G.7.1. Report vers le ferroviaire.....	246
G.7.2. Synthèse des possibilités de report modal vers le maritime et le fluvial.....	254
<b>Partie H. Les scénarios d'approvisionnement.....256</b>	
<i>H.1. Postulat initial.....</i>	<i>257</i>
<i>H.2. Scénario d'approvisionnement pour les granulats à usage bâtiment et travaux publics.....</i>	<i>257</i>
H.2.1. Identification et caractérisation des hypothèses et des données à utiliser.....	257
H.2.2. Analyse prospective des simulations à partir du modèle Geremi-PL.....	266
<i>H.3. Scénario d'approvisionnement pour les matériaux pour enrochements.....</i>	<i>286</i>
<i>H.4. Scénario d'approvisionnement pour les roches ornementales et de construction.....</i>	<i>286</i>
<i>H.5. Scénario d'approvisionnement pour les argiles.....</i>	<i>287</i>



<i>H.6. Scénarios d'approvisionnement pour le calcaire, le carbonate de calcium et les sables à usage industriel et agricoles.....</i>	<i>288</i>
H.6.1. Matériaux pour l'industrie des produits de construction.....	288
H.6.2. Matériaux pour l'industrie des charges minérales et l'industrie de l'agroalimentaire et des produits crus à destination de l'agriculture.....	288
H.6.3. Sables siliceux à usages industriels.....	289

**Partie I. Bibliographie, ressources internet et abréviations.....295**

<i>I.1. Bibliographie.....</i>	<i>295</i>
<i>I.2. Ressources internet.....</i>	<i>296</i>
<i>I.3. Abréviations.....</i>	<i>297</i>

## **Introduction générale**

### **Le contexte réglementaire**

Les objectifs, le cadre et les modalités de mise en œuvre du schéma régional des carrières figurent à l'article L515-3 du code de l'environnement (CE).

Le décret d'application du 15/12/2015 et l'instruction du gouvernement du 04/08/2017 ont précisé la structure, le contenu, le pilotage ainsi que les modalités d'évaluation et de révision du schéma régional (articles R515-2 à R515-8 du CE).

Élaboré par le préfet de région, le schéma régional des carrières (SRC) doit être approuvé au plus tard le 1er janvier 2020. Une fois en vigueur, il se substitue aux actuels schémas départementaux des carrières (SDC).

Dans l'hypothèse où des schémas régionaux n'auraient pas été adoptés avant le 1er janvier 2020, les schémas départementaux continueraient à s'appliquer et à être opposables aux demandes d'autorisation d'exploitation de carrières, et ce jusqu'à l'adoption d'un schéma régional.

Au plus tard six ans après la publication du schéma régional, le préfet de région procède à l'évaluation de sa mise en œuvre et éventuellement à sa révision.

Le comité de pilotage constitué de 4 collèges (services de l'État ; collectivités territoriales ; professionnels ; personnes qualifiées en sciences de la nature, associations de protection de la nature et organisations agricoles) est chargé de proposer au préfet de région les orientations pour l'approvisionnement durable et soutenable en ressources minérales pour la région.

Le schéma régional des carrières doit :

- être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire-Bretagne (SDAGE) et les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).
- prendre en compte le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) et devra prendre en compte, une fois qu'il sera adopté, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).
- être élaboré après consultation du plan régional de l'agriculture durable (PRAD) et du plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD, en cours d'élaboration).

Les documents d'urbanisme locaux (schémas de cohérence écologique (SCOT) et à défaut les plans locaux d'urbanisme (PLU et PLUi) ou les cartes communales) devront prendre en compte les schémas régionaux des carrières dans un délai de trois ans à partir de sa publication (articles L131-2 et 131-7 du code de l'urbanisme).

Les arrêtés préfectoraux d'autorisation de carrières doivent être compatibles avec le schéma régional des carrières, notamment ses orientations et mesures.

### **La stratégie nationale pour la gestion durable des granulats**

Afin d'assurer l'approvisionnement durable des territoires en matériaux, une stratégie nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins a été établie en mars 2012.

Cette stratégie se décline en quatre axes :

- Inscrire les activités extractives dans le développement durable afin de réduire les impacts au maximum ;
- Optimiser la gestion des ressources de façon économe et rationnelle ; renforcer l'adéquation entre usage et qualité des matériaux, favoriser l'approvisionnement de proximité ;
- Développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés ;
- Encadrer le développement de l'usage des granulats marins dans une politique maritime intégrée.

Les schémas régionaux des carrières constitueront une déclinaison opérationnelle de cette stratégie en ce qui concerne les matériaux issus de carrières « terrestres ».

Ils définiront les conditions générales d'implantation des carrières et les orientations relatives à la logistique nécessaire. Ils prendront en compte les besoins en matériaux dans et hors de la région, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la préservation de la ressource en eau, l'existence de modes de transports écologiques, tout en favorisant les approvisionnements de proximité et une utilisation

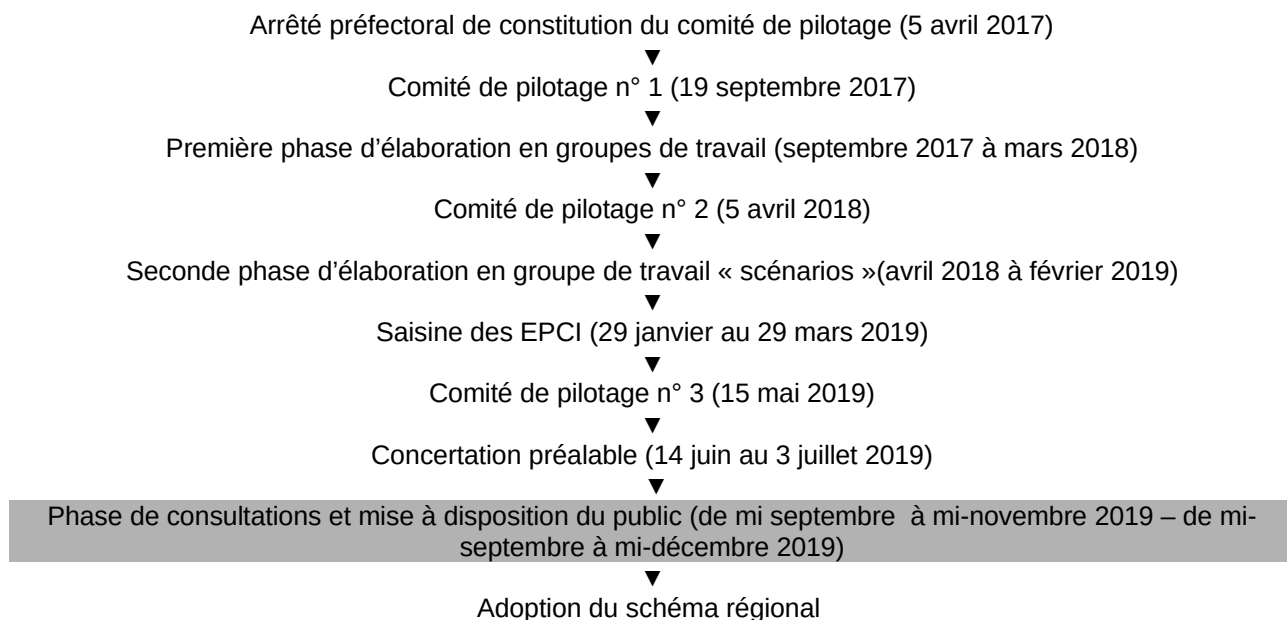
rationnelle et économe des ressources et le recyclage.

Si la plupart des matériaux sont très répandus en France, d'autres ne sont géologiquement présents que sur des secteurs limités et pour des usages précis : les schémas identifieront ainsi des gisements d'intérêt national et régional

Les schémas régionaux des carrières veilleront à limiter les impacts des carrières et donneront des orientations sur le devenir des carrières après exploitation (comblement et remise en terre agricole, création d'un plan d'eau...).

### **Déroulement de la démarche**

Le schéma suivant résume les principales phases d'élaboration du schéma régional des carrières en Pays de la Loire.



Les groupes de travail suivants se sont réunis lors de la première phase d'élaboration :

- GT « Besoins et usages associés »
- GT« Logistique »
- GT « Enjeux environnementaux »
- GT« Ressources »
- GT « Ressources et enjeux »
- GT « Enjeux techniques et sociaux »

Le groupe de travail « scénarios d'approvisionnement » s'est réuni 4 fois lors de la seconde phase d'élaboration entre juin 2018 et février 2019, la dernière réunion portant sur les dispositions et recommandations du projet de schéma.

La saisine préalable des EPCI a été réalisée à partir du 29 janvier 2019 sur une période de deux mois.

Par ailleurs, en tant que plan et programme soumis à évaluation environnementale et en application de l'article L121-15-1 du code de l'environnement, la commission nationale du débat public a désigné le 5 avril 2019 un garant pour engager la concertation préalable.

La concertation préalable s'est déroulé entre le 14 juin et le 3 juillet 2019. Le rapport final du garant est disponible sur le site de la DREAL des Pays de la Loire (<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/la-concertation-prealable-du-schema-regional-des-a4762.html>).

En parallèle et de manière concertée, la conduite de la démarche d'évaluation environnementale a été confiée par la DREAL à un prestataire extérieur (bureau d'études ECOVIA). Cette démarche a conduit à la production d'un rapport d'évaluation environnementale stratégique.

**PARTIE A. BILAN DES SCHÉMAS DÉPARTEMENTAUX DES CARRIÈRES**

## A.1. Introduction

Le bilan des schémas départementaux des carrières de la région Pays de la Loire a été réalisé à partir des éléments suivants :

- les bilans des précédents schémas des carrières réalisés en 2012 pour la Loire-Atlantique, la Mayenne et la Vendée et antérieurement pour le Maine-et-Loire et la Sarthe ;
- les comptes rendus de visites réalisées par l'inspection des installations classées sur a minima 2 carrières de chaque département pour les aspects paysagers et remise en état ;
- des études spécifiques réalisées sur la région (étude GIPEA<sup>1</sup>, etc.) ;
- des rapports d'expertise dans le cadre d'appui police de l'eau, réalisés par le BRGM<sup>2</sup> ;
- le rapport sur le suivi des indicateurs pour le schéma du Maine-et-Loire approuvé en 2015 ;
- les informations disponibles via le portail français des matières premières minérales primaires et secondaires non énergétiques (<http://www.mineralinfo.fr>) ;
- les plaintes formulées dans la région sur les thématiques poussières, bruit, etc ;
- le profil environnemental de la région.

## A.2. Présentation des derniers schémas départementaux

Le tableau suivant reprend les principales dates d'approbation, de bilan et de révision des schémas départementaux :

Département	Dernier schéma départemental approuvé	Dernière révision	Bilan
44	09/07/2001		2006 ; 2015
49	09/01/1998	08/07/2015	2001 ; 2004 ; 2006 ; 2012
53	04/07/2002		2005 ; 2010 ; 2015
72	02/12/1996	16/11/2017	1999 ; 2005
85	25/06/2001		2005 ; 2008 ; 2015

1 Étude confiée en 2013 par la DREAL au bureau d'études GIPEA « étude préalable pour l'élaboration d'un cadre de référence pour l'instruction des demandes de carrières de granulats alluvionnaires.

2 Bureau de recherches géologiques et minières

### A.3. Principales orientations des derniers schémas départementaux

Chaque département s'est fixé un certain nombre d'orientations ou d'objectifs synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Thème	Orientations	44	49	53	72	85
Ressource	Utilisation optimale et rationnelle du gisement et en particulier la réservation des matériaux alluvionnaires ou de qualité équivalente pour des usages nobles et utilisation de matériaux recyclés				+Charte « bon usage – bon matériau »	
	Faire évoluer le cahier des charges des prescripteurs publics	Charte sous forme d'engagement		Charte sous forme d'engagement		
	Économie des gisements alluvionnaires					
	Maintien de la production des matériaux alluvionnaires					
	Réduction progressive du maximum autorisé de la production d'alluvionnaire en lit majeur		Réduction de 3 % par an			
Approvisionnement, transport	Développer des lieux de recyclage de matériaux de démolition					
	Obligation de raccordement au réseau fluvial ou ferré pour les ouvertures de carrières		Carrière > 1 million de t/an		Carrière > 500 000 t/an si les bassins de consommation sont distants de plus de 100 km	
	Limitation au maximum de l'incidence du transport des matériaux sur l'environnement et la sécurité publique					
Enjeux environnementaux	Protection de la ressource en eau (étude hydrogéologique adaptée aux conditions locales)					
	Préservation des zones sensibles du point de vue environnemental (hiérarchisation)					
	Éviter le mitage				dans certains secteurs	
	Recommandations en matière de remise en état					
	Étude d'intégration paysagère					
	Étude sur les possibilités d'encaissement des installations de traitement pour les carrières de roches massives					
	Étude sur la fracturation du massif et les résultats d'essais de rabattement de nappe pour les carrières de roches massives					
	Étude prévisionnelle des vibrations consécutives aux tirs de mines					
Promouvoir la mise en place d'une démarche environnementale						
Information, participation	Mise en place de commissions locales d'information et de surveillance					

Les principaux points qui peuvent être ressortis de ce tableau sont les suivants :

- tous les schémas promeuvent une utilisation rationnelle et optimale des gisements avec la préservation des matériaux nobles pour des usages nobles et l'utilisation de matériaux recyclés ;
- La Mayenne préconise le maintien de la production des matériaux alluvionnaires (pour diversifier ses approvisionnements et limiter les distances de transport), le Maine-et-Loire et la Sarthe prévoient une réduction de la quantité autorisable avec des objectifs de décroissance;
- tous les schémas s'accordent sur l'intérêt de limiter au maximum l'incidence du transport des matériaux sur l'environnement et la sécurité publique. Le Maine-et-Loire et la Sarthe prévoient une obligation de raccordement pour les nouvelles carrières à partir d'un certain tonnage (1 000 000 tonnes en 49 et 500 000 tonnes en 72 si les bassins de consommation sont distants de plus de 100 km) ;
- la préservation des zones sensibles de l'environnement se fait principalement via la hiérarchisation des enjeux environnementaux (zones à très forte sensibilité, zone à sensibilité forte et parfois « contraintes insurmontables »). Le nombre de type de zones de protection du milieu est variable (deux types de zones de sensibilité environnementale pour 44, 53 et 85 et trois pour le 49 et 72) ;
- 3 départements (49,72 et 85), impactés par le mitage<sup>3</sup> lié à l'exploitation des carrières, prévoient d'éviter celui-ci sur leur territoire ;
- tous les départements fournissent des indications sur les remises en état mais celles-ci sont plus ou moins développées ;
- la réalisation d'études complémentaires sur certaines thématiques (paysage, vibrations, encaissement des installations) est traitée de manière hétérogène pour les différents départements : les départements 44, 49 et 85 présentent un certain nombre de similitudes et demandent plus d'études ;
- enfin, tous les départements, hormis la Sarthe, prévoient la mise en place de CLIS.

#### A.4. Instruction des dossiers

Le tableau ci-après présente le nombre de dossiers déposés ayant donné lieu à un arrêté d'autorisation (en gras) ou en cours d'instruction :

Département (période)	Roches massives		Sables et graviers		Argile ou tourbe		Calcaire et dolomie		Autre (falun, tuffeau, schistes)	TOTAL
	R/E <sup>4</sup>	N <sup>5</sup>	R/E	N	R/E	N	R/E	N		
<b>44</b> (1998 – 2012)	<b>22 + 4</b>	<b>2 + 2</b>	5	6	2	2				<b>39 + 6</b>
<b>49</b> (1998 – 2012)	16		24		29		1		14	84
<b>53</b> (1999 – 2012)	<b>9 + 2</b>	3	4	2			3	1		<b>22 + 2</b>
<b>72</b> (1999 – 2004)		2	11	8			1	1		23
<b>85</b> (2006 – 2012)	<b>5+4</b>		<b>1+1</b>	1	1	<b>2+2</b>				<b>10 + 7</b>

Le nombre de dossiers à instruire est variable : certains départements ont eu à instruire un grand nombre de dossiers comme la Loire-Atlantique et le Maine-et-Loire, respectivement 45 dossiers (soit 3,2 dossiers par an) et 84 dossiers (soit 6 par an) pendant les périodes figurant dans le tableau ci-dessus.

3 La multiplication d'exploitations, souvent de petites tailles, non contiguës et proches les unes des autres, entraîne une détérioration marquée du paysage, des milieux aquatiques et de la biodiversité : ce phénomène est appelé « mitage ».

4 R/E : Renouvellement/extension/modifications des conditions d'exploiter

5 N : Nouvelle carrière

Département (période)	Nombre de dossiers refusés ou dessaisis (retrait de l'exploitation et/ou dossier incomplet non complété)
44 (1998 – 2012)	Un arrêté de refus de renouvellement en 2009. 4 dessaisissements pour des dossiers déposés (retrait de l'exploitant et/ou dossier incomplet).
49 (1998 – 2009)	6 carrières refusées sur la période. Certains projets récents d'exploitation de carrières de matériaux alluvionnaires en eau se sont avérés en contradiction avec les dispositions 7A-1 (bassins nécessitant une protection renforcée à l'étiage) du SDAGE du bassin Loire-Bretagne approuvé le 18 novembre 2009.
53 (1999 – 2012)	3 demandes retirées.
72 (1999 – 2004)	2 demandes pour des carrières de sables et graviers alluvionnaires (une ouverture et une extension) refusées pour incompatibilité avec le schéma des carrières et pour incompatibilité avec le PLU de la commune.
85 (2006 – 2012)	4 dessaisissements (retrait de l'exploitant et/ou dossier incomplet non complété).

## A.5. Suivi des schémas départementaux des carrières

Il apparaît dans les bilans décennaux d'application des schémas départementaux des carrières que le schéma a largement été diffusé et la profession en a tenu compte dans les projets de carrières. Les schémas n'ont pas soulevé de difficulté particulière d'application dans l'instruction des dossiers et l'articulation avec les schémas départementaux voisins n'a pas soulevé de difficulté particulière.

Les différents bilans des précédents schémas font état de l'absence de demandes d'autorisation rejetées pour incompatibilité avec les dispositions du schéma des carrières à l'exception d'une carrière de sables et graviers alluvionnaire localisée en Sarthe.

Cependant, dans le Maine-et-Loire, il a été évoqué par l'inspection des installations classées que certains projets récents d'exploitation de carrières de matériaux notamment d'alluvionnaires en eau pouvaient être difficile à analyser au regard du SDAGE et que le schéma régional des carrières devrait être l'occasion de fournir des éléments d'aide à l'interprétation du SDAGE pour la thématique carrière.

L'ensemble des schémas a fait l'objet d'à minima 2 bilans (4 pour le Maine-et-Loire). Il n'a pas été mentionné d'éventuelles difficultés rencontrées dans l'élaboration des bilans et la fréquence optimale pour leur réalisation.

## A.6. Bilan de la mise en œuvre des orientations et des difficultés rencontrées

### A.6.1. Approvisionnement et transport

L'objectif visé en matière de transport consistait principalement à limiter au maximum l'incidence du transport des matériaux sur l'environnement et la sécurité publique.

Les principales orientations des différents schémas départementaux des carrières sont assez similaires et peuvent être synthétisées de la manière suivante :

1. *Relier, par des voies spécifiques, les sites importants au réseau de voirie majeur* (départements 44, 53, 72, 85) mais également ;
  - a. présence d'une desserte immédiate par une route secondaire aux caractéristiques suffisantes (gabarit, portance, chaussée et ouvrage d'art) (département 85) ;
  - b. accès au réseau principal (routes à grande circulation) par des carrefours aménagés (département 85) ;
2. *Définir des itinéraires de transport évitant au maximum la traversée de zones habitées* sur la base d'une étude particulière précisant les motivations ayant conduit à retenir ces choix (départements 44, 53, 85) ;
3. *Étudier les schémas « d'itinéraires empruntés »* pour tout projet d'ouverture ou d'extension de



carrière dont la production excède 100 000 tonnes par an (tous départements) ;

4. *Favoriser l'implantation de plates-formes de stockage de matériaux* et des installations telles que centrales à béton ou centrales d'enrobage à proximité des zones grandes consommatrices de matériaux (département 44, département 53 notamment pour le secteur de Laval, département 85) ;
5. *Favoriser l'exploitation de gisements de proximité*. Une bonne répartition dans l'espace des sites de production limite la longueur des transports (départements 44, 53, 85) ;
6. *Optimiser les flux entre les zones de consommation et les sites de carrières* assurant la production des différents types de matériaux (département 72) ;
7. *Mettre en place des dispositifs anti-boues aux sorties des carrières* en cas de risque de salissures des chaussées par les camions de transport de matériaux (département 53, incitation par convention dans le département 85) ;
8. *Prévoir le bâchage obligatoire* des camions de transport de matériaux si l'envol de poussières ou la chute de matériaux sur les chaussées sont à craindre (département 53, incitation par convention dans le département 85) ;
9. *Prévoir le raccordement à un moyen de transport en site propre*<sup>6</sup> :
  - a. y compris voie ferrée, voie d'eau ou voie de communication à grande circulation, devrait se faire pour les grandes carrières nouvelles (production supérieure à 500 000 tonnes) dont les centres de consommation ne sont pas uniquement locaux, soit 100 km autour du centre de production (département 72) ;
  - b. devrait être étudié dans le cas où la production d'un grand site ne serait pas destinée majoritairement à une consommation locale (départements 44, 53, 85) ;
  - c. devrait être rendu obligatoire pour les projets d'ouverture de carrière dont la production excède 1 million de tonnes par an et être étudié pour les projets d'ouverture de carrière dont la production excède 500 000 tonnes par an (département 49) ;
  - d. ou au moins l'accès rapide au réseau ferroviaire devrait être favorisé pour des carrières produisant au moins 500 000 tonnes de granulats par an (département 53) ;
10. *Inciter les maîtres d'ouvrage à assurer la juste rétribution du transport* pour éviter les effets pervers de prix anormalement bas, entraînant le non-respect des réglementations (département 85).

Par ailleurs, le constat suivant était dressé pour le département de la Vendée : le transport par route constituait en 2001, un aspect important de l'impact des carrières sur l'environnement (trafic, bruit, envol des poussières) mais correspondait au mode de transport le mieux adapté. En effet, compte tenu de l'incidence en termes de coût et de souplesse, les possibilités d'utilisation des moyens de transport en site propre par voie ferrée apparaissaient limitées et réservées à des transports de matériaux en quantité importante vers des grands centres de consommation tels qu'en Île-de-France.

#### A.6.1.1. **Orientations notées 1, 2 et 3** : itinéraire emprunté et études d'impact

D'une manière générale, pour la plupart des projets d'ouverture et d'extension de carrière, y compris pour des tonnages inférieurs à 100 000 t, les itinéraires empruntés par le trafic ont été présentés dans les dossiers. À défaut d'un plan particulier de circulation, l'impact des transports en lien avec l'exploitation a été étudié dans l'étude d'impact (nombre de rotations, % du trafic sur les voies ...).

L'instruction de certains dossiers a mis en évidence l'intérêt de cette disposition et a permis autant que possible de traiter les difficultés entre le carrier et les acteurs concernés (municipalité, conseil départemental, riverains, DDTM...) avant qu'il ne soit statué sur ces dossiers.

#### Loire-Atlantique et Mayenne :

D'après les bilans des schémas, les sites importants sont reliés par des voies spécifiques au réseau de voirie majeur structuré pour la circulation des poids lourds.

#### Maine-et-Loire :

A titre d'illustration de dossiers d'étude d'impact sur la thématique transport, le département évoque

---

<sup>6</sup> A noter que le SDC de la Sarthe révisé en 2017 prévoit une obligation d'étude de raccordement

notamment deux carrières :

- une carrière d'argile approvisionnant la briqueterie de La Séguinière ;
- la carrière de roche massive de La Tourlandry.

#### Sarthe :

La qualité des études d'impact pour cette thématique s'est améliorée pour les dossiers de demande d'autorisation instruits entre 1996 et 2009. Les réponses apportées par les demandeurs ont comporté principalement :

- le choix des voies de circulation, l'aménagement des accès et des pistes, la mise en place de sens uniques, la réalisation de travaux d'élargissement des voies et d'aménagements spécifiques pour rejoindre une route à grande circulation si nécessaire (rond-point, voie d'accès, tourne à gauche ...) ;
- l'estimation des flux de circulation induits par l'exploitation.

L'impact des transports représente cependant la grande majorité des plaintes ou des craintes des populations riveraines relevées lors des enquêtes publiques des dossiers de demande d'autorisation. A noter qu'il est précisé dans le bilan les points suivants :

- Il n'y a pas eu de refus d'autorisation d'exploiter en raison d'un accès de proximité non suffisamment dimensionné pour un projet d'exploitation ou d'extension d'un site existant.
- C'est plutôt le trafic des camions transportant des matériaux de carrières à plusieurs kilomètres du site, sur une route départementale dûment dimensionnée pour recevoir un trafic de poids lourds mais comportant des points noirs (limitation des gabarits pour certains ouvrages, voiries étroites, voiries avec virages excessifs) qui est mis en cause.

#### Vendée :

Il convient de signaler que les aménagements des accès aux sites peuvent prendre plusieurs années et peuvent conduire à un déphasage par rapport aux dispositions présentées dans le dossier de demande soumis aux consultations.

Par ailleurs, certains aménagements pourtant prévus dans les arrêtés préfectoraux ne peuvent être effectivement réalisés pour cause d'opposition locale ou encore de changement de sensibilités.

#### A.6.1.2. **Orientation notée 4 : implantation de plate-formes de stockage de matériaux et des installations telles que centrales à béton ou centrales d'enrobage.**

Il n'y a pas de plate-forme de mutualisation embranchée pour le transfert de matériaux de carrières dans la région hormis pour le département de la Sarthe dans deux secteurs :

- le Mans Sud (secteur d'Arnage : plate-forme de regroupement de granulats) ;
- le Mans Nord Est (secteur de Montfort le Gesnois/Saint Mars la Brière : plate-forme de regroupement de granulats).

La Cellule économique régionale de la construction (CERC) a réalisé une étude à l'échelle régionale en 2017 dans laquelle figurent les différentes installations utilisatrices de granulats dont :

- 144 unités de production de béton prêt à l'emploi réparties sur l'ensemble du territoire régional et notamment autour des grandes agglomérations (Nantes, Angers, Sablé-sur-Sarthe, Le Mans) avec une sous-représentation de la Loire-Atlantique et une sur-représentation du Maine-et-Loire ;
- 41 centrales d'enrobés fixes réparties de façon plutôt homogène sur le territoire (et 6 centrales mobiles dont 3 en Loire-Atlantique, 2 en Maine-et-Loire et 1 en Vendée) ;
- 47 usines de préfabrication de produits béton principalement réparties sur l'axe Nantes/Le Mans et en Vendée (et peu présentes en nord Mayenne, en nord Loire-Atlantique).

#### A.6.1.3. **Orientations notées 5 et 6 : répartition dans l'espace des carrières et optimisation des flux**

L'illustration n° 2 montre la répartition dans l'espace des carrières. Le département de la Sarthe, qui présente des distances de transport moyennes supérieures aux autres départements semble présenter une répartition de carrières un peu moins favorable que les autres départements.

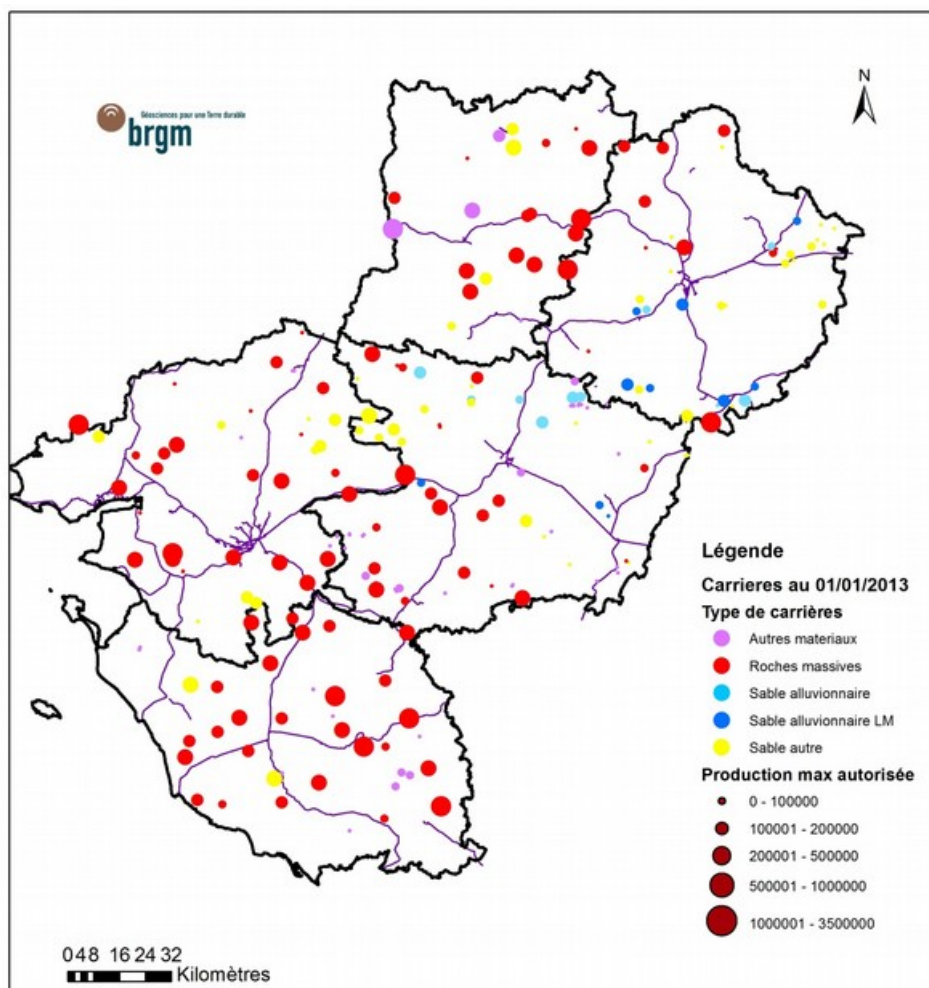


Illustration 1: Carrières en activité au 1er janvier 2013 (source DREAL)

Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne et Vendée :

En 2012, les carrières autorisées pour la Loire-Atlantique, pour la Mayenne et pour la Vendée sont réparties dans l'espace de façon à assurer l'approvisionnement des zones de consommation avec une distance inférieure ou égale à 30 km.

Sarthe :

La répartition des carrières autorisées au sein du département n'est pas en adéquation avec les besoins des zones de consommation pour chacune des catégories de matériaux (roches éruptives, sables et graviers) en raison de la situation géologique des gisements. Les carrières de sables alluvionnaires sont principalement positionnées au Sud du département (vallée du Loir notamment), alors que les carrières de roches massives sont plutôt au Nord-Ouest. La zone de consommation principale étant celle du Pays du Mans, suivie de celles du Perche Sarthois (à l'est) et de la Vallée de la Sarthe (à l'ouest).

A.6.1.4. **Orientation notée 7** : dispositifs anti-boues

Vendée : Ces dispositifs sont systématiquement mentionnés dans les arrêtés préfectoraux.

A.6.1.5. **Orientation notée 9** : raccordement à un site propre

Loire-Atlantique :

Il n'y a pas de production d'un grand site non destinée majoritairement à une consommation locale.

A noter qu'une quantité non négligeable de matériaux extraits en Pays-de-la-Loire est exportée vers le Morbihan (400 000 tonnes environ d'après l'UNICEM). D'après l'implantation des carrières, une grande partie de ces exports pourraient provenir de la carrière d'Herbignac située en Loire-Atlantique à la limite du Morbihan. D'après la base SITRAM, les matériaux exportés vers le 56 parcourent une distance moyenne de 61 km.

#### Maine-et-Loire :

Il n'y a eu aucun projet d'ouverture de carrière d'une capacité de production supérieure à 500 000 tonnes depuis 1998. Aucune carrière de Maine-et-Loire n'a disposé d'un embranchement ferré ou fluvial pour l'évacuation des matériaux.

#### Mayenne :

La seule carrière disposant d'un embranchement SNCF est la carrière de Voutré autorisée par arrêté préfectoral interdépartemental Sarthe / Mayenne du 24 janvier 2001. Cette carrière assure 25 % de la production des carrières de la Mayenne avec une production destinée à d'autres départements. Cette carrière a, en 2011, stoppé les approvisionnements de matériaux de carrières vers la région du Mans pour des considérations économiques. Elle a cependant maintenu les livraisons de matériaux vers la région Île-de-France par fret ferroviaire. L'approvisionnement via le fer pour alimenter la ville du Mans a redémarré en 2012.

#### Sarthe :

En 2009, en Sarthe, la voie routière constitue le principal moyen de transport des granulats produits par les sites de carrières autorisés.

Il n'y a eu aucun projet d'ouverture de carrière d'une capacité de production supérieure à 500 000 tonnes depuis 1996. Deux extensions de sites existants de plus de 500 000 tonnes/an ont été accordées sans modification des conditions de transport.

La seule carrière disposant d'un embranchement SNCF est la carrière de Voutré autorisée par arrêté préfectoral interdépartemental Sarthe / Mayenne du 24 janvier 2001 (cf. ci-dessus).

#### Vendée :

A la date de référence de fin du bilan (1/1/2013) deux carrières du département de la Vendée disposent d'un embranchement pour l'évacuation des matériaux par voie ferrée.

Il n'y a eu aucun projet de nouveau site de carrière d'une capacité de production supérieure à 500 000 tonnes depuis 1996.

#### A.6.1.6. **Orientation 10** : incitation des maîtres d'ouvrage sur les prix

Cette orientation qui concernait uniquement la Vendée semble difficile à mettre en œuvre.

#### A.6.1.7. Synthèse sur les alternatives à la route :

##### *Concernant le fret ferroviaire :*

- Excepté pour le secteur du Mans, la région ne dispose pas de plateformes de mutualisation permettant de recevoir des granulats pour les principales zones de consommation (il existe une plateforme embranchée à Château Gontier, ouverte en 2013, mais qui n'est pas utilisée pour le transfert de matériaux de carrières) ;
- Seules deux carrières, Voutré (53-72) et Kleber Moreau à la Meilleraie-Tillay (85), qui présentent des tailles importantes, exportent une partie de leur production par fret ferroviaire, respectivement vers le Mans et l'Île-de-France et vers l'Aquitaine ;
- Une carrière à Boufféré (85) dispose d'une installation terminale embranchée avec contrat (non résilié) qui n'est pas utilisée depuis plus de 10 ans ;
- En Vendée, plusieurs installations terminales embranchées qui constituaient d'anciennes dessertes ferroviaires pour les besoins de l'industrie locale ont été résiliées voire démontées, les carrières situées à proximité n'étant pas intéressées par leur réutilisation.

Concernant le transport par voie d'eau :

- Les bassins de consommation autour des ports de déchargement situés en Loire-Atlantique et Vendée sont approvisionnés en granulats marins grâce aux terminaux de déchargement sis sur les installations portuaires de Montoir de Bretagne (Saint-Nazaire), de la ZI de Cheviré (Nantes aval – 3 installations) et des Sables d'Olonne ;
- Excepté ces approvisionnements, le transport fluvial est peu développé. A l'heure actuelle, les autres fleuves ou partie de fleuve navigables sont :
  - ✓ la Loire entre Bouchemaine (49) et Nantes (44) (bateaux autorisés de 250 à 400 tonnes) ;
  - ✓ le bassin de la Maine (49) (gabarit dérogatoire au gabarit national et il n'existe plus de bateaux au gabarit de ce réseau) ;
  - ✓ une action du SRIT 2007<sup>7</sup> consiste à lancer une réflexion associant tous les partenaires intéressés afin de déterminer la faisabilité et les conditions d'une restitution de la navigation sur le fleuve Loire, compte tenu des réalités hydrauliques de celui-ci en particulier, ainsi que sur ses affluents pour y développer des solutions innovantes de transport, notamment de marchandises.

#### A.6.2. Utilisation rationnelle et économe

Économie des gisements de granulats roulés à usage béton (alluvionnaires, pliocènes, marins)	
44	Forte augmentation de la production de sables terrestres (pliocène) avec un nombre plus faible d'exploitations et maintien de l'utilisation de granulats marins. D'après le bilan, « l'utilisation de sables issus de roches massives en lieu et place de granulats « nobles » ne s'est pas encore suffisamment développée (nouvelles installations de broyage à mettre en place à un coût important). »
49	En 2005, la production de matériaux alluvionnaires avait été réduite de 4 % par rapport à la situation de l'année de référence (1994). Compte tenu de cette réduction et de l'augmentation de la production totale, en 2005, la part de la production de matériaux alluvionnaires représentait 17 % de la production totale ce qui satisfait à l'objectif de 18% fixé par le schéma des carrières. La réduction engagée de la production de matériaux alluvionnaires s'est poursuivie en 2009 (part des alluvions de 15 %).
53	En 2012, d'après le bilan, la Mayenne ne dispose plus d'exploitations de gisements de sables alluvionnaires (lit majeur et hors lit majeur) et n'est donc pas soumis à ce titre aux réductions des quantités extraites prescrites notamment par les dispositions du SDAGE de 2009. D'après le bilan, « l'utilisation de sables issus de roches massives en lieu et place de granulats « nobles » ne s'est pas encore suffisamment développée (nouvelles installations de broyage à mettre en place à un cout important). »
72	Le bilan qui peut être dégagé pour 2009 est le suivant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la production de matériaux alluvionnaires est assurée par les carrières situées en lit majeur et par les carrières situées hors lit majeur en privilégiant les renouvellements et extensions de carrières hors eau qui traitent les matériaux par des installations fixes sur site ;</li> <li>• la sensibilisation des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre à prévoir dans leurs appels d'offre une variante aux matériaux alluvionnaires apparaît difficile à mesurer dans les faits ;</li> <li>• à partir de 2006, la proportion de la production des sables alluvionnaires est stabilisée autour de 35 %. Cela semble montrer que ces matériaux répondent à des besoins pour les usages nobles en Sarthe et hors département ;</li> <li>• une augmentation importante de la part de production des « autres sables » par rapport à la production de matériaux alluvionnaires est relevée de 1993 à 2009 (de 5 % à 28 %) ;</li> <li>• la production de sables à partir des sites autorisés d'extraction de roches massives s'est un peu développée. Néanmoins des difficultés apparaissent pour développer cette filière (difficultés techniques, coût économique, zones de production plus éloignées des zones de consommation ...).</li> </ul>
85	D'après le bilan, « l'utilisation de sables issus de roches massives en lieu et place de granulats « nobles » ne s'est pas encore suffisamment développé ».

<sup>7</sup> Schéma régional des infrastructures de transport

Extraction des matériaux alluvionnaires en lit majeur	
49	<p><u>Part des alluvions en lit majeur :</u> L'objectif de réduction de 3 % par an fixé par le schéma s'est poursuivi. En 2009, la production des alluvionnaires extraits dans le lit majeur a baissé de 47 % par rapport à la production de référence et est conforme avec l'objectif du schéma des carrières.</p> <p><u>Objectif fixé par le SDAGE de 2009 :</u> Pour le département de Maine-et-Loire trois autorisations de carrière de matériaux alluvionnaires en lit majeur existaient au 1er janvier 2005 et se poursuivent au-delà de 2010. Les objectifs du SDAGE sont respectés et il n'y a pas d'action particulière à entreprendre.</p>
72	<p><u>Objectif fixé par le SDAGE de 2009 :</u> Les actions engagées (réduction des capacités autorisées de 10 % et cessation d'activités pour 2 sites) ont conduit fin 2013 à respecter la disposition du SDAGE.</p>

Développement de la consommation de matériaux secondaires	
44	<p>Au titre de l'année 2012, environ 3 % de la quantité de matériaux de carrières produite dans le département ont été recyclés . D'après le bilan, « <i>l'utilisation de matériaux recyclés a augmenté au cours des dernières années et doit être poursuivie.</i> »</p>
49	<p>Suivant l'état des lieux dressé dans le bilan pour la localisation des principaux gisements, il a été relevé l'absence de données précises sur les quantités annuelles de matériaux disponibles pour la valorisation pour le département de Maine-et-Loire.</p> <p>Toutefois, d'après une enquête régionale réalisée en 2011 pour les travaux de l'observatoire des granulats, la quantité revalorisée (hors réaménagement de carrières) serait de 4,8 % de la production globale des carrières du département pour 2010.</p>
53	<p>Au titre de l'année 2010, environ 1,5 % de la quantité de matériaux de carrières produits dans le département ont été recyclés. D'après le bilan, « <i>l'utilisation de matériaux recyclés a augmenté au cours des dernières années et doit être poursuivie.</i> »</p>
72	<p>La substitution des matériaux alluvionnaires par des matériaux provenant de la revalorisation de matériaux de déconstruction a été limitée en raison des critères techniques de ces matériaux ne permettant pas leur utilisation pour des usages nobles dont les bétons de qualité. La consommation de matériaux inertes et recyclés par les entreprises de travaux publics peut être estimée fin 2009 à environ 5,4 % de la production et plutôt comme substitution à des matériaux issus de roches massives. La part de recyclés d'enrobés est de l'ordre de 25 %.</p>
85	<p>D'après le bilan, « <i>l'utilisation de matériaux recyclés a augmenté au cours des dernières années et doit être poursuivie.</i> ». Aucun élément chiffré n'est fourni dans le bilan.</p>

### A.6.3. Préservation des zones sensibles

#### A.6.3.1. Mesures Eviter-réduire-compenser (ERC)

Les bilans ne présentent pas d'information sur la mise en œuvre et le suivi des mesures ERC (le dispositif existe seulement depuis 2013). Il est vraisemblable, ainsi que cela l'a été évoqué pour d'autres régions, que cela soit lié à la difficulté de mesurer l'évolution des mesures ERC au cours du temps du fait de l'absence de suivi formalisé et centralisé de leur mise en œuvre ainsi que de la disparité des données disponibles.

#### A.6.3.2. Zones à sensibilité environnementale

**Zones à très forte sensibilité environnementale :** « *Dans ces zones, l'importance des intérêts à protéger se traduit selon les cas soit réglementairement par une interdiction formelle d'ouverture de carrières, soit en précisant que ces espaces n'ont pas vocation à recevoir des carrières. Dans ce dernier cas, une autorisation ne pourrait être donnée qu'à titre exceptionnel, lié à un contexte ou des conditions particulières dûment justifiées et si les incidences du projet ne remettent pas en cause les intérêts de la zone.* »

Ces zones sont les suivantes :

- lit mineur des cours d'eau ;
- lit majeur des cours d'eau (44,53) ;
- périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages d'eau potable ;
- ZNIEFF de type I ;
- zones faisant l'objet d'arrêtés préfectoraux de conservation de biotope ;
- des sites identifiés d'importance communautaire ;
- zones concernées par des mesures agro-environnementales ;
- sites classés ou inscrits ;
- ZPPAUP (53, 85) ;
- Parc naturel régional de Normandie-Maine dans les zones répertoriées à forte valeur patrimoniale ou à forte sensibilité paysagère (53) ;
- parc naturel régional de Brière (44) ;
- réserves naturelles (85) ;
- espaces naturels sensibles du département (85) ;
- réserve naturelle de Grand Lieu (44) ;
- espaces naturels remarquables relevant de la loi littoral (44, 85) ;
- zones humides (85).

**Zones à forte sensibilité environnementale :** « Les zones présentent des intérêts particuliers d'utilisation ou de destination des sols. D'une façon générale, tout projet concernant tout ou partie de ces zones devra étudier de manière spécifique les incidences sur ces intérêts et définir les conditions dans lesquelles ils peuvent être préservés voire valorisés. »

Ces zones sont les suivantes ;

- zones de protection des monuments historiques classés ou inscrits, à l'exception des cas où la visibilité et la co-visibilité ne sont pas altérées par le projet et selon les indications fournies par le SDAP ;
- lit majeur des cours d'eau (85) ;
- zones recouvrant des nappes d'eaux souterraines sensibles (44, 53, 85) ;
- zones identifiées d'importance communautaire dont le contenu des dispositions rend possible l'ouverture d'une carrière ;
- périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable ;
- ZNIEFF de type II ;
- ZPPAUP (44, 85<sup>8</sup>) ;
- périmètres AOC ou VDQS (44, 85) ;
- espaces boisés classés (44, 53) ;
- Communes littorales et coupures d'urbanisation (85).

#### Ouverture de carrières sur des zones de sensibilité très forte ou forte

<b>44</b>	<p>Plusieurs projets ont été présentés dans les zones identifiées à <b>très forte sensibilité environnementale</b>. L'étude d'impact approfondie de chacun des dossiers avait démontré l'impact limité de l'exploitation prévue sur les enjeux environnementaux ayant conduit au classement de l'espace. Il s'agit des dossiers suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tourbières dans le marais de Mazerolles ;</li> <li>- carrière de noir de Brière dans le PNR ;</li> <li>- carrière de « la Guibourgère » à Teillé et à Riaillé.</li> </ul> <p>Concernant les zones à forte sensibilité environnementale, le bilan indique que « les demandes d'autorisation instruites jusqu'en 2012 ont intégré les obligations inhérentes à ce type de zone (cas le plus fréquemment rencontré : présence de ZNIEFF de type II) et n'ont pas donné lieu à des difficultés particulières pour la prise en compte des intérêts de telles zones.</p>
<b>49</b>	<p>Aucun nouveau projet d'ouverture de carrière n'a été présenté dans les zones identifiées à très forte sensibilité environnementale telles que définies en 1998.</p> <p>Les projets présentés dans les zones à forte sensibilité ont pris en compte les recommandations du schéma. Tel a été le cas notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des carrières d'argile du secteur du Fuilet ;</li> <li>• de l'extension de la carrière de calcaire de Liré (Le Fourneau) ;</li> <li>• de l'extension de la sablière en lit majeur de Montjean-sur-Loire (Sol de Loire).</li> </ul>

8 Les ZPPAUP sont inscrites dans les deux catégories dans le SDC85 (il s'agit d'une erreur de rédaction)



**Ouverture de carrières sur des zones de sensibilité très forte ou forte**

<p align="center"><b>53</b></p>	<p>Un projet d'extension en profondeur de la carrière de Bouère a été présenté dans les zones identifiées à <b>très forte sensibilité environnementale</b>. Le site est situé en ZNIEFF I « carrières et fours à chaux de Bouère », apparue suite à l'activité extractive. Le site se trouve en zone NC du PLU, destiné à l'exploitation du sous-sol. La carrière se trouve également dans le périmètre de protection du château de Bois Jourdan inscrit aux Monuments historiques. S'agissant d'une carrière existante, il n'y a pas eu d'opposition de principe mais une étude écologique poussée a été demandée, réalisée en association avec Mayenne Nature Environnement. Plusieurs mesures compensatoires ont été définies (création d'une mare, conservation en l'état des fours à chaux, adaptation des phases d'extraction, etc.).</p> <p>Un projet d'extension en profondeur de la carrière d'Entrammes a été présenté dans les zones identifiées à <b>forte sensibilité environnementale</b>. Le site est en effet situé dans deux périmètres de protection de 500 m pour les édifices classés suivants : une partie de l'oppidum et les thermes gallo-romaines et l'église. Les principaux enjeux paysagers sont associés au site de l'oppidum et au cours d'eau la Mayenne et à son chemin de halage. Des mesures compensatoires ont été prévues (création de talus périphériques végétalisés, plantation d'un taillis composé d'essences locales, remblaiement de l'excavation visible). Par ailleurs, un diagnostic archéologique préalable aux travaux d'aménagement est prévu.</p> <p>A noter qu'un projet situé en forêt de Grande Charnie, situé en ZNIEFF II à 800 m d'une ZNIEFF I et d'un site Natura 2000 a été retiré par l'exploitant avant passage en CDNPS.</p> <p>Le projet d'extension par la société Granulats expansés de la Mayenne, commune de Villepail, située dans l'emprise du PNR « Normandie Maine » n'était pas compris dans une zone bénéficiant d'une protection réglementaire.</p> <p>En dehors des zones à forte et très forte sensibilité environnementale, des sensibilités particulières de l'environnement ont nécessité la mise en œuvre de mesures permettant de préserver les intérêts environnementaux de la zone. Ainsi, 3 projets (ouverture ou extension) concernant des espèces protégées et/ou menacées ont été autorisés sous réserve de mise en œuvre de mesures compensatoires.</p>
<p align="center"><b>72</b></p>	<p>Plusieurs projets ont été présentés dans des zones sensibles du point de vue environnemental :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projet de la Société Brûlé Exploitation de Carrières à la Ferté Bernard ;</li> <li>• le projet de la Société Ligérienne de Granulats à la Bruère sur le Loir ;</li> <li>• le projet de l'EurL Carrières MARTIN à Luché Pringé ;</li> <li>• le projet de la Société Lafarge Granulats Ouest à la Flèche ;</li> <li>• le projet de la Société Saint Georges Granulats à Marçon.</li> </ul> <p>Ces projets ont comporté une étude d'impact avec étude hydrogéologique poussée afin de vérifier les impacts potentiels sur l'écoulement des eaux des rivières proches ainsi qu'une étude d'intégration paysagère spécifique prenant en compte la biodiversité présente localement.</p> <p>Par ailleurs, les études paysagères où sont définis les secteurs paysagers de la vallée du Loir et de l'Huisne (paysages de type I et paysages de type II) tels que définis dans le paragraphe F III du schéma approuvé en 1996 n'ont pas été suffisamment prises en compte. A noter que les documents à disposition étaient limités aux emprises des zones (version papier).</p>
<p align="center"><b>85</b></p>	<p>Un seul projet d'ouverture de carrière a été présenté dans les zones identifiées à <b>très forte sensibilité environnementale</b> (Société Bouyer Leroux commune de MOREILLES : autorisation accordée en 2003 et nouveau dossier déposé en 2011 en ZNIEFF I et emprise du PNR Marais Poitevin, comprenant un dossier d'incidence Natura 2000).</p> <p>Les demandes d'autorisation instruites jusqu'en 2012 dans les <b>zones de forte sensibilité environnementale</b> ont étudié de manière spécifique les incidences sur ces zones et n'ont pas donné lieu à des difficultés spécifiques pour la prise en compte des intérêts de ces zones.</p> <p>Par ailleurs, d'après l'UD, l'absence d'interdiction stricte des carrières en zone sensible (la carrière n'est pas rejetée si elle ne remet pas en cause le zonage identifié) semble avoir donné satisfaction. Ainsi, plusieurs briqueteries vendéennes travaillent avec des matériaux argileux et sont donc bien souvent dans des zones environnementales sensibles.</p>



#### **A.6.4. Amélioration de la qualité**

##### **A.6.4.1. Démarche de qualité environnementale**

Le bilan du schéma de la Mayenne mentionne que l'engagement d'exploitations de carrière dans une démarche de qualité-environnementale se poursuit notamment pour les entreprises de carrières fédérées au sein de l'UNICEM avec la Charte Environnement, lancée en 2004 (1/3 des carrières en exploitation dans les Pays-de-la-Loire).

##### **A.6.4.2. Qualité des études**

D'après les bilans des schémas des carrières, les dossiers de demande présentés ont largement évolué vers une amélioration de la qualité (meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, présence de schémas complémentaires, etc.). Tous les bilans s'accordent sur le fait que les évolutions réglementaires du code de l'environnement, l'arrivée du SDAGE et des SAGE ont contribué fortement à améliorer la prise en compte des zones de sensibilité environnementale dans les dossiers de demande.

Plusieurs bilans (Maine-et-Loire, Vendée) mentionnent néanmoins que :

- dans certains cas, particuliers, l'appréciation de l'insertion paysagère reste parfois sujette à interprétation en fonction de la sensibilité locale et de la volonté de l'exploitant. Une des difficultés d'appréciation des études paysagères et de la mise en œuvre des mesures d'intégration réside sans doute dans la prise en compte des périodes transitoires (réalisation des aménagements...) liées à la chronologie d'exploitation et au délai souvent nécessaire pour que les mesures mises en œuvre (croissance des plantations) soient efficaces ;
- l'encaissement a été traité de façon disparate en fonction de la sensibilité locale et de la volonté de l'exploitant ;
- la grande majorité des études spécifiques de fracturation pour les carrières de roches massives portait sur des établissements connus pour lesquels des données étaient déjà disponibles sans que de nouveaux essais in-situ ne soient réalisés.

Enfin, d'après l'inspection des installations classées de la Vendée, il est nécessaire que le volume d'étude soit effectivement proportionnel aux enjeux à traiter et qu'il ne soit pas à l'origine d'informations contradictoires sur l'ensemble du dossier (et donc moins robustes).

##### **A.6.4.3. Amélioration de la connaissance**

Outre les évolutions réglementaires et l'approbation des SDAGE ainsi que de la SRCE, non détaillées ici, des études complémentaires ont été réalisées sur la région permettant d'améliorer la connaissance en vue des futurs schémas départementaux des carrières et schéma régional des carrières.

Afin d'avoir une connaissance de l'exploitation des matériaux alluvionnaires en lit majeur (LM) sur les départements du Maine-et-Loire et de la Sarthe en vue de la révision des schémas départementaux des carrières, la DREAL Pays-de-la-Loire a confié une étude au bureau d'étude GIPEA, intitulée : « *Etude préalable pour l'élaboration d'un cadre de référence pour l'instruction des demandes de carrières de granulats alluvionnaires en région Pays-de-la-Loire* ». Celle-ci porte notamment sur l'évaluation de la sensibilité paysagère et biologique de 4 sites dont un localisé en Sarthe sur la Vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir.

### A.6.5. Mise en place de commission locale d'information et de surveillance (CLIS)

Les schémas départementaux (44, 49, 53 et 85) prévoient que le préfet peut créer de sa propre initiative, ou à la demande du conseil municipal de la commune dans laquelle l'exploitation existe, une commission locale d'information et de surveillance (CLIS) dont il fixe les modalités de fonctionnement en accord avec l'exploitant et le maire.

44	<p>Aucune mise en place de CLIS n'est intervenue depuis l'approbation du schéma en 2001. Il n'y a pas eu d'exploitation de carrières posant des problèmes d'environnement et d'acceptabilité par les riverains nécessitant la mise en place d'une telle commission de surveillance.</p> <p>Sur certains sites exploités par un industriel signataire de la charte professionnelle de l'industrie du granulat celui-ci, de sa propre initiative, a créé une commission locale de concertation. Cette commission a le mérite d'établir une concertation entre la carrière et son environnement socio-économique, sans attendre qu'un problème grave ne détériore le climat. Il s'agit d'une démarche volontariste d'ouverture qu'il convient d'encourager le plus possible. Cette recommandation du schéma a été suivie pour plusieurs projets. Elle tend à se généraliser pour tout projet de carrière d'une capacité de production importante (supérieure à 500 000 tonnes par an) ou situé dans des zones sensibles au titre de l'environnement.</p>
49	<p><u>Bilan du schéma de 1998 :</u></p> <p>La prescription du schéma des carrières de Maine-et-Loire concernant la mise en place d'une commission locale d'information et de surveillance (CLIS) pour les carrières importantes a été suivie avec parcimonie.</p> <p>Au total, sur 66 dossiers autorisés, 7 arrêtés préfectoraux ont ainsi prescrit la constitution de CLIS, en règle générale pour une durée de 3 ans sauf pour un cas où il n'est pas précisé de durée. Lors du bilan de 2009, seules 3 CLIS étaient toujours prescrites par arrêtés préfectoraux dont 2 jusqu'en 2014 et 1 sans limite de durée.</p> <p>La mise en œuvre a montré la difficulté de réunir régulièrement les membres de la CLIS. D'autre part, il est apparu que les difficultés d'acceptation de la carrière ayant dans certains cas conduit à la constitution de la CLIS s'estompent au fil de l'exploitation de la carrière.</p> <p>Ceci conduit à considérer que la concertation et le dialogue entre le carrier et les acteurs (élus, riverains,...) concernés par la carrière doivent être privilégiés et permettent de traiter la plupart des difficultés bien que pour quelques cas isolés l'hostilité à la carrière persiste.</p> <p>Dans l'objectif du maintien du dialogue et de la concertation, depuis quelques années, certains arrêtés préfectoraux fixant les dispositions réglementaires ont prévu une obligation d'information périodique des acteurs concernés (riverains, municipalités,...) par les carriers. Ces dispositions sont privilégiées par rapport à la constitution de CLIS et contribuent à une meilleure acceptation des carrières en impliquant le carrier dans l'écoute et la prise en compte de son environnement. On notera d'ailleurs que compte tenu de l'intérêt pour chacun (carrier, riverains,...), sans y être réglementairement contraint, plusieurs carriers ont mis en place des commissions similaires de leur propre initiative afin d'établir et d'entretenir leurs relations avec les riverains et municipalités concernés.</p> <p>Afin de tenir compte de ce bilan, le schéma révisé en 2015 prévoit deux orientations concernant l'information/concertation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place des CLIS si nécessaire ;</li> <li>• Privilégier les comités locaux de suivi (CLS) pour la concertation locale avec les riverains.</li> </ul>
53	<p>D'après le bilan du schéma, l'encouragement du schéma des carrières de la Mayenne à la mise en place de commission locale d'information a été suivi pour la plupart des projets.</p>
72	<p>Aucune CLIS n'a été mise en place en Sarthe. Il ne s'agissait cependant pas d'une orientation du schéma de 1996.</p>
85	<p>Cette disposition dans les termes imposés par le code de l'environnement n'a pas été utilisée depuis l'approbation du schéma de 2001. Des commissions d'informations (sans le protocole administratif particulier demandé par les commissions locales précitées) à l'initiative du carrier, peuvent cependant avoir vu le jour avec les mairies et les riverains.</p>

## A.6.6. Principales difficultés rencontrées

### A.6.6.1. Besoins d'études approfondies

Les bilans précisent que certaines demandes ont nécessité une étude plus approfondie notamment sur l'impact hydrogéologique du projet, par exemple :

- en Mayenne pour le projet d'ouverture d'une carrière à Saint-George le Flécharde par la société Baglione ;
- en Maine-et-Loire, en 2008, pour des projets de carrières d'argile à Durtal par la société Wienerberger (49) au sujet de la possible mise à nu de la nappe du Cénomane et du risque de pollution associé ;
- en Maine-et-Loire, entre 2008 et 2010, pour un projet de sablière à Loiré au sujet de l'impact potentiel de l'exploitation des sables sur les eaux souterraines servant au soutien d'étiage du ruisseau l'Argos ;
- en Maine-et-Loire, en 2011, pour un dossier de demande d'autorisation d'extension de la carrière de l'Orchère sur le territoire de Saint-Aubin-de-Luigné au sujet de l'incidence de la carrière sur les eaux souterraines et sur le débit des ruisseaux pendant l'exploitation et après l'exploitation (du fait du plan d'eau) ;
- en Maine-et-Loire, en 2015, dans le cadre de la cessation d'activité des ardoisières d'Angers au sujet de l'impact de l'arrêt de l'exhaure pendant la phase transitoire et à terme.

### A.6.6.2. Plaintes

<b>44 – 53</b>	Aucune autre information relative aux plaintes ne figure dans les bilans des Schémas des Carrières pour les départements de Loire-Atlantique et de Mayenne.
<b>49</b>	<p>Un certain nombre de plaintes ont été recensées pendant l'application du schéma de 1998. Le bilan précisait que celles-ci n'étaient pas toutes fondées dans la mesure où ce qui est dénoncé n'est pas toujours justifié ou contraire aux dispositions réglementaires, du fait de la carrière ou ne porte en fait, après vérification, pas sur une carrière.</p> <p>Ces plaintes, relativement peu nombreuses, concernent les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Signalement d'utilisation de piquets de clôture traités à la créosote ;</li><li>• Assèchement de puits et modification des écoulements ;</li><li>• Vibrations liées aux tirs de mines (2 fois même site) ;</li><li>• Rejet de boues dans un ruisseau ;</li><li>• Dépôt de déchets dans une excavation ;</li><li>• Mauvaises mises en œuvre des aménagements paysagers ou non-conformité de la remise en état ;</li><li>• Exploitation sans autorisation (3 sites) ;</li><li>• Destruction de culture liée à la prolifération de "nuisibles" (lapins) dans la carrière ;</li><li>• Non-respect des limites d'exploitation ;</li><li>• Trafic, non-respect d'itinéraire ou d'horaires de fonctionnement ;</li><li>• Signalement de présence d'explosifs sur le site ;</li><li>• Non compatibilité d'un projet de carrière (au dépôt du DAE) ;</li><li>• Remontée d'eau dans secteur habité ;</li><li>• Poussières.</li></ul>

72	<p>En Sarthe, les plaintes reçues et instruites par l'inspection des installations classées sont relativement peu nombreuses (3 à 4 par an). A l'inverse, chaque projet d'ouverture de carrière ou d'extension fait très souvent l'objet d'observations de la part des riverains lors des enquêtes publiques. Dans certains cas, le projet est porté jusqu'au contentieux administratif.</p> <p>La majorité des plaintes ou des craintes des populations riveraines relevées lors des enquêtes publiques des dossiers de demande d'autorisation ont concerné l'impact des transports. C'est essentiellement le trafic des camions transportant des matériaux de carrières à plusieurs kilomètres du site, sur une route départementale dûment dimensionnée mais comportant des points noirs (limitation des gabarits pour certains ouvrages, voiries étroites, voiries avec virages excessifs) pour recevoir un trafic de poids lourds qui est mis en cause. Dans ce cas de figure, d'après le bilan du schéma, la part du trafic occasionnée spécifiquement par la carrière visée s'avère très faible et c'est un phénomène de seuil de tolérance qui apparaît. Il ne peut être répondu à ces récriminations par le biais de l'instruction de la demande. Il s'agit de points ponctuels saturés par la circulation des poids lourds sur le réseau départemental devant être solutionnés par des aménagements spécifiques à réaliser par le maître d'ouvrage.</p>
85	<p>Peu de plaintes ont été observées jusqu'en 2012 (un signalement avait conduit à la réalisation d'un dossier de régularisation de site).</p> <p>Depuis 2012, peu de plaintes ont été déposées sur les carrières (et leurs installations) à savoir moins de 1 à 2 par an (bruit/poussières). Quelques signalements de carrières illicites sont remontés (3/4 depuis 2011).</p>

#### A.6.6.3. Contentieux

D'après l'inspection des installations classées de la Vendée, avant 2012, il n'existait pas ou très peu de contentieux. Depuis 2012, deux contentieux sont en cours d'instruction (raisons évoquées : milieu naturel, impact visuel et « manquements » au dossier).

#### A.6.6.4. Divers

Les différents bilans des précédents schémas mentionnent qu'il n'y a pas eu de difficulté particulière d'application dans l'instruction des dossiers.

Néanmoins, pour le département de la Mayenne, il est précisé que l'extension de carrières est souvent mieux acceptée que les créations.

D'autres points, non mentionnés dans les bilans peuvent être néanmoins soulevés :

- les bilans des précédents schémas ne mentionnent pas les granulats marins car ceux-ci étaient exclus des schémas des carrières qui n'intégraient que les ressources terrestres.
- lors de réunions dans le cadre de l'observatoire des matériaux, il a été soulevé que la destination des déblais lors de chantiers de déconstruction n'est pas toujours parfaitement traçable : les pratiques se sont améliorées, mais ce n'est pas encore le cas partout ;
- Dans le même cadre, il a été mis en évidence l'importance de donner une approche territoriale aux actions mises en œuvre et notamment le lien entre le schéma régional et les documents de planification (en particulier liés à l'urbanisme) doivent être regardés attentivement.

## A.7. Bilan de l'impact environnemental de l'activité extractive

### A.7.1. Remise en état et réaménagement de carrières

#### A.7.1.1. Bilan des remises en état réalisées

D'après les bilans des schémas, la prise en compte des orientations des schémas des carrières n'a pas posé de difficulté particulière pour les remises en état.

Quelques cas de remises en état coordonnées pendant la phase d'exploitation ont pu être recensés. C'est le cas par exemple, en Vendée, de deux exploitations importantes de sables et graviers poursuivant leur activité au-delà de 2012 (remises en état coordonnées à l'exploitation avec abandon partiel de surfaces).

Il est à noter toutefois que plusieurs bilans (44, 53, 85) rappellent que la mise en œuvre effective des mesures de réaménagements prévues n'est pas toujours au niveau des engagements. Des actions de police ont parfois été nécessaires pour faire respecter les mesures prévues. Ces situations sont plus fréquentes dans le cas de petites carrières dont l'exploitation n'est pas régulière.

Quelques plaintes portant sur des terrains libérés par des carrières dont plusieurs relatives à leur remise en état ont été formulées et prises en compte par l'administration. Il s'agit pour l'essentiel de dépôts de matériaux (et/ou déchets) réalisés, y compris avec l'accord des propriétaires, postérieurement à l'existence et la remise en état de la carrière.

D'après les bilans des SDC 44, 53 et 85 et du rapport sur les indicateurs du Maine-et-Loire, sur 93 carrières réaménagées ces dernières années en 44, 49, 53 et 85, 50 % ont réalisé un plan d'eau.

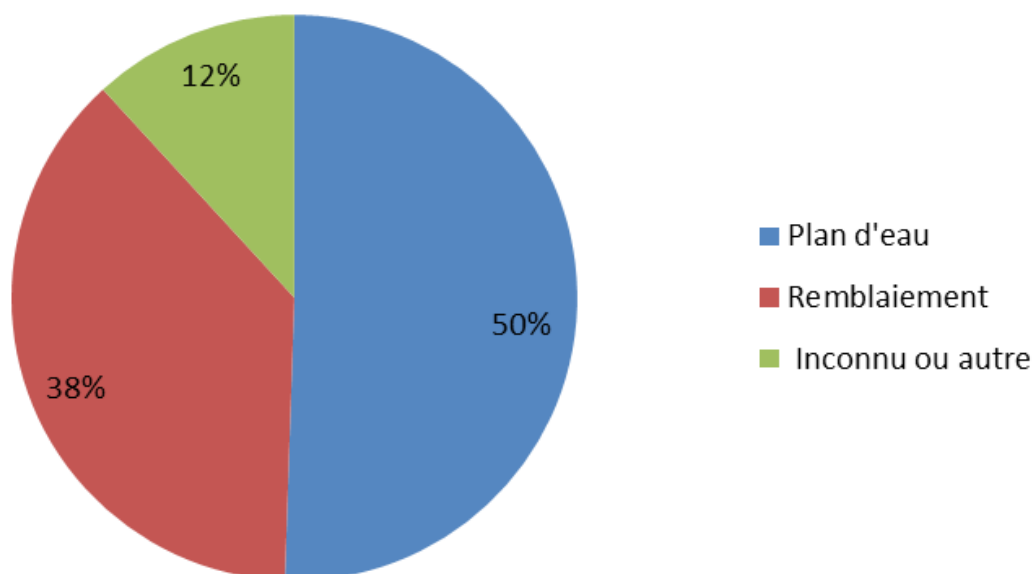


Illustration 2: Type de remises en état réalisées pour 93 carrières depuis l'adoption des précédents schémas (BRGM)

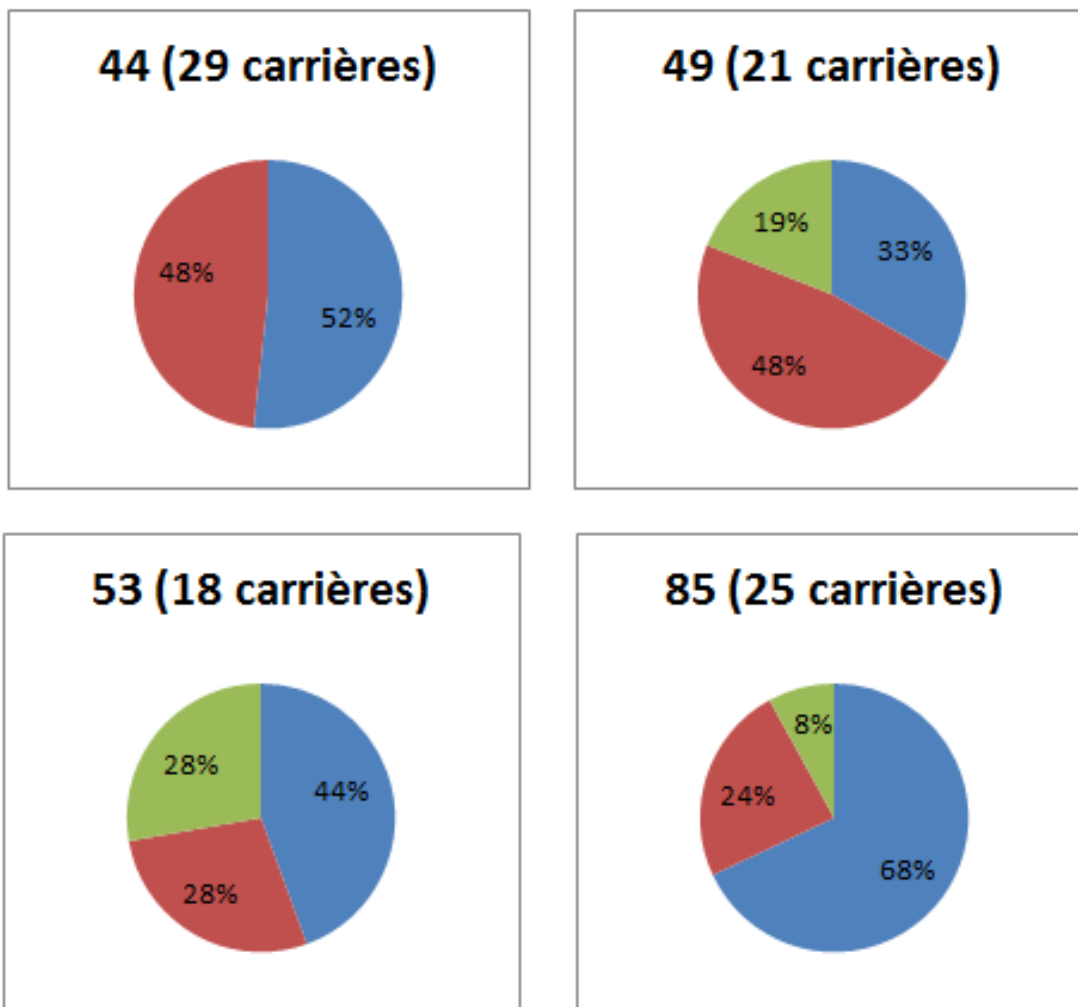


Illustration 3: Répartitions des types de remise en état réalisés pour 93 carrières depuis l'adoption des précédents schémas en fonction du département (avec le nombre de carrières concernées pour mémoire) (BRGM)

La répartition selon les départements et les principaux matériaux exploités est fournie sur les illustrations 4 et 5. Parmi les 4 départements pour lesquels des données sont disponibles, le nombre de carrières concernées par une remise en état de type plan d'eau semble plus important pour le département de la Vendée, ce qui serait à mettre en parallèle avec un besoin de plans d'eau à usage de réserves exprimé pour ce département.

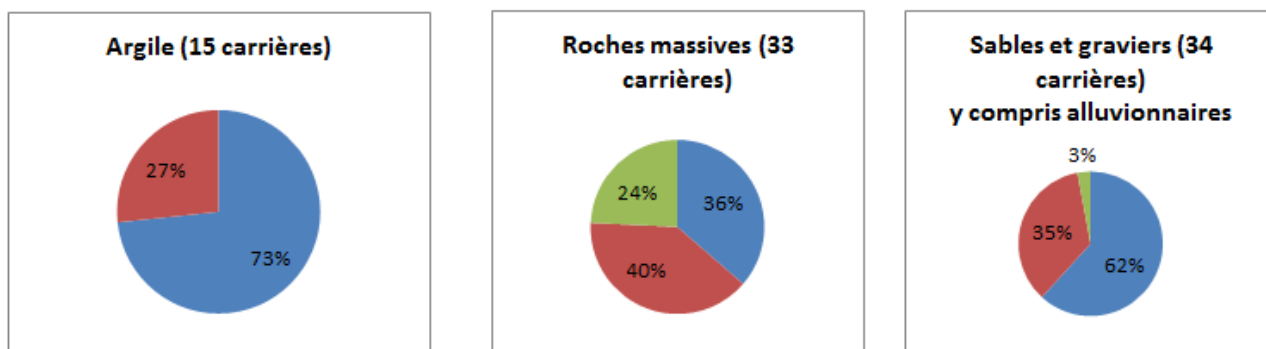


Illustration 4: Répartitions des types de remise en état réalisées pour 93 carrières depuis l'adoption des précédents schémas en fonction du type de matériaux (avec le nombre de carrières concernées pour mémoire)(BRGM)

Par ailleurs, dans le rapport de suivi des indicateurs, rédigé par la DREAL Pays-de-la-Loire pour la révision du schéma du Maine et Loire de 2015, les indicateurs fournis sont plus précis que ceux issus des bilans des schémas des années 2000. Ainsi, pour les remises en état, les surfaces sont détaillées par types de réaménagements pour 18 carrières dont les demandes d'abandon de travaux ont été actées entre 2006 et 2016 (3 carrières ont été exclues de l'analyse dont deux exploitations en souterrain et une pour lesquelles les surfaces ne semblent pas correspondre). La superficie totale réaménagée est d'une centaine d'hectares.

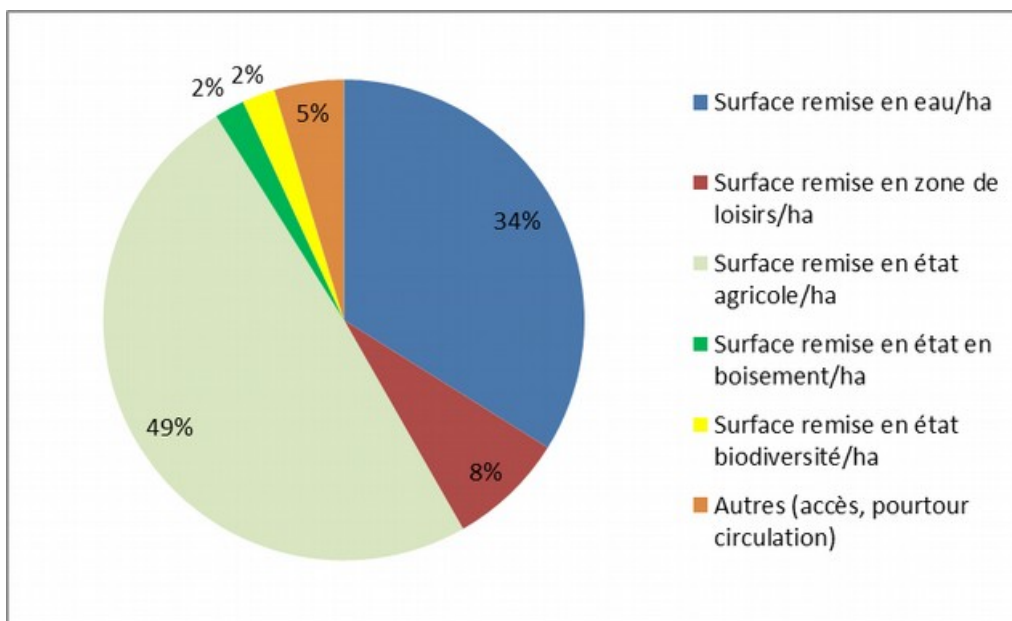


Illustration 5: Proportion des surfaces concernées par les différents types de remise en état (18 carrières de Maine-et-Loire)(BRGM)

A l'échelle du département, sur les 18 dernières carrières concernées, environ 49 % de la surface ont été remblayés pour restitution à l'agriculture, 34 % de la surface ont été réaménagés en plan d'eau, et 8 % remblayés pour une mise en état à vocation de loisir (aménagement autour du plan d'eau ou terrain de sport), 5 %, répartis sur de nombreux sites en aménagements annexes (accès, pourtour, circulation) et 4 % partiellement ou non remblayés avec des boisements ou à vocation biodiversité.

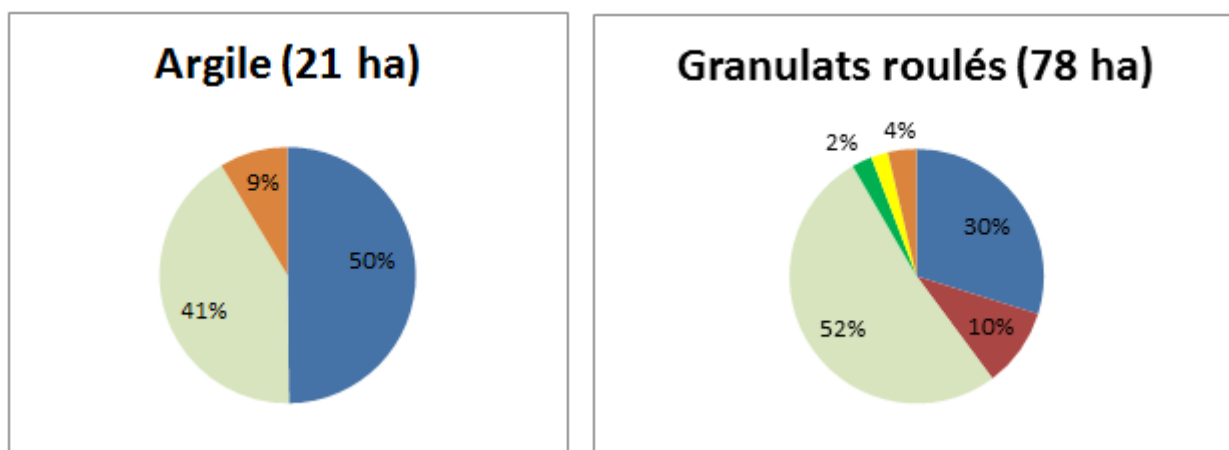


Illustration 6: Proportion des surfaces concernées par les différents types de remise en état par principaux types de carrières (18 carrières de Maine-et-Loire) (BRGM)

En superficie, les argilières laissent en Maine-et-Loire environ 50 % d'espaces couverts par des plans d'eau contre 30% pour les exploitations de granulats roulés (essentiellement granulats alluvionnaires des terrasses récentes et anciennes).

#### A.7.1.2. Prise en compte des orientations des schémas

D'après les bilans, la prise en compte des orientations du schéma des carrières n'a pas posé de difficulté pour les remises en état.

Encore une fois, les évolutions réglementaires du Code de l'environnement ont servi à renforcer la prise en compte de cet aspect dès la demande d'autorisation d'exploiter. Ceci notamment en prévoyant de solliciter l'avis du propriétaire des terrains et du maire dans le cadre de la demande d'autorisation ainsi qu'au moment de la cessation d'activité mais également en imposant la constitution de garanties financières.

Il convient aussi de noter que plusieurs carrières dont des exploitations importantes procèdent à des remises en état coordonnées à l'exploitation avec abandon partiel des travaux de manière progressive (quelques cas décrits au paragraphe 5.5.1).

Le bilan du schéma départemental 44 note une évolution notable dans la qualité des remises en état pour les demandes déposées depuis 2010 afin de mieux prendre en compte la biodiversité locale (exemple de la carrière de Chassé à Saint-Viaud, demande autorisée en 2014).

#### A.7.1.3. Insertion paysagère des carrières réaménagées ou en cours de réaménagement et application des recommandations des schémas précédents

Les carrières ont d'une manière générale, un impact paysager fort. Celui-ci est souvent plus marqué pour les roches de carrières massives de par leur situation à proximité des grands axes de circulation et par la présence d'installations parfois de grande hauteur, et de stocks de stériles (qui peuvent augmenter d'une manière importante lorsque les matériaux ne trouvent pas d'usage). On peut distinguer l'atteinte portée pendant la phase d'exploitation de la carrière et l'atteinte liée à la modification de l'état initial lors de la réhabilitation du site.

Pendant la période d'activité de la carrière, le paysage est modifié à la suite des opérations de suppression de la végétation initiale, décapage des sols et d'extraction, par l'apparition d'engins, d'installations de traitement, de stocks de matériaux et de fronts d'exploitation (front de taille). La perception des paysages évolue au fur et à mesure de l'avancement des extractions (apparition d'un plan d'eau, suppression d'une butte, d'un relief,..) jusqu'au stade ultime de la réhabilitation définitive du site. Les réaménagements au fur et à mesure peuvent contribuer à réduire l'impact visuel en cours d'activité en même temps qu'ils permettent de restituer au plus vite des terres pour un autre usage.

L'impact définitif, après la phase de réhabilitation peut être atténué par une restitution des terres à leur état d'origine ou bien par la création d'un nouveau paysage d'intérêt.



Des visites de carrières réaménagées ou en cours de réaménagement ont été réalisées en 2016 par la DREAL Pays-de-la-Loire afin d'évaluer leur insertion paysagère et savoir si les recommandations en matière de remise en état et de réaménagement des schémas départementaux de la précédente génération ont bien été appliquées. Au moins deux carrières (une de roche massive et une de matériau meuble : alluvionnaire ou argile) de chaque département ont fait l'objet d'une visite. Ces visites ont fait l'objet d'un compte rendu rédigé par la DREAL et d'un rapport de synthèse.

	<b>Carrière</b>	<b>Atouts / points à améliorer</b>
44	Carrière active de rhyolite, commune de la Haie-Fouassière. Réaménagement progressif par comblement partiel et plan d'eau	Entrée du site soignée, installation de traitement installée en fond de carrière, bâtiments sobres. Améliorer l'impact visuel depuis les riverains avec davantage de plantation.
	Carrière active de sables alluvionnaires, à Saint Colomban. Réaménagement progressif par espace agricole et plan d'eau	Bonne intégration du réaménagement dans le paysage bocager. Attention au risque de fermeture du paysage (entretien de la végétation).
49	Carrière active de calcaire de Saint-Aubin de Luigné avec une partie totalement réaménagée	Carrière très peu visible depuis l'extérieur. Soigner toutefois l'entrée de la carrière en valorisant notamment le four à chaux. Entretien des pelouses sèches.
	Carrière active de sables alluvionnaires en cours de réaménagement (remise en état agricole sur l'essentiel du site) à Montreuil sur Loir	Remise en état jugée exemplaire : le niveau restitué est juste décaissé de 2 m environ par rapport à l'origine avant exploitation. La forme du bassin aurait pu être plus simple avec des pentes plus douces.
	Carrière abandonnée de sables alluvionnaires réaménagée en base de Loisirs à Montreuil sur Loir	Remise en état classique en base de loisirs avec entretien régulier par la commune. Les berges du bassin auraient pu avoir des pentes plus variées alternant pentes douces et raides.
	Carrière abandonnée de sables alluvionnaires réaménagée en espace agricole et plan d'eau	L'essentiel réaménagé en espace agricole ne laisse aucune trace de l'exploitation, les chemins de randonnées ont été rétablis sur le pourtour du site, l'étang est de forme allongée dans le sens de la vallée en adéquation avec la topographie du site. Améliorer la gestion de la végétation (ilot non entretenu et fermeture paysage).
53	Carrière en activité de calcaire et d'argile qui alimente une cimenterie à proximité	Carrière relativement peu visible (hormis les stériles mais dont le modelé atténue leur nature artificielle). Par contre, cimenterie très visible. Améliorer les abords du site et la valorisation du site (accessibilité public et valorisation patrimoniale).
	Carrière en activité de roche massive (exploitation du grès) en bord de Mayenne	Atténuer des impacts visuels aux abords du site (plantation forestière notamment)
72	Carrière abandonnée d'alluvionnaire à proximité de la Flèche, réaménagée en différents plans d'eau avec différents usages (loisirs, biodiversité)	La proximité du bourg, le réaménagement phasé et programmé, dans le cadre d'un projet plus large, très en amont avec le futur gestionnaire du site qui assure la pérennité du projet font de ce réaménagement un projet quasi exemplaire.
85	Carrière d'argile à Saint Martin des Fontaines, remise en état agricole	Remise en état exemplaire. Les merlons auraient pu être toutefois arasés ou, à défaut, replantés.
	Carrière abandonnée de rhyolite de Château Guibert et Mareuil sur Lay	Site peu visible depuis l'extérieur ; fosses utilisées en réservoir d'eau. Site privé avec réaménagement très limité.

## **A.7.2. Consommation d'espace**

Les activités d'extraction, et notamment les carrières exploitant les alluvions, nécessitent une superficie relativement importante, constituée en particulier à partir des espaces naturels et agricoles.

Fin 2012, les carrières en Pays-de-la-Loire affectent globalement 6 940 ha de terrain (surface autorisée dans les arrêtés), soit un peu plus de 0,2 % du territoire régional. Cette superficie intègre la zone exploitée mais également les installations de surface.

### A.7.2.1. Surface consommée selon les types de carrières et surface annuelle (hors installation de surface)

Le calcul de la surface consommée a été réalisé en prenant en compte l'épaisseur moyenne des gisements des différents matériaux considérés et une masse volumique moyenne (calculée dans le cadre de la révision du schéma départemental 49 de 2015).

Le tableau suivant présente les surfaces moyennes consommées par type de ressource.

Type de matériaux	Surface consommé pour 1000 tonnes produits (ha)
Roche massive	0,0009
Sable alluvionnaire	0,01
Sable autre	0,01

La consommation d'espace est 8 à 11 fois inférieure pour les roches massives que pour les carrières alluvionnaires ou d'autres sables (en considérant une hauteur moyenne exploitée pour les carrières en roche massive de 45 m).

En se référant aux productions enregistrées au titre de l'année 2012 (29 Mt de roches massives et 10,9 Mt de granulats roulés hors granulats marins) et en considérant une masse volumique moyenne et une épaisseur moyenne des gisements (45 m considéré pour les carrières en roches massives), l'exploitation des granulats aurait conduit à une consommation d'espace d'un peu plus de 135 ha pour l'année 2012 (soit environ 1 350 ha sur dix ans). Cette surface n'intègre pas les installations de surface. Sur cette superficie, une petite fraction a vocation à être restituée à l'agriculture.

### A.7.2.2. Consommation d'espace agricole et forestier

Cette consommation d'espace se fait bien souvent aux dépens des activités agricoles. La consommation des espaces agricoles peut entraîner une fragilisation des exploitations agricoles du fait de la réduction des surfaces exploitées, de la fragmentation du foncier et du positionnement des exploitations dans des espaces en mutation. Le mitage et la fragmentation entraînent des contraintes et des coûts d'exploitation supplémentaires. Cette consommation foncière peut également entraîner globalement une perte de potentiel économique pour l'agriculture et ses filières.

D'après Agreste, au cours des dix dernières années (2005-2015), les sols artificialisés ont progressé de 18 % en Pays-de-la-Loire (plus qu'en France : 13 %), avec un rythme moyen de près de 6 000 ha par an.

D'après l'estimation réalisée ci-dessus, en 2009, les carrières représentent donc 2 % de la consommation annuelle totale de la superficie de terres agricoles dans la région soit 135 ha hors restitution (26 ha correspondant aux carrières de roches massives et 109 ha aux carrières de roches meubles).

### A.7.2.3. Surface restituée à l'agriculture

Quelques réaménagements en zone agricole ont vu le jour et sont prévus. En Maine-et-Loire, 50 % des carrières prévoient du remblaiement et 50 % des surfaces sont restituées à l'agriculture. Il est probable que ce chiffre soit supérieur à celui de la région où 38 % des carrières prévoient actuellement un remblaiement (proportion similaire pour les roches massives et les roches meubles). En Vendée, par exemple, une seule remise en état a compris la restitution du site à l'espace agricole dans le Marais Poitevin (zone à forte pression foncière).

En faisant l'hypothèse d'une restitution de 40 % à l'agriculture, sur 1 350 ha de carrières consommés sur 10 ans, 540 ha auraient été restitués à l'agriculture.

### A.7.3. Volet « eau »

Quel que soit le type de carrière (alluvionnaire, roche massive, etc.), une carrière peut avoir des conséquences sur l'eau et le milieu aquatique. Ces conséquences sont à la fois quantitatives et qualitatives.

#### A.7.3.1. Protection et gestion quantitative de l'eau

Les nappes les plus sensibles peuvent, lors d'extraction dont l'impact est mal évalué, être menacées par une mise à nu ou une réduction de la couche de matériaux filtrants les protégeant des pollutions, par des risques de colmatage, par des fluctuations hydrothermiques et par une modification de l'hydrodynamique des eaux souterraines.

Par ailleurs, si l'extraction a lieu dans la nappe, le volume de granulats extraits est remplacé par un volume d'eau équivalent afin de maintenir le niveau statique de la nappe. Combinée avec la mise à nu de la nappe, cette dynamique peut entraîner une modification du régime hydraulique de celle-ci avec un impact sur les débits des cours d'eau de proximité en cas de relation avec elle. Ainsi, l'implantation d'une carrière dans une nappe peut réduire les possibilités d'utilisations de cette nappe pour assurer l'approvisionnement en eau potable des prochaines décennies.

Les aires d'alimentation de captage (AAC) et les périmètres de protection rapprochée (PPR) sont concernés respectivement par 8 et 9 carrières. Le tableau suivant fournit la liste des carrières concernées :

Enjeu	Exploitation	Commune	Dpt	Substances	Surf_ha
AAC	La Gagnerie du Fourneau	SAFFRE	44	Argiles	21,9
AAC	Le tertre (49)	CHAZE-HENRY	49	Grès	72,2
AAC	La Roche-Atard, La Goujonnière	SAINT-LAURENT-SUR-SEVRE	85	Diorite	38,6
AAC	Les Brahannières	GUEDENIAU(LE)	49	Craie	35,2
AAC	Le Bois Savary	NYOISEAU	49	Sable, graviers	249,6
AAC	Bel-Air	COMBREE	49	RMI de recyclage ; Haldes, Terrils	100,5
AAC	Bel-Air et Les Coudrays	CHATEAU-GONTIER	53	Sable, graviers	67,8
AAC	Misengrain	NOYANT-LA-GRAVOYERE	49	RMI de recyclage ; Haldes, Terrils	12,0
PPR	Le Padé	CAMPBON	44	Gneiss	40,6
PPR	Le Petit Betz	QUILLY	44	Schiste	14,5
PPR	Sol de Loire	MONTJEAN-SUR-LOIRE	49	Alluvion	125,8
PPR	Le Bois Savary	NYOISEAU	49	Sable, graviers	83,2
PPR	La Bretonnière	MAISONCELLES-DU-MAINE	53	Sable, graviers	30,4
PPR	Les Pouliers, La Mergeoire, La Monnerie	FLECHE(LA)	72	Sable, graviers	738,7
PPR	La Gilbertière	FERRIERE(LA)	85	Granite, granodiorite, etc	56,1
PPR	Pont charron	CHANTONNAY	85	Amphibolite	548,3
PPR	Albert	SAINT-MICHEL-LE-CLOUCQ	85	Gneiss	57

Par ailleurs un nombre important de carrières sont situées en périmètre de protection éloigné de captage (26) ainsi qu'en NAEP (19) et en zones de répartition des eaux (20).

#### A.7.3.2. Cours d'eau

Lorsque les carrières sont situées dans la nappe d'accompagnement des cours d'eau, les carrières peuvent diminuer les débits à l'étiage de ceux-ci en cours d'exploitation ou après l'exploitation si elles sont réaménagées en plan d'eau. Par ailleurs, bien que les eaux nécessaires aux procédés de traitement soient utilisées en circuit fermé et du fait de la présence de fines particules, l'implantation d'une carrière peut, comme dans le cas des eaux souterraines, générer un risque de colmatage dans les rivières par débordement d'eaux de pluie. Elles peuvent par ailleurs contribuer à limiter les échanges entre la nappe et les cours d'eau.

Les carrières peuvent également avoir un effet positif : effet d'écrêtement de crues, réserve d'eau potable, bassin de soutien d'étiage, création de réserve d'eau de substitution aux prélèvements pour l'agriculture permettant la limitation des retenues d'eau de type collinaire. Cette dernière disposition implique néanmoins une alimentation du plan d'eau par de l'eau de pluie et ne doit en aucun cas conduire à un prélèvement dans la nappe souterraine pour son alimentation.

Outre, les aspects de protection et gestion quantitative de l'eau mentionnés au paragraphe, un croisement a été réalisé entre les carrières au 31/12/2012 et le lit majeur des cours d'eau.

Au 31/12/2012, 18 carrières sont situées en lit majeur dont 3 dans des zones définies dans le cadre du présent schéma régional comme considérées ayant subi une forte extraction (BRGM-RP-66783-FR). A noter qu'au 31/12/2016, il reste une seule carrière en zone de vallées comme considérée ayant subi une forte extraction (la carrière de Marçon).

#### A.7.3.3. Zones humides

Les zones humides sont assimilables à des « infrastructures naturelles » qui ont un rôle avéré dans la dépollution des eaux, le soutien d'étiage, la rétention des eaux de crues et la biodiversité, y compris celles ayant été créées par l'homme ou dont l'existence dépend de facteurs anthropiques.

L'implantation d'une carrière dans une zone humide ou à proximité peut entraîner sa destruction. Les zones humides étant difficiles à restaurer, leur destruction peut être considérée comme irréversible.

Un croisement entre les carrières en activité au 31/12/2012 et les zones humides a été réalisé. Aucune carrière ne se trouve en zone Ramsar. 8 carrières sont situées dans les zones humides d'importance majeure suivie par l'Observatoire national des zones humides (ONZH) pour une superficie d'environ 1500 ha.

A noter que ce croisement n'a pas été réalisé avec les inventaires des zones humides car un certain nombre d'entre elles correspondent à d'ancien plan d'eau de carrières et que l'interprétation d'un tel croisement serait hasardeux.

#### A.7.3.4. Consommation d'eau

- Débit d'appoint pour les installations de traitement

Les matériaux de substitution nécessitent d'être lavés pour être employés dans les bétons (en général les clients demandent à avoir des matériaux débarrassés des fines). En particulier, les matériaux de terrasse et les autres sables et/ou graviers présentent des teneurs moyennes en argiles plus élevées que les matériaux des lits majeurs, et nécessitent en conséquence des débits de lavage plus élevés.

Le recyclage intégral de l'eau de lavage est imposé aux exploitants par arrêté du 22 septembre 1994. Cette technique est pratiquée sur tous les sites de carrière autorisés. Néanmoins, une fraction irréductible des eaux de lavage part avec les matériaux dans les stocks ou s'évapore. Un débit d'appoint reste dans tous les cas nécessaires. Il est d'autant plus important que le matériau est argileux.

Le schéma du Loir-et-Cher fournit des chiffres concernant le volume d'appoint nécessaire pour laver les matériaux : alors que le volume d'appoint nécessaire pour laver 1 000 tonnes d'alluvionnaires de lit majeur est de l'ordre de 600 m<sup>3</sup>, les alluvionnaires de terrasses nécessitent un volume de l'ordre de 900 m<sup>3</sup> pour 1000 tonnes traitées (*Source : Schéma des carrières du Loir-et-Cher*).

- Impact lié au mode de réaménagement (plans d'eau/remblayage)

En moyenne, il a été considéré que l'évaporation depuis un plan d'eau d'un hectare est équivalente à un prélèvement net en nappe d'environ 2 250 m<sup>3</sup>/an (moyenne obtenue sur différentes stations en Maine-et-Loire, département relativement central de la région).

En considérant les surfaces consommées par les carrières, le tableau ci-dessous présente l'évaporation supplémentaire due au plan d'eau pour les extractions à fin 2012 si l'on considère que le mode de réhabilitation pour les carrières de la région est le suivant :

Matériaux	Quantité (milliers de tonnes)	Espace consommé (ha)	Surface en plan d'eau (ha)	Évaporation plan d'eau (m3)
Roche massive	29 000	26	13	29 250
Sables et graves	10 900	109	65	146 250
Argile	950	28	20	44 000

A noter par ailleurs que l'impact des plans d'eau sur la ressource en eau (notamment les débits d'étiage) peut être très différent selon la distance au cours d'eau, la nature de la roche, le niveau piézométrique (qui évolue dans l'année), le gradient de la nappe, les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe et la surface de la carrière. Ceci ne peut être estimé qu'au cas par cas.

#### **A.7.4. Volet « patrimoine naturel »**

##### A.7.4.1. Généralités

En modifiant les milieux superficiels et les biotopes, l'exploitation de carrière a une incidence sur les milieux et les espèces animales et végétales présentes sur un site avant le projet et par conséquent sur la biodiversité.

Le premier effet d'une carrière à ciel ouvert est la destruction des écosystèmes naturels superficiels, c'est-à-dire destruction de la végétation (flore, structure horizontale et verticale de l'écosystème), fuite ou destruction de la faune présente pendant l'arasement des sols (larves, œufs, animaux à mobilité réduite ou en hibernation), exportation des sols (biotope), de la microfaune et de la microflore associées.

L'impact de l'ouverture d'une carrière sur ou à proximité d'un site ponctuel concernant un enjeu très spécifique ne peut être appréhendé à l'échelle du schéma. Cette démarche est davantage du ressort des études d'impact. Néanmoins, on peut d'ores et déjà considérer qu'un site naturel de petite taille est par nature très vulnérable à un impact direct le concernant et qu'un projet aura tout intérêt à éviter d'emblée des configurations aboutissant à un impact d'emprise sur des espaces protégés de petite taille (réserves naturelles, arrêtés de biotope, petits sites Natura 2000...) ou sur la majorité des ZNIEFF de type I.

En revanche, pour les sites de grande envergure, le schéma a vocation à préciser les modalités d'implantation en lien avec les impacts potentiels.

Les carrières ne nuisent pas forcément à la circulation des espèces de la trame verte et bleue (certaines carrières sont intégrées à la TVB).

Elles peuvent, néanmoins, contribuer au développement des espèces invasives lors de la création des carrières ou de leur réaménagement (matériaux de remblai provenant de l'extérieur...) voire à leur prolifération notamment en cas de réaménagement de type plan d'eau.

Au contraire, dans certains cas, les carrières peuvent être reconquises par une faune et une flore qui en font de nouveaux biotopes d'intérêt. Il s'agit alors de biodiversité dite héritée. Cette biodiversité doit être prise en compte dans le cadre notamment de dossier d'extension et lors de la remise en état.



Illustration 7: Décapage d'une prairie et de son sol avant exploitation (GIPEA)

#### A.7.4.2. Zones à enjeux biodiversité et carrière

Le tableau suivant fournit le nombre de carrières localisées dans des zones à enjeu dit biodiversité et la superficie concernée.

Niveau d'enjeu	Nombre de carrières	Superficie (ha)
1	2	14
2	44	5 231
3	155	26 063
Total général	201	31 308

Les carrières en niveau 1 sont situées :

- en limite de la RNR du Coteau du Pont Barré (carrière de Pierre Bise en 49) ;
- en Arrêté de protection de biotope pour la carrière de Vouvray sur Huisne (il s'agit d'un APPB pour les carrières souterraines).

#### **A.7.5. Volet « paysage »**

##### A.7.5.1. Zones de mitage

La multiplication d'exploitations, souvent de petites dimensions, non contiguës et proches les unes des autres, peut entraîner une détérioration marquée du paysage. Celle-ci est accentuée lorsque les exploitations conduisent à la création de petits plans d'eau. En outre, ce mode d'exploitation conduit à une mauvaise utilisation du gisement.

Certaines zones ont été nettement identifiées comme zones de mitage dans les schémas départementaux :

- secteurs d'extraction de sables du pliocène aux abords de Challans en Vendée : fin 2012, cette zone ne présente plus d'exploitation autorisée ;
- Pour le département de Maine-et-Loire, ces zones comprennent notamment le gisement de falun de Doué-la-Fontaine et de Noyant/Meigné-le-Vicomte, le secteur de Durtal/les Rairies (sablères et argilières), le secteur de Vihiers (argilières), le secteur du Fuiet/le Puiset-Doré (argilières), le secteur de la Séguinière (argilières) et les méandres du Loir à Seiches et Montreuil-sur-Loir ;
- pour le département de la Sarthe, ces zones comprennent notamment certains secteurs du lit majeur des vallées de l'Huisne, du Loir et de la Sarthe.

En complément des schémas départementaux et de leur bilan, dans le cadre de l'application du SDAGE, une étude a été réalisée de manière à mettre en évidence les zones de vallées alluvionnaires ayant subi une forte extraction en lit majeur. Cette analyse s'est appuyée sur le nombre de plan d'eau par superficie de lit majeur. 3 secteurs, localisés en Sarthe, dépassaient le seuil retenu pour l'indice plan d'eau de 4 %, à savoir :

- secteur de La Flèche en Vallée du Loir;
- secteur de Marçon en Vallée du Loir ;
- secteur de Montfort le Genois en Vallée de l'Huisne.

Par ailleurs, un certain nombre de secteurs présente des indices plan d'eau compris entre 3 et 4 % :

- sur la vallée du Loir dans le secteur de Cré, à la frontière avec le Maine-et-Loire (indice plan d'eau de 3,2 %) ;
- sur une grande partie de la vallée de l'Huisne où les valeurs de l'indice plan d'eau sont comprises entre 3,6 et 3,9 % ;
- sur la vallée de la Sarthe dans le secteur de Spay (indice plan d'eau compris entre 3 et 3,1 %). A noter que ce dernier secteur comprend de très nombreux plans d'eau situés en dehors du lit majeur.

#### A.7.5.2. Prise en compte dans les schémas

En réponse au mitage, la principale mesure mise en œuvre dans la région dans la génération des schémas des années 2000 est la réduction du nombre de petites exploitations (taille variable en fonction des départements). L'évolution est présentée dans le tableau suivant :

	Période d'observation	Divers
44		Non évoqué dans le schéma départemental
49	1998 – 2002	Le nombre d'exploitations autorisées de petite taille (< à 10 000 t/an de production) a diminué de 50 % environ et sur les 8 arrêtés d'autorisation délivrés, seuls 3 ont concerné des nouveaux sites. Pour ces nouvelles autorisations, l'insertion paysagère du projet a été étudiée au mieux et une remise en état coordonnée à l'avancement de l'excavation a été prescrite.
53		Non concerné d'après le schéma départemental
72	1996 – 2009	Le nombre d'exploitations de petites tailles a diminué et notamment en ce qui concerne les exploitations de matériaux alluvionnaires. En effet, seules quatre autorisations de capacité maximum inférieure ou égale à 100 000 tonnes/an subsistent en 2009 pour au moins 20 recensées en 1993, soit une diminution de 80 %.
85	2007 – 2012	Pour les nouvelles autorisations accordées entre 2000 et 2012 avec des capacités inférieures à 30 000 t/an, l'insertion paysagère du projet a été étudiée au mieux et une remise en état coordonnée à l'avancement de l'excavation a été prescrite.

Le schéma des carrières du Maine-et-Loire de 2015 a conservé une orientation relative au mitage. L'orientation est formulée de la manière suivante :

<p><b>Orientation A-3 du schéma départemental 49 de 2015 : Éviter de s'installer dans les zones de mitage</b></p> <p><i>La multiplication d'exploitations, souvent de petites dimensions, non contiguës et proches les unes des autres, entraîne une détérioration marquée du paysage, des milieux aquatiques et de la biodiversité. Celle-ci est accentuée lorsque les exploitations conduisent à la création de petits plans d'eau. En outre, ce mode d'exploitation conduit à une mauvaise utilisation du gisement.</i></p> <p><i>En conséquence, dans ces zones, tout projet de carrière devra prendre en compte :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>l'importance du projet par rapport à l'importance du gisement ;</i></li> <li>➤ <i>le ratio volume de matériau exploité/volume de matériaux existants dans le périmètre de demande ;</i></li> <li>➤ <i>l'insertion paysagère du projet ;</i></li> <li>➤ <i>lorsque les terrains contigus sont exploités, le raccordement des excavations sera normalement réalisé. Dans le cas contraire, il sera justifié des raisons empêchant un tel raccordement.</i></li> </ul> <p><i>L'étude d'impact devra intégrer une vue d'ensemble du secteur et notamment prendre en compte les anciennes extractions abandonnées.</i></p>
--

### A.7.5.3. Sensibilité paysagère

Plusieurs études ont étudié la sensibilité paysagère des zones de vallées : l'étude GIPEA ne concerne que 3 secteurs en Maine-et-Loire ou Sarthe et des études anciennes relatives à la sensibilité paysagère de l'Huisne et du Loir dans le département de la Sarthe.

Le croisement des zones identifiées à forte sensibilité paysagère avec les carrières au 31/12/2012 fournit le résultat suivant :

- en vallée de l'Huisne, 2 carrières sont situées sur des zones de sensibilité paysagère très forte : la Beguinière à Beille et les Ajeux à la Ferté Bernard (arrêtée en 2014 et en voie de devenir un ENS<sup>9</sup>) ;
- en vallée du Loir, plusieurs carrières sont situées en zone de sensibilité paysagère très forte : les Chesnées à Dissay-sous-Courcillon, les Hauts à Vaas, la Picardière à Buère-sur-le-Loir, la Goilerie à Lézigné et le Grand Breuil à Marçon. Par ailleurs, 4 autres carrières sont situées sur des zones de sensibilité forte.

### **A.7.6. Impacts liés au transport<sup>10</sup>**

Dans le rapport BRGM-RP- 66156-FR, une partie est dédiée à l'analyse de la problématique du transport dans un cadre régional. Le présent paragraphe en reprend les points clés.

La voie routière permet d'acheminer plus de 90 % du tonnage annuel de matériaux de carrière transportés en région des Pays-de-la-Loire et apparaît donc très largement majoritaire face aux autres modes de transport (ferroviaire et fluvial/maritime).

#### A.7.6.1. Estimation des flux

Une estimation sommaire de la répartition des flux selon les modes de transport a été réalisée à partir des données disponibles. Les données de la base SITRAM ont été utilisées pour l'évaluation des quantités et tonnes.km réalisées pour le transport routier (modification apportée de la quantité exportée de la Loire-Atlantique vers le Morbihan), les données de l'UNICEM et du GT transport pour l'estimation des quantités et distances évacuées par train ou bateau. Ainsi, les données estimées figurent dans le tableau suivant.

Moyen de transport	Milliers de tonnes	% de milliers de tonnes	Milliers de tonnes.km	% de milliers de tonnes.km
Train	1 760	4,10%	286 350	14,70%
Bateau	2 120	5,00%	106 000	5,50%
Transport routier	38 857	90,90%	1 550 000	79,80%
TOTAL	42 737	100,00%	1 942 350	100,00%

A noter qu'une comparaison a été faite pour le transport routier entre les flux estimés d'après l'étude économique de l'UNICEM et celle de la base de données SITRAM : les tonnages en flux totaux (hors flux intra-départementaux) sont le double dans la base de données SITRAM par rapport aux chiffres fournis par l'UNICEM. Cette différence paraît trop importante pour pouvoir être attribuées aux seuls matériaux à usages industriels.

Le tableau suivant reprend les mêmes chiffres en considérant, pour le transport routier, l'ensemble des flux hormis les flux internes (intra-départementaux).

Moyen de transport	Milliers de tonnes	% de milliers de tonnes	Milliers de tonnes.km	% de milliers de tonnes.km
Train	1 760	12,10%	286 350	20,10%
Bateau	2 120	14,50%	106 000	7,40%
Transport routier	10 720	73,40%	1 030 659	72,40%
TOTAL	14 600	100,00%	1 423 009	100,00%

9 <http://www.la-ferte-bernard.fr/wp-content/uploads/2017/03/Guide-des-Ajeux.pdf>

10 Points clé du rapport BRGM-RP- 66156-FR



Cette estimation ne prend pas en compte un certain nombre de données, à savoir :

- les quantités acheminées par bandes transporteuses vers les centrales d'utilisation des granulats n'ont pu être quantifiées (2 carrières en Maine-et-Loire) ;
- la carrière de Saint Pierre La Cour (53) qui alimente une cimenterie de proximité, elle-même reliée à une ITE.

#### A.7.6.2. Coût énergétique

A titre indicatif, afin d'apprécier la pollution atmosphérique émise par cette distance annuelle parcourue par les camions on peut se référer au guide méthodologique de l'ADEME d'octobre 2012 relatif à l'information CO2 des prestations de transports et pour le cas d'un ensemble articulé de 40 tonnes de PTR (benne TP avec motorisation au gazole) soit 105 g CO2 par tonne-km et 29 grammes équivalent carbone par tonne-km.

Bilan carbone pour les matériaux extraits des différents départements et acheminés par transport routier (source : CR GT Transport) :

Cette référence conduit à une quantité émise de :

**8 000 tonnes** d'équivalent carbone pour le transport des matériaux de carrière en 2012 pour la **Loire-Atlantique**. D'après la base SITRAM, environ 43 % seraient liés au transport de matériaux au sein du département, et 27 % à l'export à destination du Morbihan. A noter que pour la Loire-Atlantique, les chiffres d'exports annoncés dans la base SITRAM et par les exploitants sont très différents, notamment pour les exports vers le Morbihan ;

**9 425 tonnes** équivalent carbone/an pour le transport des matériaux de carrière en 2009 pour le département du **Maine-et-Loire**. D'après la base SITRAM, environ 37 % seraient liés au transport de matériaux au sein du département, et 20 % à l'export à destination de l'Indre et Loire et 14 % de la Vienne.

**8 554 tonnes** d'équivalent C pour le transport des matériaux de carrière en 2012 pour la **Mayenne**. D'après la base SITRAM, environ 19 % seraient liés au transport de matériaux au sein du département, et 27 % à l'export à destination du Morbihan ;

**2 904 tonnes** équivalent carbone/an pour le transport des matériaux de carrière en 2009 pour le département de la **Sarthe**. D'après la base SITRAM, environ 35 % seraient liés au transport de matériaux depuis la Mayenne, et 22 % en interne ;

**6 717 tonnes** d'équivalent C pour le transport des matériaux de carrières en 2012 pour le département de la **Vendée** (hors sables marins débarqués sur le port des Sables d'Olonne et consommés en Vendée mais ne figurant a priori pas dans la base SITRAM).

**Soit un total de 35 600 T<sub>eq</sub> CO2 à comparer à 7 M<sub>Teq</sub> CO2 émises par les transports routiers en Pays de la Loire en 2014 (DREAL juin 2017 - "Inventaire énergétique et des émissions polluantes 2014")**

D'après la FNTR Pays-de-la-Loire, un certain nombre d'évolutions sont intervenues sur les matériels de transports par voie routière ces dernières années (diminution des émissions atmosphériques des moteurs par passage de la norme euro 4 à la norme euro 6 ; baisse des consommations de gasoil pour les nouveaux moteurs ; formation des chauffeurs à l'éco-conduite ; optimisation du double fret), mais il est difficile d'en évaluer les conséquences réelles en termes de réduction des émissions de CO2 pour le transport des granulats.

### A.7.6.3. Autres impacts

Une exploitation de carrière qui produit 200 000 tonnes de matériaux par an soit 833 tonnes par jour, induit un trafic journalier de l'ordre d'une trentaine de camions à l'aller et au retour (entre 27 et 33 selon la charge utile considérée de 35 à 25 tonnes).

Ce trafic pour acheminer les matériaux extraits vers les lieux de consommation est à l'origine de l'émission de nombreux polluants atmosphériques et gaz à effets de serre tels que le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les COVNM, le CO et le CO<sub>2</sub>. Même si des progrès en termes de consommation de carburant et de diminution des rejets polluants ont été réalisés (grâce à la charte « Objectifs CO<sub>2</sub> » notamment), la responsabilité du secteur des transports en matière de dégradation de l'environnement, et notamment de la qualité de l'air, n'en reste pas moins importante en raison d'une augmentation croissante du trafic. Outre les émissions de polluants, les principales nuisances ou effets négatifs que peut engendrer le transport routier (hors infrastructures) sont :

- la sécurité routière (accidents potentiels) ;
- les émissions sonores (bruit) ;
- les émissions de poussières (pollution liées aux particules fines) ;
- les vibrations ;
- les dégradations des chaussées ;
- la consommation d'énergie.

Ces impacts sont essentiellement liés à la densité de circulation, aux types et capacités des véhicules utilisés, à la nature, l'état et la taille des voies empruntées et aux créneaux horaires de passage. Leurs effets débordent très largement le cadre de la carrière.

Les impacts potentiels liés au trafic entre la carrière et les grands axes routiers peuvent être notamment importants lorsque les camions pleins ou vides doivent traverser un village ou un hameau par une voirie non adaptée.

Les remontées des services sur les autres impacts en lien avec le transport sont précisées ici par département :

- Loire-Atlantique : le représentant du Conseil départemental de la Loire-Atlantique présent au GT ne signale pas de problématiques majeures sur les voiries départementales consécutives au transport des matériaux de carrières. Le département subit le trafic. Les carrières sont situées en majeure partie à proximité d'un réseau routier structurant. La réalisation d'une nouvelle route pour l'accès à la carrière sise sur les communes de Cheméré et Rouans est signalée ;
- Autres départements : information non disponible ;

Le Conseil départemental de la Vendée a signalé de nombreux transports effectués sur des voies secondaires dont certaines sont un peu plus dégradées. Au titre du code de la voirie routière, une contribution spéciale peut être imposée en cas de dégradations causées par un trafic non adapté à la structure d'une chaussée.

Le représentant de la DDTM 85 (unité sécurité routière) ne signale pas de problématique particulière à prendre en compte pour l'accidentologie consécutive à la circulation des poids lourds transportant des matériaux de carrières sur les voiries départementales. Il n'y a pas de repérage d'accidents ponctuels intervenus en sortie de site.

### **A.7.7. Santé et salubrité publique**

Comme mentionné dans le paragraphe relatif aux plaintes, le Maine-et-et-Loire et la Sarthe ont connu quelques rares plaintes concernant le bruit et les poussières.

**PARTIE B. ÉTAT DES LIEUX DE LA CONSOMMATION DE MATÉRIAUX DE  
CARRIÈRE EN 2012**

## B.1. Les granulats (hors usages industriels et agricoles)

### B.1.1. Généralités

Les granulats sont des petits morceaux de roches (entre 0 et 125 mm) destinés aux classes d'usages suivantes :

- Granulats pour la viabilité utilisés sans transformation (couches de formes, matériaux de chaussée, ballasts...);
- Granulats pour la viabilité avec liants hydrocarbonés ou hydrauliques (bitume, ciment<sup>11</sup>,) (matériaux de chaussée, enrobés);
- Granulats pour béton<sup>12</sup> prêt à l'emploi, bétons et mortiers<sup>13</sup>.

Les granulats peuvent être issus de roches meubles (matériaux alluvionnaires et autres dépôts, d'origine marine), de roches massives concassées et recyclage de produits du BTP.

On ajoutera dans cette catégorie les enrochements de grandes dimensions destinés aux travaux de blocage et de défense contre l'érosion (qui peuvent aussi être réalisés en béton)

### B.1.2. La consommation de granulats

#### B.1.2.1. La démographie régionale

La population des Pays de la Loire est estimée à **3 632 000 habitants en 2012** soit une densité moyenne de 113 habitants au km<sup>2</sup>.

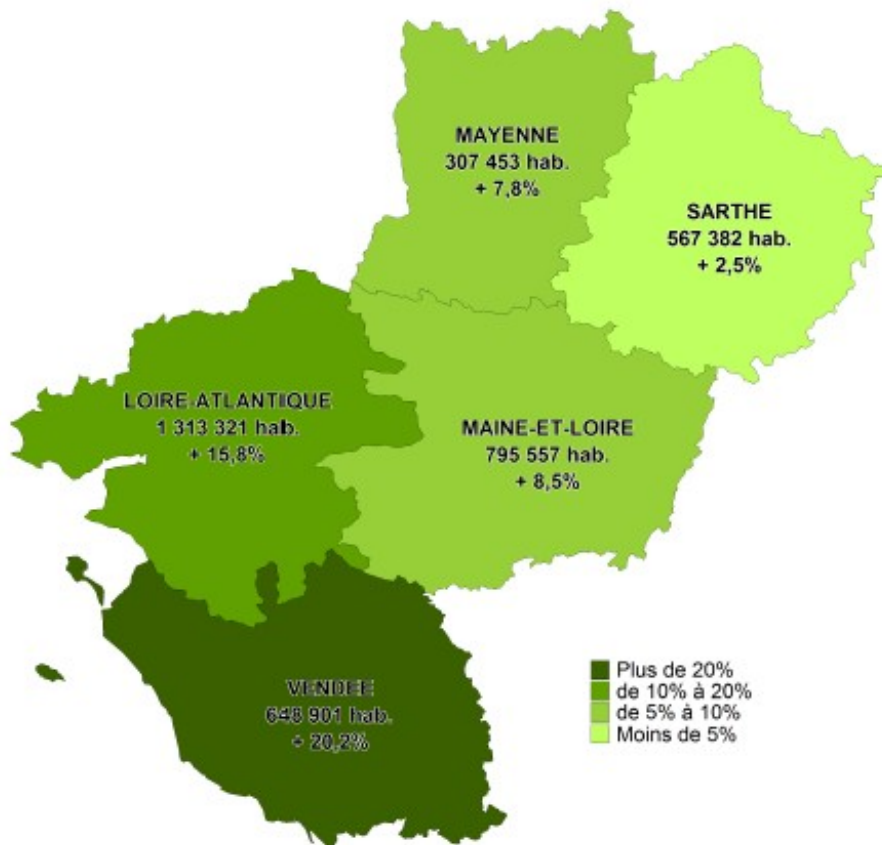


Illustration 8: Evolution de la population entre 1990 et 2012 (INSEE)

11 Le ciment provient de la cuisson d'un mélange de calcaire (80 % environ) et d'argile (20%)

12 Le béton provient d'un mélange de sable, de granulats, de ciment et d'eau

13 Un mortier de ciment s'obtient en mélangeant sables, ciment et eau

Entre 1990 et 2012, les Pays de la Loire ont enregistré un gain proche de 387 000 habitants. La Loire-Atlantique et la Vendée ont enregistré les plus forts taux de croissance pendant cette période.

La population est inégalement répartie au niveau des Pays de la Loire : la zone de consommation Nantes – Saint-Nazaire compte à elle seule 22 % de la population régionale, suivie de la zone Loire-Angers (8,8 %) et de la zone du Mans (7,4 %). Les autres zones comptent entre 0 et 5 % de la population régionale.

INSEE_DPT	NOM DPT	Zones Consommation	NB Communes	Population régionale (source : INSEE)	Proportion régionale de la population (%)	Surface (km²)	Densité population
44	LOIRE-ATLANTIQUE	CAP ATLANTIQUE - PONCHATEAU - REDON	29	118 059	3,3	1088	108,51
44	LOIRE-ATLANTIQUE	CHATEAUBRIANT - ANCENIS	62	117 910	3,3	1954	60,35
44	LOIRE-ATLANTIQUE	NANTES - SAINT-NAZAIRE	61	809 407	22,5	1891	428,03
44	LOIRE-ATLANTIQUE	PAYS DE RETZ	41	141 686	3,9	1377	102,87
44	LOIRE-ATLANTIQUE	VIGNOBLE NANTAIS	28	94 630	2,6	588	161,05
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT DU LOIRE, LAYON, LYS, AUBANCE	34	49 132	1,4	702	70,02
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT CHOLETAIS	13	80 818	2,2	337	239,91
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT DE L'ANJOU BLEU SEGREEN	67	71 669	2,0	1399	51,21
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT DU PAYS DES MAUGES	70	130 487	3,6	1506	86,63
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT DU PAYS DES VALLEES D'ANJOU	54	68 800	1,9	1319	52,17
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT DU PAYS LOIRE ANGERS	66	315 751	8,8	1012	312,02
49	MAINE-ET-LOIRE	SCOT SAUMUROIS	53	83 534	2,3	944	88,45
53	MAYENNE	CHATEAU-GONTIER	85	72 455	2,0	1494	48,49
53	MAYENNE	HAUTE MAYENNE	102	94 355	2,6	2188	43,12
53	MAYENNE	LAVAL - COEVRONS	74	139 527	3,9	1524	91,54
72	SARTHE	PAYS D'ALENCON	34	20 728	0,6	364	57,01
72	SARTHE	PAYS DE LA HAUTE SARTHE	82	48 530	1,4	1091	44,49
72	SARTHE	PAYS DE LA VALLEE DU LOIR	63	77 666	2,2	1426	54,45
72	SARTHE	PAYS DE LA VALLEE DE LA SARTHE	61	72 149	2,0	1097	65,77
72	SARTHE	PAYS DU MANS	48	266 381	7,4	815	326,71
72	SARTHE	PAYS DU PERCHE SARTHOIS	87	83 581	2,3	1445	57,82
85	VENDEE	BAS BOCAGE	23	121 033	3,4	829	146,06
85	VENDEE	BOCAGE VENDEEN	72	167 884	4,7	1831	91,71
85	VENDEE	MARAI BRETON	42	124 716	3,5	1160	107,52
85	VENDEE	PLAINE ET SUD VENDEE	120	143 540	4,0	2032	70,64
85	VENDEE	SW VENDEEN	26	77 605	2,2	907	85,52

Illustration 9: Nombre de communes, population, surface et densité de population (BRGM)

Le poids démographique des Pays de la Loire est de 5,7 % en 2012.

Il est également possible d'évaluer la population par la méthode « population DGF » : il s'agit d'une population majorée en fonction de deux éléments : le nombre de résidences secondaires, et le nombre de places de caravanes dans les aires d'accueil des gens du voyage.<sup>14</sup>

Ce mode de décompte n'a pas été retenu dans la mesure où il n'existe pas de projection démographique analogue à Omphale (pour la population INSEE).

#### B.1.2.2. Les quantités de granulats consommés

La consommation régionale de granulats s'élève en **2012 à 31,3 millions de tonnes, hors agriculture et industrie.**

La répartition départementale de la consommation globale de granulats est de 36 % en Loire-Atlantique, 17 % en Maine-et-Loire, 11 % en Mayenne, 9 % en Sarthe et 26 % en Vendée. La zone de consommation la plus importante est la zone de Nantes – Saint-Nazaire.

La part de la consommation de granulats est plus importante en Pays de la Loire qu'au niveau national : le ratio de consommation par habitant s'élève à 8,7 tonnes/habitant pour 2012 contre 5,8 au niveau national.

Plusieurs données peuvent expliquer cette sur-représentativité du Bâtiment :

- 24 800 logements ont été mis en chantier en 2012, soit 6,6 % du total de la France métropolitaine, dont 12 300 logements individuels en secteur diffus, soit plus de 9 % du total national ;
- les locaux mis en chantier représentent plus de 10 % de la surface totale mise en chantier en France

14 [https://www.adeupa-brest.fr/system/files/publications/des\\_pop\\_legales\\_au\\_calcul\\_dgf.pdf](https://www.adeupa-brest.fr/system/files/publications/des_pop_legales_au_calcul_dgf.pdf)

métropolitaine ;

- la production de Béton prêt à l'emploi en Pays de la Loire représente 7,2 % de la production française.

La région des Pays de la Loire possède une façade littorale touristique et une attractivité forte, ce qui implique des besoins en logements, équipements et infrastructures forts.

Le ratio de consommation par habitant s'élève à 8,5 tonnes/habitant pour 2012 contre 5,8 au niveau national.

#### B.1.2.3. La consommation de granulats en fonction des zones de consommation

**La notion de bassin de consommation**, qui a d'abord du sens en matière de granulats, correspond aux parties du territoire régional concentrant une part significative des besoins en matériaux et substances de carrières, par exemple en raison d'un fort développement urbain ou logistique.

Dans le cadre de l'étude économique réalisée par l'UNICEM et le CIGO pour l'année 2012, 26 zones de consommation réparties sur le territoire régional ont été retenues. Ces zones sont définies à l'intérieur des limites départementales. Elles correspondent à l'emprise d'un SCOT (Maine-et-Loire), de regroupement de SCOT (Loire-Atlantique, Mayenne, Vendée) ou d'un Pays (Sarthe).

Zone de consommation	Production (milliers de tonnes)	Consommation (milliers de tonnes)
Nantes - Saint-Nazaire	3 900	5 725
Pays de Retz	2 165	1 805
Vignoble nantais	1 425	950
Ancenis - Châteaubriant	2 205	1 605
Cap Atlantique - Pont-Château - Redon	1 755	1 315
Pays Loire Angers	420	1 295
Pays des Mauges	1 625	875
Saumurois	150	715
Agglo choletaise	445	535
Pays du Haut-Anjou Segréen	1 045	655
Pays des vallées d'Anjou	215	420
Loire, Layon, Lys, Aubance	2 415	820
Haute-Mayenne	1 850	1 170
Laval-Coëvrons	3 900	1 430
Château-Gontier	850	895
Le Mans	110	990
Perche Sarthois	200	525
Vallée du Loir	920	430
Vallée de la Sarthe	1 030	520
Haute Sarthe	575	340
Alençon	155	80
Bocage vendéen	3 300	2 420
Plaine et sud Vendée	1 720	1 815
Marais Breton	1 015	1 475
Bas bocage	1 015	1 330
Sud-ouest vendéen	1 850	1 185
Total	36 255	31 320

*Illustration 10: Tableau des Productions et consommations en 2012 selon les zones de consommation (source : CERC, données : Service des études de l'UNICEM/CIGO, unités : milliers de tonnes)*

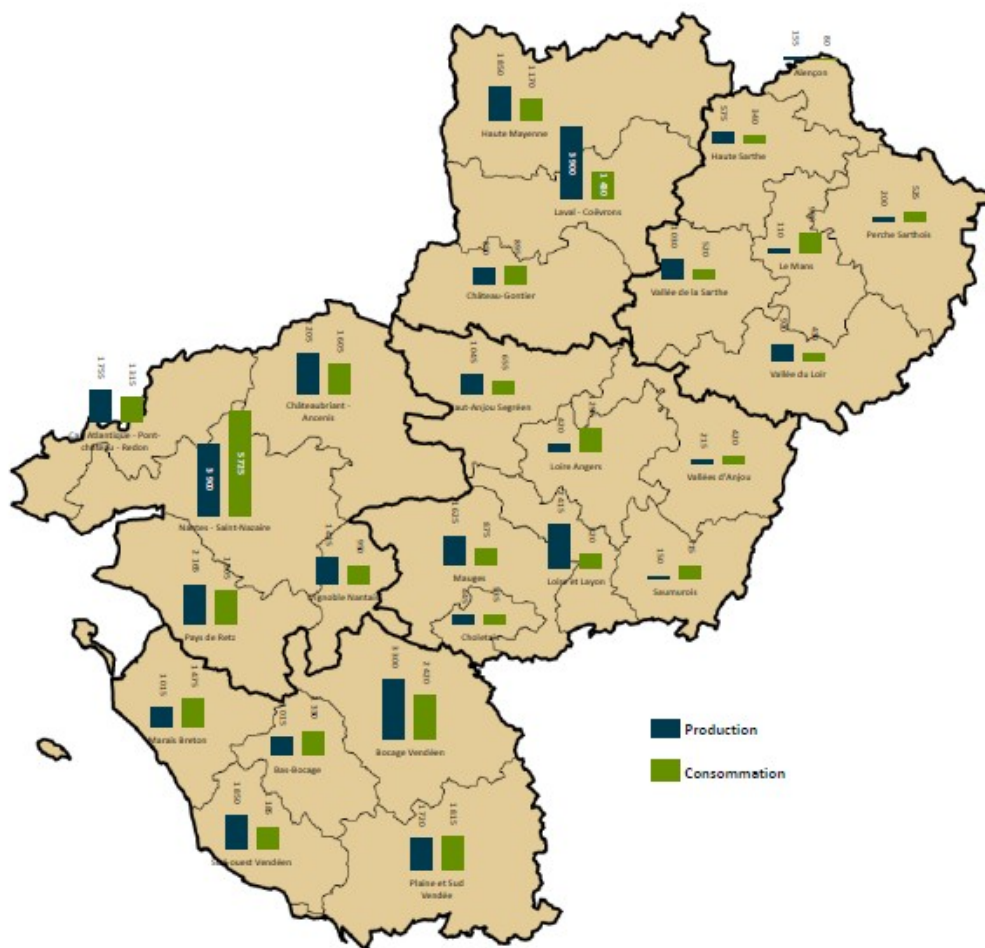


Illustration 11: Cartographies des Productions et consommations en 2012 selon les zones de consommation (source : CERC, données : Service des études de l'UNICEM/CIGO, unités : milliers de tonnes)

Les trois zones de production les plus productrices nettes sont Loire et Layon, Laval - Coëvrons et la vallée du Loir. Cependant, certaines zones sont en déficit et notamment les grandes agglomérations urbaines qui concentrent de nombreux travaux de Bâtiment ou de Travaux Publics. Les zones les plus consommatrices nettes sont Le Mans, le Saumurois, Loire Angers et Nantes-Saint Nazaire.

Consommations 2012 (millions de tonnes)	Bâtiment	Travaux Publics	Total
Béton prêt à l'emploi	4,3	1,1	5,4
Produits béton et mortiers	1,4	0,8	2,2
Bétons de chantier	1,1	0,6	1,7
Enrobés et produits hydrocarbonés	0,0	2,8	2,8
Travaux routiers, voirie, remblais	0,0	19,2	19,2
<b>Total</b>	<b>6,9</b>	<b>24,5</b>	<b>31,3</b>

Illustration 12: Répartition des granulats selon la nature d'emploi et la catégorie de produits finis (source : CERC, 2017)



#### B.1.2.4. La consommation de granulats par type d'emplois

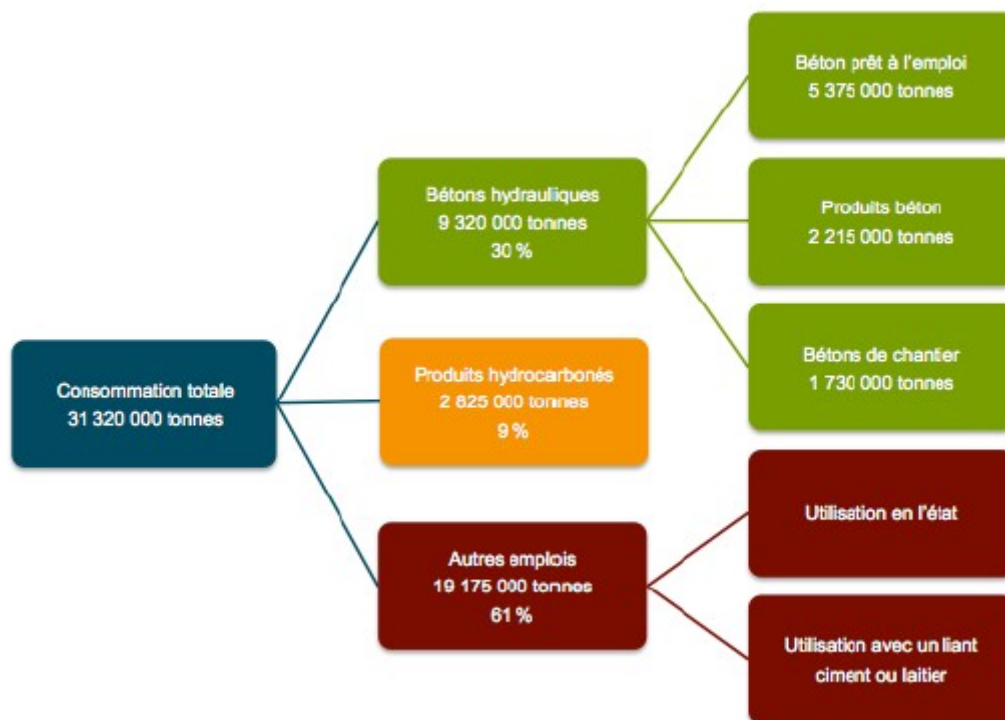


Illustration 13: Répartition de la consommation 2012 de granulats en Pays de la Loire -  
Source : SNBPE, FIB, UNICEM, CIGO)

Sur les 31,3 millions de tonnes consommés en Pays de la Loire, plus de 19 millions sont dirigées directement vers les Travaux Publics (61%).

#### B.1.2.5. La consommation de granulats en fonction de l'origine des matériaux extraits

La répartition est la suivante :

- Roches massives (hors usages industriels) : 70 % des granulats consommés
- Roches meubles : 19 % des granulats consommés
- Sables marins : 7 %
- Roches calcaires (usages industriels) : 2 %
- Recyclage de déchets inertes du BTP : 3 %
- Les sables marins ne sont consommés qu'à proximité des ports de déchargement en Loire-Atlantique (Nantes – Saint Saint-Nazaire) et en Vendée (Les Sables d'Olonne). Ils peuvent représenter sur ces bassins de consommation jusqu'à 65% des consommations de roches meubles.



#### B.1.2.6. La consommation de granulats selon les départements

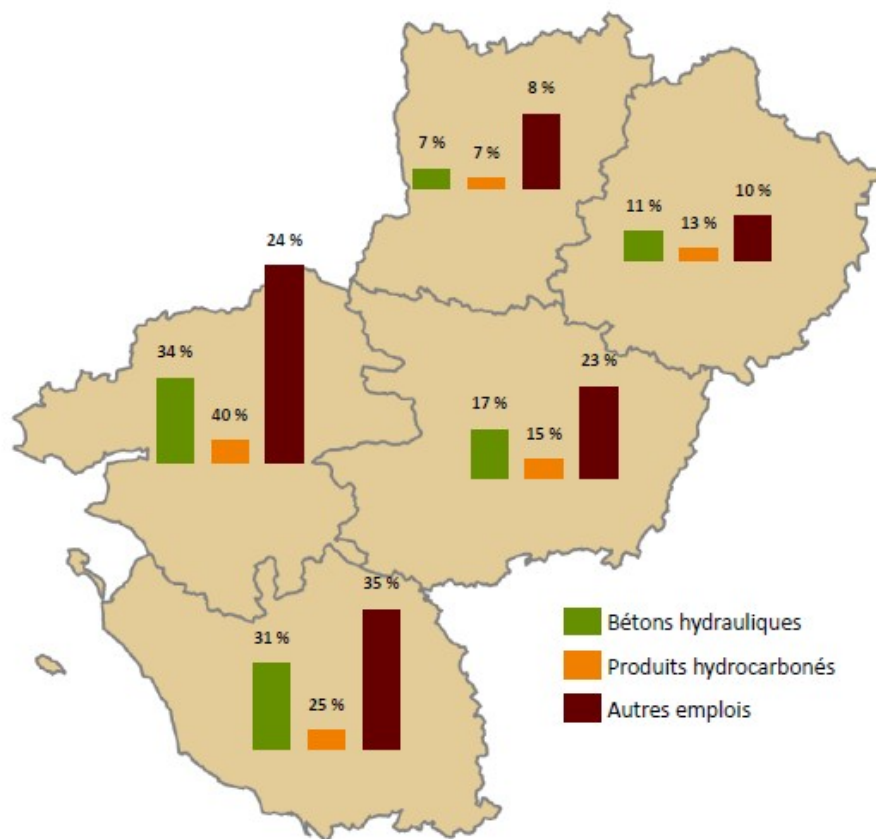


Illustration 14: Répartition départementale de la consommation 2012 de granulats - Unité : % de la consommation régionale - Source : SNBPE, FIB, UNICEM, CIGO)

#### B.1.2.7. Les unités fixes de consommation

En 2012, les Pays de la Loire comportent :

- 144 usines de production de béton prêt à l'emploi ;
- 41 centrales d'enrobés fixes, réparties de façon homogène sur le territoire ligérien et 6 centrales mobiles 3 en Loire-Atlantique, 2 en Maine-et-Loire et 1 en Vendée (elles sont aussi fortement utilisatrices de matériaux recyclés, jusqu'à 15 %) ;
- 47 usines de préfabrication de produits en béton dont 21 produisent des blocs béton, 11 des poutrelles et des dalles de planchers, 3 des conduits de fumée, 16 des éléments de construction, 6 des tuyaux ou des regards de visite, 12 des produits de voirie, 6 des produits pour épuration et 9 des produits divers et de stockage.

#### Implantation des unités de production de BPE en Pays de la Loire

Source : SNBPE

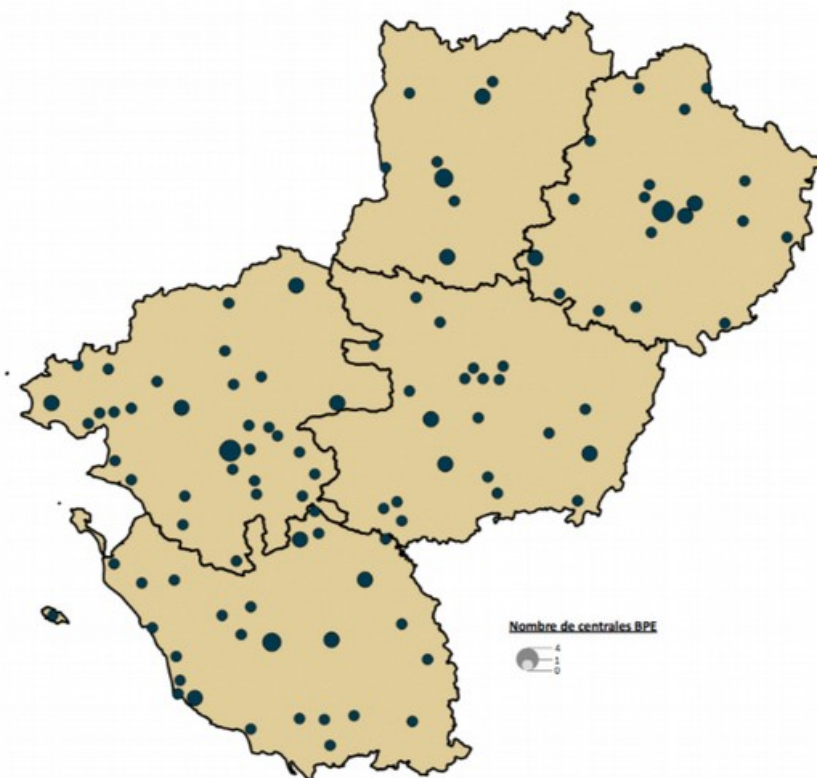


Illustration 15: Répartition de la consommation et implantation des unités de production de Bétons prêt à l'emploi (données : CERC et SNBPE, 2017 )

#### B.1.2.8. La consommation de granulats issus de roches meubles

Les roches meubles sont composées des sables et graviers alluvionnaires (en lit majeur et hors lit majeur), des autres sables et graviers « terrestres 1 » (pliocène en majorité, paléocène, éocène, cénomanien, jurassique) et des sables marins.

Globalement, en 2012, 5,9 millions de tonnes de sables et graviers (alluvionnaires, autres sables) et 2,1 millions de tonnes de sables marins ont été consommés.

Les données disponibles ne permettent pas de distinguer la consommation des sables alluvionnaires des autres sables.

- Les sables et graviers alluvionnaires

En 2012, 750 000 tonnes de sables et graviers (alluvionnaires et autres sables) ont été consommées en Maine et Loire (soit 14 % de l'ensemble de la consommation) et 870 000 tonnes en Sarthe (soit 30 % de l'ensemble de la consommation).

23 carrières ont produit en 2012 des sables et graviers alluvionnaires en Maine et Loire et en Sarthe dont 13 hors lit majeur et 10 en lit majeur pour une production totale de 2,1 millions de tonnes.

Les sables et graviers alluvionnaires extraits en lit majeur sont consommés dans les zones proches des carrières d'origine, dans un rayon de 30 à 40 km. En Maine et Loire, 96 % des granulats extraits sont utilisés dans le département. En Sarthe, un tiers des granulats extraits est envoyé dans la région de Tours.

Les usages des sables et graviers alluvionnaires sont le béton prêt à l'emploi et le béton haute performance (40 à 46 % de la production), la préfabrication d'éléments de construction en béton (15 à 20 %), le bâtiment (20 %) et le maraîchage.

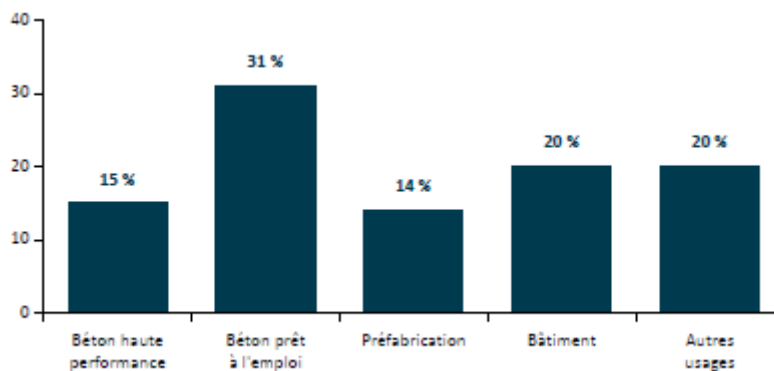


Illustration 16: Usages des granulats alluvionnaires de lit majeur en Maine et Loire en 2011 (GIPEA)

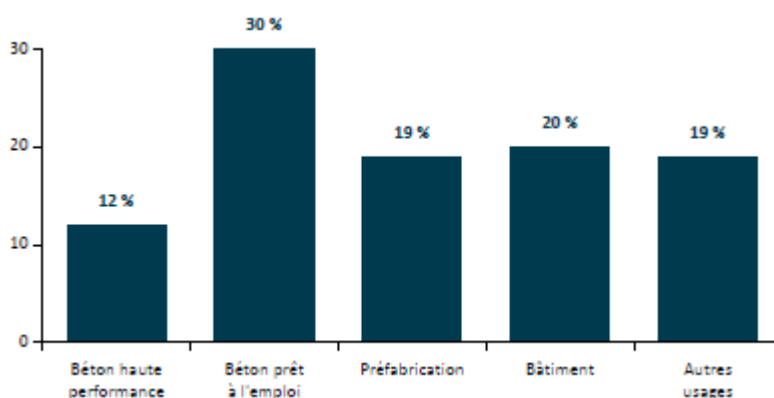


Illustration 17: Usages des granulats alluvionnaires de lit majeur en Sarthe en 2011 (GIPEA)

- Les sables marins

Les sables marins sont consommés uniquement à partir des ports de déchargement en Loire-Atlantique et Vendée.

Ils sont particulièrement utilisés dans les domaines du bâtiment et du génie civil (de 85 à 90 % pour le béton « noble ») et en agriculture (10 à 15 %) notamment pour le maraîchage et de façon plus exceptionnel pour l'entretien du domaine public maritime (rechargement de plages) pour moins de 5 %.

La culture de la mâche nantaise répond à un cahier des charges précis. Il est impératif de cultiver la mâche sur du sable roulé qui présente les mêmes caractéristiques que le sable de Loire dans une courbe granulométrique spécifique.

350 000 tonnes de sables marins sont consommées annuellement pour cet usage.

**Globalement, 2,1 million de tonnes de sables marins ont été consommés en 2012.**

La gestion des ressources est du ressort des DSF. Elle est un enjeu stratégique en termes de ressources marines.

Les besoins sont dans le champ du SRC. Les ressources disponibles sur des ports de déchargement répondent aux besoins de bassins de consommation situés jusqu'à 50 km autour des ports de déchargement."Les principaux flux de granulats et la consommation des régions voisines

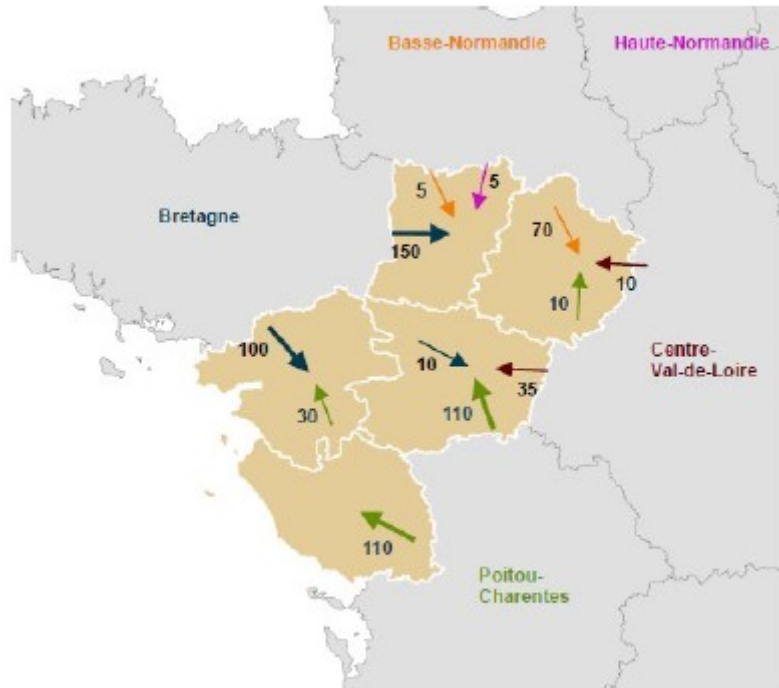


Illustration 18: Flux de granulats entrants en Pays de la Loire en 2012 (en milliers de tonnes - source UNICEM-CIGO)

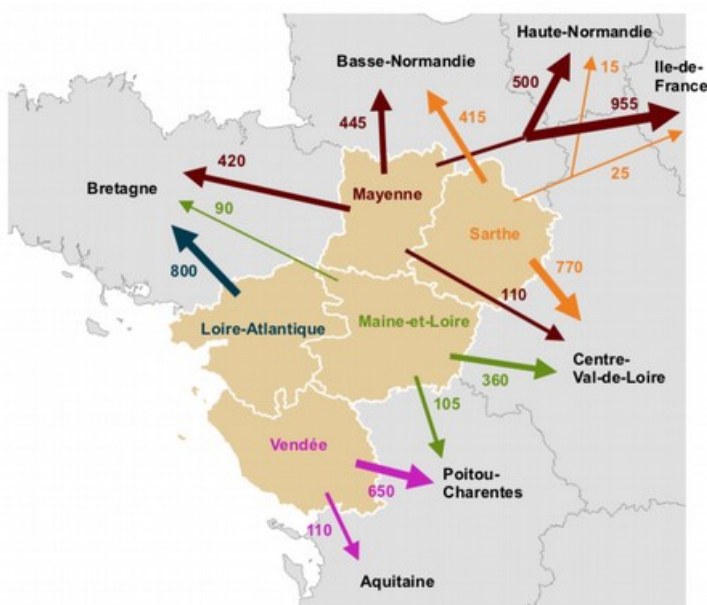


Illustration 19: Flux de granulats sortant des Pays de la Loire en 2012 (Unité : milliers de tonnes-source : UNICEM, CIGO)

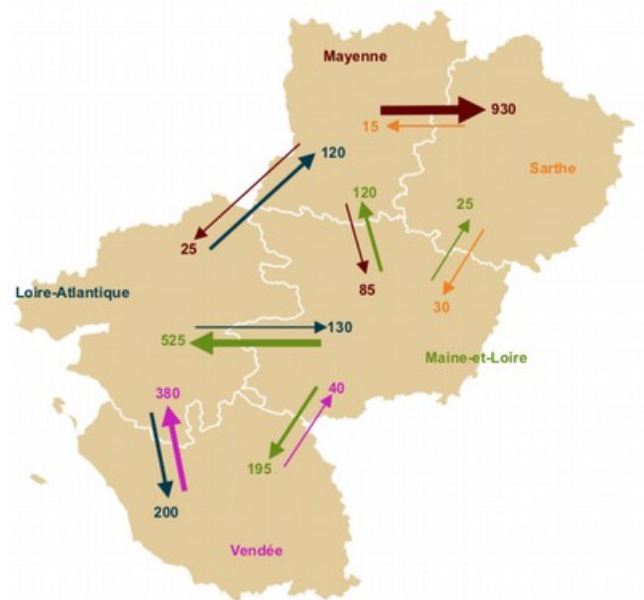


Illustration 20: Flux internes de granulats en 2012 (en milliers de tonnes – Source : UNICEM, CIGO)

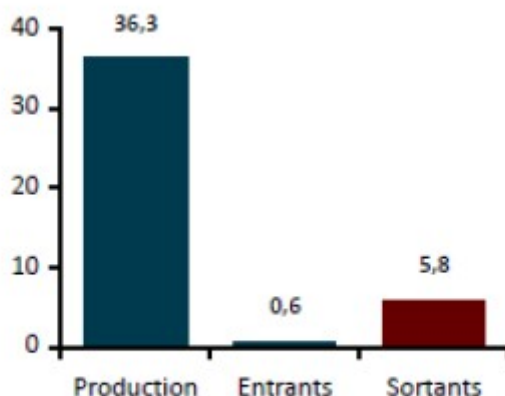


Illustration 21: Synthèse des flux de matériaux (CERC)

L'analyse des flux départementaux fournis par l'UNICEM permet de quantifier les mouvements de granulats entrants et sortants des Pays de la Loire en 2012, ainsi que les flux internes.

- Exportation de granulats : 5,8 millions de tonnes
- Importation de granulats : 0,6 millions de tonnes

Les différents départements sont globalement peu dépendants des importations.

Pour l'année 2012, les exports en granulats vers les régions voisines se sont donc élevées à 5,8 millions de tonnes.

L'illustration ci-dessous présente les bilans des imports-exports sans distinction de la nature des granulats exportés (roches massives/roches meubles).

Département	Solde (Export/import) en tonnes	Exportations		Importations	
		Livraison hors Pays de la Loire (en % des exports)	Destination des exportations	Origine des importations	Dépendance des autres régions (en % des importations)
Loire-Atlantique	220 000	64	Bretagne, Vendée, Maine et Loire et Mayenne	Bretagne, Maine et Loire, Vendée et Mayenne	13
Maine et Loire	980 000	39	Loire-Atlantique, Vendée, Mayenne et Sarthe, Centre-Val de Loire et Nouvelle Aquitaine	Loire-Atlantique, Vendée, Mayenne et Sarthe, Centre-Val de Loire et Nouvelle Aquitaine	35
Mayenne	3 055 000	70	Sarthe, Loire-Atlantique et Maine et Loire, Bretagne, Île-de-France et Normandie	Sarthe, Loire-Atlantique et Maine et Loire, Bretagne et Normandie	38

Sarthe	225 000	96	Maine et Loire, Mayenne, Centre- Val de Loire, Île de France et Normandie	Mayenne, Maine et Loire, Normandie, Centre-Val de Loire et Nouvelle Aquitaine	9
Vendée	675 000	64	Loire-Atlantique, Maine et Loire, Nouvelle Aquitaine	Loire-Atlantique, Maine et Loire, Nouvelle Aquitaine	22

Les consommations de granulats dans les régions voisines et issues des Pays de la Loire sont présentées dans le tableau suivant :

Destination	Origine	Exportations 2012 en milliers de tonnes	Matériaux	Commentaires
Bretagne	44	800	Granulats concassés (30%) Roches meubles (70%)	
	53	420		
	49	90		
	<b>Total</b>	<b>1310</b>		
Centre Val de Loire	72	770	Roches meubles (60%) (Loir) **	
	49	360	Roches concassées	
	53	110	éruptives (40%)	
	<b>Total</b>	<b>1240</b>		
Nouvelle Aquitaine	85	760	Roches concassées éruptives (90%) Roches meubles (10%)	
	49	105		
	<b>Total</b>	<b>865</b>		
Normandie	53	945	Granulats concassés (87%) Roches meubles (13%)	
	72	430		
	<b>Total</b>	<b>1375</b>		
Île-de-France	53	955	Granulats concassés (80%) Roches meubles (20%)	Transport des granulats concassés par le fret ferroviaire
	72	25		
	<b>Total</b>	<b>980</b>		

\*\*Le département d'Indre et Loire a consommé environ 1,2 millions de tonnes (700 000 tonnes issus de roches meubles) et 500 000 de granulats concassés) dont environ 300 000 tonnes liées aux chantiers LGV et tram de Tours.

## B.2. Les roches ornementales et de construction

### B.2.1. Généralités

L'industrie française des roches ornementales et de construction distingue classiquement 6 secteurs d'activités d'extraction, de sciage et de transformation, correspondant chacun à une catégorie définie de pierres (marbres, pierres calcaires, granites, grès de construction, laves et ardoises).

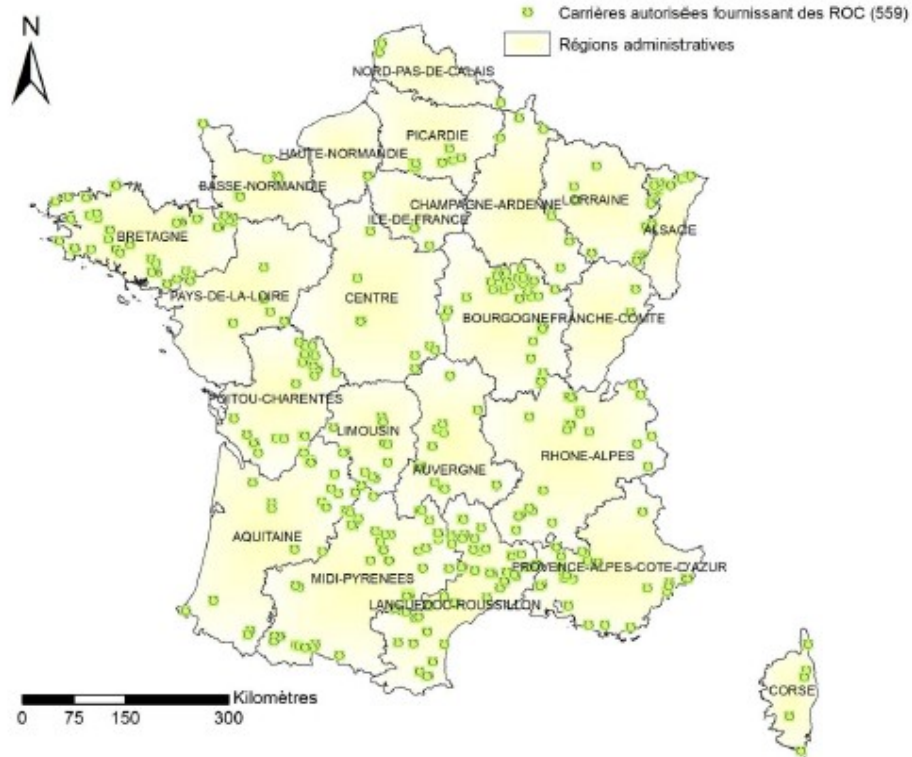


Illustration 22: répartition géographique des 559 carrières fournissant des ROC (source BRGM)

En 2012, elle comptait un peu plus de 800 entreprises spécialisées dans l'extraction et la transformation de pierres naturelles.

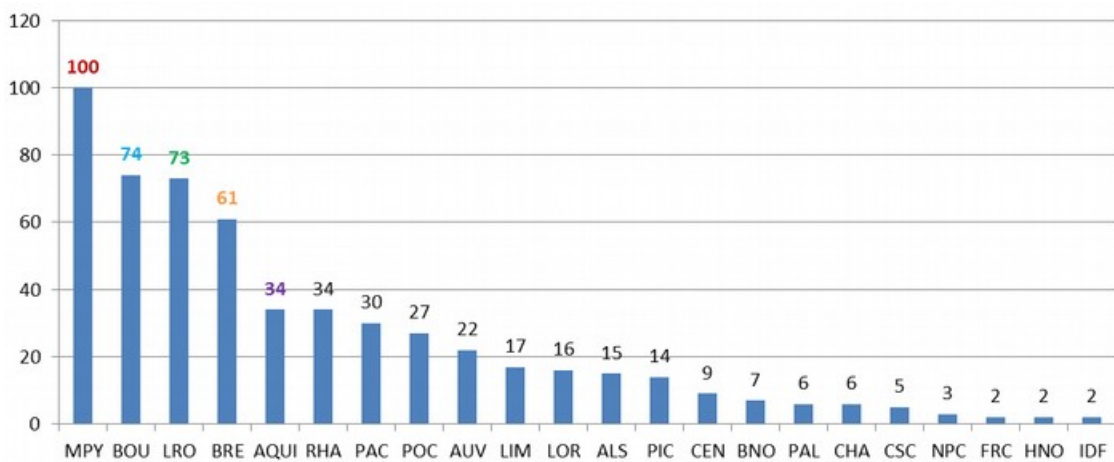
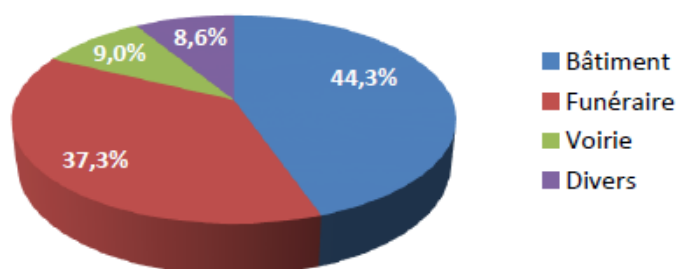


Illustration 23: Histogramme de répartition par région des 559 carrières fournissant des ROC (source BRGM)



**% Chiffre d'affaires / toutes pierres confondues**



*Illustration 24: Secteurs utilisateurs de pierres naturelles, toutes catégories de pierres confondues (%chiffre d'affaire total de la branche)*

Après une période de croissance régulière entre 2001 et 2007, qui a surtout profité aux importations de produits finis principalement dans le secteur de la voirie et celui du funéraire (+135 M€), le marché s'est contracté entre 2007 et 2012, retrouvant sa valeur de 2007 après une forte chute de la production française de 107 M€.

Cette baisse d'activité a touché toute la chaîne de production de produits finis mais surtout l'extraction.

	Chiffre d'affaire (M€ HT)	Nombre d'entreprises	Effectifs totaux
Midi-Pyrénées	113,9	172	1 004
Bretagne	105,8	83	882
Bourgogne & Franche-Comté	58,4	51	646
Lorraine	43,8	57	444
Provence-Alpes-Côte d'Azur & Corse	34,7	67	299
Rhône-Alpes	34,3	69	302
Ile-de-France	29,2	21	263
Nord	27,2	30	287
Aquitaine	26,6	48	293
Languedoc-Roussillon	25,5	62	237
Poitou-Charentes	23,0	27	261
Pays-de-Loire	22,9	25	326
Picardie	16,8	18	186
Centre	14,5	19	144
Alsace	13,3	27	168
Normandie	13,1	19	104
Auvergne	9,1	21	99
Limousin	6,2	14	76
Champagne-Ardenne	4,7	11	46
<b>France entière</b>	<b>623</b>	<b>805</b>	<b>6 067</b>

*Illustration 25: Données générales de branche par région administrative (année 2012)*



- Pierres calcaires

À côté de Saumur (49), on recense deux carrières extrayant un calcaire biodétritique tendre, à grain fin et aspect crayeux, de teinte blanc-cassé légèrement verdâtre, appartenant à la formation du « Tuffeau, craie blanche micacée et glauconieuse » du Crétacé supérieur (Turonien moyen). La principale exploitation est souterraine et située sur la commune de Brézé.

Une autre carrière située à Ambillou-Le-Château (49) valorise une petite partie seulement du gisement pour la fourniture de blocs, produisant essentiellement de la poudre de roche pour l'amendement. Cette pierre - principal matériau de construction du bâti historique et traditionnel du Val de Loire - répond à l'appellation locale de Tuffeau de Saumur et plus générique de Tuffeau (Blanc).

Ces carrières actuellement autorisées pour ce type de production disposent d'autorisation en vigueur pouvant continuer à assurer le niveau d'approvisionnement répertorié en 2009.

- Granites

Au nord-ouest de Cholet sur la commune de Saint-Macaire-en-Mauges (49), on recense une petite carrière extrayant des granites à grain moyen à fin, à fond rosé, de la « Série calco-alcaline magnésienne et potassique : monzodiorite quartzique à monzonite quartzique grenue » du Carbonifère inférieur.

- Grès

À l'est de Redon sur la commune d'Avessac (44), une carrière extrait des grès quartzeux, à grain fin, à fond rouge-rosé de la formation des « Grès de Redon » de l'Ordovicien supérieur, connus sous le nom de Grès d'Avessac.

- Marbres

Au nord-est de Château-Gontier sur la commune de Bouère, on recense une carrière tirant un calcaire compact à débris d'entroques, à fond gris-clair à gris-foncé, à nuages épars rose-orangé, parcouru de veines blanches à rouge-briques de la formation des « Calcaires de Bouère » du Tournaisien supérieur à Viséen moyen (Carbonifère). Ce matériau est connu sous le nom de Marbre de Bois-Jourdan. Ses sous-produits et déchets de sciage sont concassés en vue d'être transformés en carbonate de calcium.

- Ardoises

Avant son arrêt définitif en 2014, on recensait sur la commune de Trélazé au sud-est d'Angers (49), la plus grande exploitation française d'ardoises. Internationalement connues et réputées sous le nom d'Ardoise d'Angers(-Trélazé), les pierres extraites en galeries souterraines étaient des argilites silteuses de grande qualité ardoisière, à fond gris-bleuté à noir, appartenant à la « Formation du Grand-Auverné, membre inférieur des Schistes de Trélazé » de l'Ordovicien moyen à supérieur.

## **B.3. Les matériaux et minéraux pour les produits de la construction, l'industrie et l'agriculture**

### **B.3.1. Généralités**

Cette partie regroupe :

- Les matériaux utilisés dans l'industrie des produits de construction (tuiles, briques, chaux, fillers, ciment, plâtre et liants hydrauliques) ;
- Les matériaux utilisés dans diverses industries (industries des charges minérales (peinture, enduits, caoutchouc) ; industries sidérurgiques et métallurgiques ; fonderies ; industries de la céramique, du verre, des produits abrasifs, chimique et pharmaceutique, agroalimentaires pour le marché de l'alimentation animale;
- Les produits à destination de l'agriculture (amendements, sables pour maraîchage).

### **B.3.2. La consommation de matériaux et minéraux pour les produits de la construction, l'industrie et l'agriculture**

#### **B.3.2.1. Les matériaux calcaires pour le ciment, la chaux et le carbonate de calcium**

Les besoins en matériaux calcaires sont principalement assurés par quatre carrières de matériau calcaire en exploitation dont celle de Lafarge Ciments à Saint-Pierre-la-Cour (Mayenne) qui a une autorisation de production maximale de 3 millions de tonnes par an jusqu'en 2038.

Une cimenterie est répertoriée en Pays de la Loire à Saint Pierre La Cour en Mayenne (BRGM, 2014) et deux en limite (Villiers au Bouin et Airvault) .

La production de calcaires pour les besoins de la cimenterie sise dans le département de l'Indre et à proximité de la commune de Saint Germain d'Arcé doit être poursuivie pour les années à venir à partir du gisement de calcaire présent. La carrière actuelle dispose d'une réserve de gisement suffisante pour assurer une production moyenne de 450 000 tonnes pour les quinze ans à venir. L'autorisation accordée s'achève en 2018 et devra toutefois faire l'objet d'une demande de renouvellement pour poursuivre cette production. La consommation de ciments au niveau métropolitain s'est élevée à environ 20 000 milliers de tonnes en 2012. Le Nord-Ouest représentait en 2014 près de 45 % de la consommation nationale de ciments.

En ce qui concerne la production de chaux, deux carrières et/ou producteurs de chaux sont en activité en Pays de la Loire : Neau et Vaiges en Mayenne.

En ce qui concerne les carbonates industriels (Erbray, Neau et Montjean), les produits fabriqués sont principalement commercialisés dans les domaines suivants : Amendements agricoles, Produit minéraux pour l'alimentation animale, fillers pour l'industrie routières, le béton et enduits, matières premières pour diverses industries (charges), produit pour traitement anti-pollution (traitement de l'eaux, traitement des fumées acides).

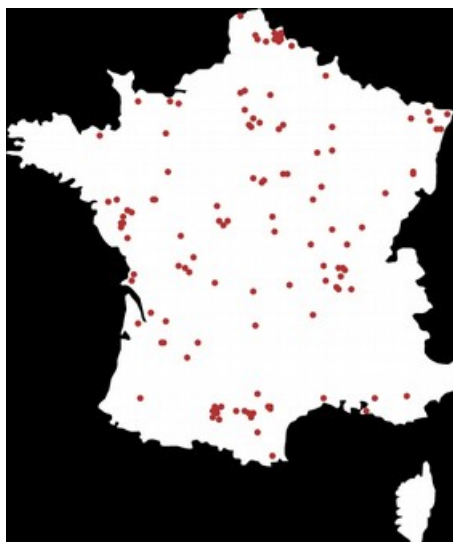
**La consommation régionale en 2012 de matériaux calcaires pour l'industrie est de 1 200 000 tonnes environ au niveau régional.**

#### **B.3.2.2. Argiles**

L'argile est extraite principalement pour les besoins des briqueteries, tuileries et pour la production de céramiques mais entre également dans la fabrication du ciment.

La France est l'un des premiers producteurs et exportateurs de terre cuite au monde. La proportion des exportations demeure élevée (10 % depuis plusieurs années) ; la France exporte en direction des pays européens mais aussi aux États-Unis, Moyen-Orient et Asie du Sud-Est.

Les argiles sont essentiellement exploitées en Maine-et-Loire et Vendée, et accessoirement en Loire-Atlantique.



*Illustration 26: Localisation des briqueteries, tuileries et autres fabricants de terre cuite (source : FFTB)*

<b>49</b>	La consommation en argile a été estimée dans le cadre de la révision du schéma départemental des carrières à 1 000 000 tonnes par an au maximum en raison de l'implantation d'une nouvelle briqueterie.
<b>72</b>	Les besoins en argile pour le département de la Sarthe sont jusqu'alors limités. Il n'y a pas de briqueteries-tuileries importantes dans ce département. La seule carrière autorisée alimente des besoins locaux pour la fabrication de produits en terre cuite à raison de 3 500 tonnes par an en moyenne. Cette exploitation est autorisée jusqu'en 2019. Elle dispose d'une réserve de gisement permettant d'assurer le niveau de production annuel constaté depuis 10 ans.  La réserve de gisement de cette exploitation est limitée (3 ans). Une nouvelle autorisation pourrait être envisagée au-delà de 2019 si les besoins le justifient (renouvellement/extension ou nouveau site).
<b>Autres</b>	Pas de données précises de consommation pour les autres départements.

**La consommation régionale d'argiles en 2012 est évaluée à 800 000 tonnes.**

### B.3.2.3. Des sables et faluns pour l'agriculture

49	L'agriculture consomme très peu de matériaux de carrières (< à 100 000 tonnes) par an. Il s'agit principalement de sables (faluns notamment) utilisés pour la viabilité de voiries, plates-formes internes aux exploitations. Les maraîchers utilisent également du sable pour certaines cultures (poireau, carotte, radis, muguet, mâche). Le sable permet une meilleure stabilité de la graine, favorise l'aération du sol et facilite la coupe.
44	La consommation de sables est de l'ordre de 600 000 tonnes par an dont 350 000 tonnes de sables marins pour l'agriculture (maraîchage).
72	A ce jour, l'agriculture consomme très peu de matériaux de carrière (< 100 000 tonnes par an). Il s'agit principalement de « sables autres » de qualité médiocre utilisés pour la viabilité de voiries, plates-formes internes aux exploitations. Cependant, les besoins ultérieurs pourraient comporter des utilisations complémentaires (par exemple les bétons agricoles).

**Globalement, la consommation peut être estimée en 2012 pour Pays de la Loire comme suit.**

**Pour le maraîchage (mâche et autres productions (radis...)) :**

- **350 000 tonnes de sables marins**
- **250 000 tonnes carrières sables terrestres**

**Pour les autres activités agricoles (amendements, voiries...) :**

- **400 000 tonnes de sables « autres » estimés sur la région (pas de données précises sur certains départements)**

### B.3.2.4. Des sables pour l'industrie

49	La demande de sables pour des utilisations industrielles n'est pas importante pour le département du Maine-et-Loire. Les réserves actuellement autorisées notamment pour les catégories de sables non alluvionnaires peuvent permettre de répondre à une augmentation de la demande pour cette filière si elle se présentait.
----	---

Il n'y a pas de données disponibles en ce qui concerne la consommation de sables pour l'industrie au niveau régional.

### B.3.2.5. Charges minérales pour le béton

D'après l'étude économique de l'UNICEM de la Loire Atlantique, celle-ci fournit à la Mayenne des charges minérales pour le béton (cendres, fillers, gypses reconstitués, etc.). Il est à noter que ces charges sont des ressources secondaires.

**Il n'y a pas de données disponibles en ce qui concerne la consommation de charges minérales pour le béton au niveau régional.**

**PARTIE C. PREMIÈRE APPROCHE DES BESOINS EN MATÉRIAUX (2017-2030)**

## C.1. Evolution du contexte régional démographique et économique

**D'un point de vue démographique**, la population des Pays de la Loire va augmenter plus fortement qu'en France métropolitaine et notamment sur sa façade Atlantique. Ainsi, en 2040, plus de 56 % des habitants résideront en Loire-Atlantique et en Vendée, avec une forte prédominance de Nantes Métropole et du littoral, contre 53 % en 2012).

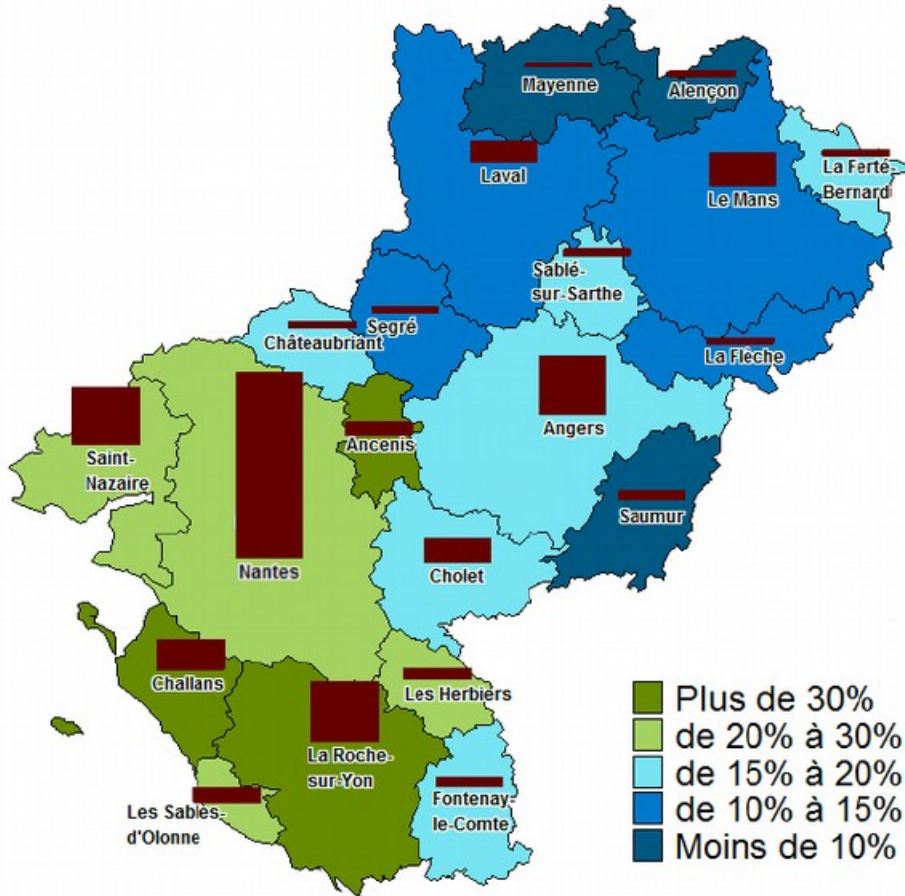


Illustration 27: Répartition de l'évolution de la population entre 2012 et 2040 par zone d'emploi (source : CERC, 2017 ; données : INSEE)

	Population 2040	Taux de croissance annuel moyen	Ménages 2040	Taux de croissance annuel moyen
Loire-Atlantique	1 630 000	0,8 %	770 000	1,1 %
Maine-et-Loire	940 000	0,6 %	430 000	0,8 %
Mayenne	340 000	0,4 %	160 000	0,7 %
Sarthe	640 000	0,4 %	300 000	0,7 %
Vendée	840 000	1,0 %	390 000	1,3 %
<b>Pays de la Loire</b>	<b>4 390 000</b>	<b>0,7 %</b>	<b>2 050 000</b>	<b>1,0 %</b>

Illustration 28: Evolution de la population entre 2012 et 2040 (source : CERC, 2017 ; données : INSEE)

*Nota :* cette vision prospective a pris en compte les projections de croissance démographique diffusées par l'INSEE, disponibles pour les 5 départements des Pays de la Loire, ainsi que pour les zones d'emploi régionales (pas d'estimations infra zones d'emploi).

**Ces projections de population se fondent sur le modèle Omphale 2010 de l'Insee.** Ce modèle est basé sur les populations départementales par sexe et âge au 1er janvier 2007, issues du recensement de la population. Il applique, pour chaque sexe et âge, des quotients d'émigration entre zones de départ et zones d'arrivée, ainsi que des quotients de fécondité et de mortalité.

Le scénario dit « central » est basé sur les hypothèses suivantes :

- la fécondité de chaque département est maintenue à son niveau de 2007. la mortalité de chaque département baisse au même rythme qu'en France métropolitaine où l'espérance de vie atteindrait 83,1 ans pour les hommes et 88,8 ans pour les femmes en 2040.
- les quotients migratoires entre départements métropolitains, calculés entre 2000 et 2008, sont maintenus constants sur toute la période de projection.

L'INSEE propose des variantes mesurant l'impact d'évolutions différentes de celles retenues dans le scénario central pour toutes les composantes de ses projections. Ces variantes n'ont pas fait l'objet d'estimations dans le travail mené par la CERC.

Les besoins en matériaux à un horizon lointain peuvent être influencés par 4 facteurs principaux : la démographie, l'aménagement du territoire, les évolutions réglementaires et les évolutions techniques.

La Cellule économique régionale de la construction des Pays de la Loire a mené une analyse prospective du contexte régional (CERC, 2017). Les points principaux de cette analyse sont repris ci-dessous.

Plusieurs chantiers importants accompagneront cette croissance de population sur ces territoires à l'ouest de la région. Il faut ainsi souligner notamment :

- Aménagement du port de Nantes / Saint-Nazaire (54 M€)
- Modernisation de la liaison ferroviaire Clisson-Cholet et de la section La Roche sur Yon-La Rochelle (138 M€)
- Contournement ferroviaire de Donges (150 M€)
- Modernisation de la gare de Nantes (25 M€)

- Aménagements sur le périphérique de Nantes (16,5 M€)
- Construction du nouveau CHU de Nantes (40 M€)
- Déviation Moulay-Mayenne sur la RN 162 (32 M€)
- La construction de la ligne B du tramway d'Angers et les infrastructures associées (150 M€)
- Le développement des sites éoliens (pied béton) à terre ou en mer ou flottant en mer (lest béton)

### Le bâtiment

Pour le Bâtiment, des études réalisées par la DREAL des Pays de la Loire et par la CERC des Pays de la Loire font état d'un besoin en logements d'environ 25 000 logements par an à un horizon 2025. **Ce nombre de logements à construire est supérieur aux mises en chantier actuelles mais la surface moyenne des logements diminue régulièrement depuis plusieurs années.** Le volume de matériaux nécessaires serait ainsi plus limité qu'en 2012. Il est à noter que tous les SCOT fixent un objectif de construction de nouveaux logements pour répondre aux besoins des ménages et accueillir de nouvelles populations et évoquent la nécessité de création de nouveaux équipements pour assurer l'emploi et le bien-être des populations présentes sur les territoires.

	Parc des logements en 2011				Part des ménages propriétaires dans l'ensemble des résidences principales en 2011	Parc locatif social par type de logement en 2012	
	Ensemble des logements (milliers)	Résidences principales	Résidences secondaires et logements occasionnels	Logements vacants		Individuel	Collectif
Pays de la Loire	1 862	83,2	10,7	6,0	64,3	56 318	150 531
France	33 672	83,3	9,4	7,3	57,7	725 250	3 927 049

Source Insee

Le nombre de personnes par logement est passé de 2.28 en 2009 à 2.24 en 2014 source Insee (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-52#chiffre-cle-1>).

D'autre part, « Les Pays de la Loire sont l'une des deux régions françaises après la Bretagne qui connaissent la plus faible sur occupation des logements. En 2010, 27 000 ménages de la région, regroupant 97 500 personnes, résident dans un logement sur occupé.

La sur-occupation des logements baisse dans la région depuis 1999 et touche principalement les locataires d'appartements dans les communes urbaines. De plus, elle concerne les ménages les plus modestes ainsi que les grandes familles. Les logements de 2 et de 3 pièces sont ceux qui concentrent le plus de ménages en sur-occupation puisque l'on y recense plus de la moitié des ligériens subissant la sur-occupation. » (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1559736#documentation>).

### Les Travaux Publics :

Pour les Travaux Publics, **en dehors des grands chantiers** (voir page précédente), l'activité des prochaines années sera sensiblement plus orientée vers l'entretien des infrastructures existantes et donc moins vers des travaux neufs. L'activité d'entretien est moins consommatrice de granulats que les travaux neufs.

Enfin, les projets des collectivités locales à moyen terme risquent d'être impactés, du moins à court terme par la baisse des dotations de l'État, le redécoupage territorial avec le rapprochement des structures intercommunales en 2017 et la suppression possible des conseils départementaux à partir de 2020.

Pour le réseau routier national (communication CERC, 2017), en 2016, l'évaluation menée par la DIR Ouest



relève un linéaire de 319 km de routes jugées en excellent état soit 45 % du linéaire total de routes sous sa responsabilité.

A contrario, 86 km sont jugées en mauvais état soit 12 % du linéaire.

#### Les réseaux routiers départementaux

**Les besoins en granulats liés à ces travaux sont réputés inclus dans l'évaluation globale des besoins en granulats (§ C .2.1) ;**

Des précisions supplémentaires sont apportées pour la Mayenne et la Loire-Atlantique.

#### *Mayenne :*

Le Conseil départemental est chargé de moderniser, de sécuriser et d'entretenir un réseau routier départemental d'environ 3 700 km dont 2 380 km de routes de 3<sup>ème</sup> catégorie reliant principalement un bourg à un autre.

Les principaux projets routiers suivants sont identifiés :

Le contournement nord de Château-Gontier (2018-2021)

Le contournement nord d'Ernée (2017-2019)

Le contournement de Cossé le Vivien (2020-2023)

#### *Loire-Atlantique :*

- les données historiques et de planification des travaux aboutissent à un ratio de 5 km de routes neuves (équivalent bidirectionnelles) mises en service par an ;
- les chantiers structurants sont très majoritairement excédentaires en matériaux ; aussi, nous privilégions la réutilisation de matériaux de site, après traitement mécanique (concassage) ou par liants hydrauliques pour nos remblais et couches de formes.

Dans ces conditions, les besoins en matériaux de carrières se limitent :

- à la construction des chaussées et ouvrages de génie civil : besoins moyens annuels évalués à 30 000 tonnes (gravillons, sables et fillers) ;
- à la construction des couches de forme (en l'absence de matériaux disponibles sur site) : besoins moyens annuels évalués à 50 000 tonnes (graves O/D)

Réseau routier (kilomètres)	Autoroutes	Routes nationales	Routes départementales	Routes communales
Loire-Atlantique	91	230	4 680	12 624
Maine-et-Loire	194	47	4 858	11 072
Mayenne	57	142	3 687	4 234
Sarthe	242	0	4 263	8 859
Vendée	164	6	4 708	11 580
Pays de la Loire	748	425	22 196	48 369

Illustration 29: Linéaire du réseau routier en Pays de la Loire en 2012 (CERC)

- Prévisions de modernisation du réseau routier

opérations	calendrier prévisionnel indicatif des travaux									
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
RD 723 Déviation de Vue										
RD 178 Doublement A801 et Toumebride (axe Nantes - Challans)										
RD 775 Guémené - Redon (virages Moulin Neuf à Avesnac)										
Déviations de Machecoul section est (axe Nantes - Challans)										
Déviations de Machecoul section ouest (axe Nantes - Challans)										
Liaison A83 - Clisson - RD137/A83 (Aigrefeuille-sur-Maine)										
RD 751 Doublement déviation de Port St Père (axe Nantes - Pornic)										
RD 751 Doublement Port St Père / Pont-Béranger (axe Nantes - Pornic)										
RD16/164 -Déviation de Nort/Erdre										
RD 99- Liaison Guérande la Turballe- extrémité est										

Illustration 30: Prévisions de modernisation du réseau routier en Loire-Atlantique

## C.2. Les besoins en granulats (hors industries et agriculture)

### C.2.1. Évaluation des besoins globaux selon deux scénarios

Une première approche des besoins en granulats à 12 ans a été réalisée par la CERC (2017) à partir des projections démographiques du modèle Omphale 2010 (§ C.1)

Pour l'évaluation des besoins en granulats, les variables techniques et réglementaires n'ont pas été prises en compte par la CERC, car elles s'appliquent quelles que soient les évolutions constatées et se produisent sur une échelle de temps très longue. L'évolution démographique et son impact économique et territorial sont les facteurs les plus importants pris en compte pour cette estimation. Un taux moyen de consommation de granulats par habitant a été retenu afin de calculer le volume global de matériaux nécessaires entre 2017 et 2030.

Il s'agit d'une estimation globale avec des grandes tendances. Le volume de matériaux nécessaires n'a pas été évalué pour chacun des grands projets cités plus haut. Les scénarios pourront ultérieurement être précisés en fonction de l'acquisition de données complémentaires (en particulier sur les besoins pour les infrastructures et routes départementales et nationales).

Deux hypothèses ont été étudiées par la CERC pour l'estimation des besoins :

- La première (**scénario n° 1 « tendanciel »**) consiste à prolonger les tendances de consommation observées ces dernières années jusqu'en 2030. Sur les dernières années, la consommation moyenne de granulats par habitant est de l'ordre de 8,5 tonnes par habitant et par an en Pays de la Loire. Ce scénario retient l'hypothèse de la stabilisation à ce niveau jusqu'en 2030.

Scénario 1 : 8,5 tonnes /habitant (millions de tonnes)	Cumul 2017 /2018	Cumul 2019 /2024	Cumul 2025 / 2030	Total	Moyenne annuelle
Loire-Atlantique	23,3	72,3	75,8	171,4	12,2
Maine-et-Loire	14,0	42,9	44,5	101,4	7,2
Mayenne	5,3	16,3	16,7	38,3	2,7
Sarthe	9,9	30,1	30,9	70,9	5,1
Vendée	11,7	36,4	38,6	86,7	6,2
<b>Pays de la Loire</b>	<b>64,2</b>	<b>198,0</b>	<b>206,5</b>	<b>468,7</b>	<b>33,5</b>

Illustration 31: Estimation des besoins en granulats par période et par département entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite tendancielle (unités : millions de tonnes ; source : CERC)

### Évolution des consommations de granulats en Pays de la Loire (scénario 1)

Unité : millions de tonnes - Source : CERC des Pays de la Loire

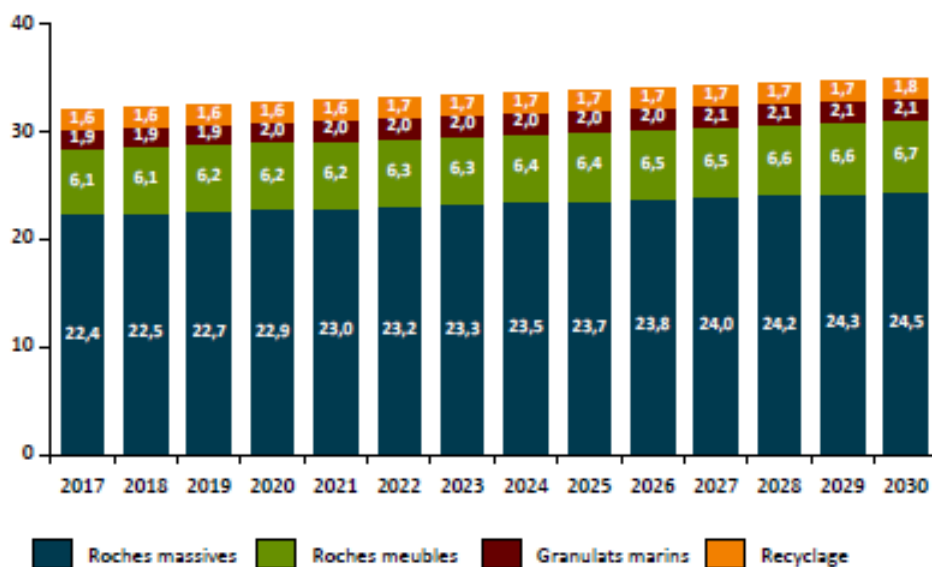


Illustration 32: Histogramme des besoins en granulats par période et pour les départements entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite tendancielle (unités : millions de tonnes ; source : CERC)

Scénario : 8,5 tonnes/habitant				
	2017/2018	2019/2024	2025/2030	Total
Ancenis	0,8	2,7	2,9	6,4
Châteaubriant	0,7	2	2,1	4,7
Nantes	18,3	56,9	59,9	135,2
Saint-Nazaire	5,3	16,3	17,3	38,9
Angers	8,2	25,2	26,1	59,5
Cholet	3,4	10,3	10,7	24,4
Saumur	1,7	5,2	5,3	12,3
Segré	0,9	2,8	2,9	6,6
Laval	3,9	11,9	12,2	27,9
Mayenne	0,9	2,8	2,8	6,5
La Ferté-Bernard	0,6	1,9	2	4,5
La Flèche	1	3	3,1	7
Le Mans	7,4	22,4	22,9	52,7
Sablé-sur-Sarthe	0,7	2,1	2,2	5
Alençon	2,1	6,4	6,5	15
Challans	2,2	7	7,5	16,8
Fontenay-le-Comte	1,2	3,7	3,8	8,8
Les Herbiers	1	3,2	3,4	7,7
La Roche-sur-Yon	4,4	13,9	14,9	33,3
Les Sables-d'Olonne	1,2	3,8	4,1	9,1

Illustration 33: Estimation des besoins en granulats par période et par zone d'emploi entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite tendancielle (unités : millions de tonnes ; source : CERC)

- La seconde (**scénario n° 2 « maîtrisée »**) est basée sur une demande de granulats par habitant en baisse dans un contexte de maîtrise de la consommation (baisse des surfaces construites, part croissante de l'entretien et de la rénovation). Les différentes hypothèses sur l'activité de la construction laissent supposer que la consommation moyenne par habitant et par an devrait être inférieure au niveau enregistré en 2012 et tendre à se rapprocher de la moyenne nationale.

Dans cette optique, une évolution vers un niveau de consommation de 7,5 tonnes par habitant et par an peut être retenue : il est précisé qu'il ne s'agit pas d'un objectif mais d'une hypothèse en ce qui concerne l'évolution du niveau de consommation qui paraît réaliste.

Scénario 2 : 7,5 tonnes /habitant (millions de tonnes)	Cumul 2017 / 2018	Cumul 2019 / 2024	Cumul 2025 / 2030	Total	Moyenne annuelle
Loire-Atlantique	20,6	63,8	66,9	151,2	10,8
Maine-et-Loire	12,3	37,9	39,3	89,5	6,4
Mayenne	4,7	14,4	14,7	33,8	2,4
Sarthe	8,7	26,6	27,2	62,6	4,5
Vendée	10,3	32,1	34,1	76,5	5,5
Pays de la Loire	56,6	174,7	182,2	413,5	29,5

*Illustration 34: Estimation des besoins en granulats par période et par département entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC)*

Scénario : 7,5 tonnes/habitant				
	2017/2018	2019/2024	2025/2030	Total
Ancenis	0,7	2,4	2,5	5,6
Châteaubriant	0,6	1,8	1,8	4,2
Nantes	16,2	50,2	52,9	119,3
Saint-Nazaire	4,6	14,4	15,2	34,3
Angers	7,2	22,2	23	52,5
Cholet	3	9,1	9,4	21,5
Saumur	1,5	4,6	4,7	10,9
Segré	0,8	2,5	2,5	5,8
Laval	3,4	10,5	10,7	24,7
Mayenne	0,8	2,5	2,5	5,8
La Ferté-Bernard	0,6	1,7	1,8	4
La Flèche	0,9	2,6	2,7	6,2
Le Mans	6,5	19,8	20,2	46,5
Sablé-sur-Sarthe	0,6	1,9	1,9	4,4
Alençon	1,9	5,7	5,7	13,3
Challans	2	6,2	6,6	14,8
Fontenay-le-Comte	1,1	3,3	3,4	7,7
Les Herbiers	0,9	2,8	3	6,8
La Roche-sur-Yon	3,9	12,3	13,2	29,4
Les Sables-d'Olonne	1,1	3,4	3,6	8,1

*Illustration 35: Estimation des besoins en granulats par période et par zone d'emploi entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC)*

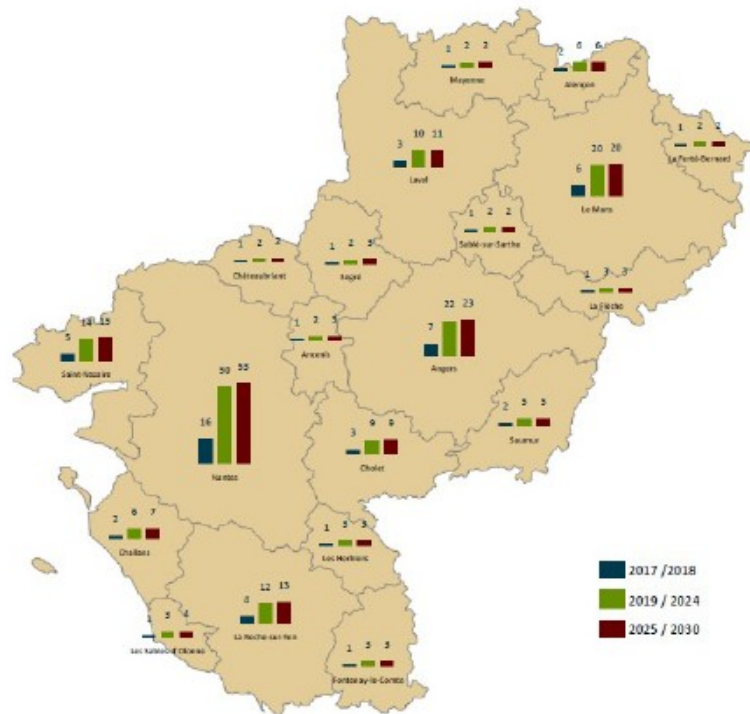


Illustration 36: Estimation des besoins en granulats par période et par zone d'emploi entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC)

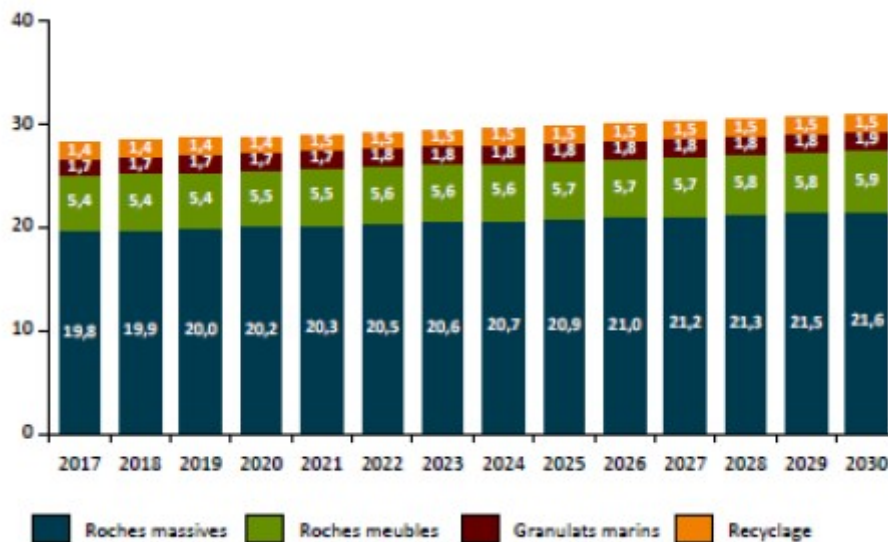


Illustration 37: Histogramme des besoins en granulats par période et pour les départements entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC)

Quelle que soit l'hypothèse considérée, la production de granulats devra augmenter par rapport à 2012 pour satisfaire l'accroissement de la demande en infrastructures, logements et équipements d'une population qui augmente.

**Selon l'hypothèse considérée, les besoins régionaux en granulats (hors usages industriel et agricole) varient entre 410 et 470 millions de tonnes en cumul sur la période 2017 à 2030 soit entre 29,5 et 33,5 Mt par an.**

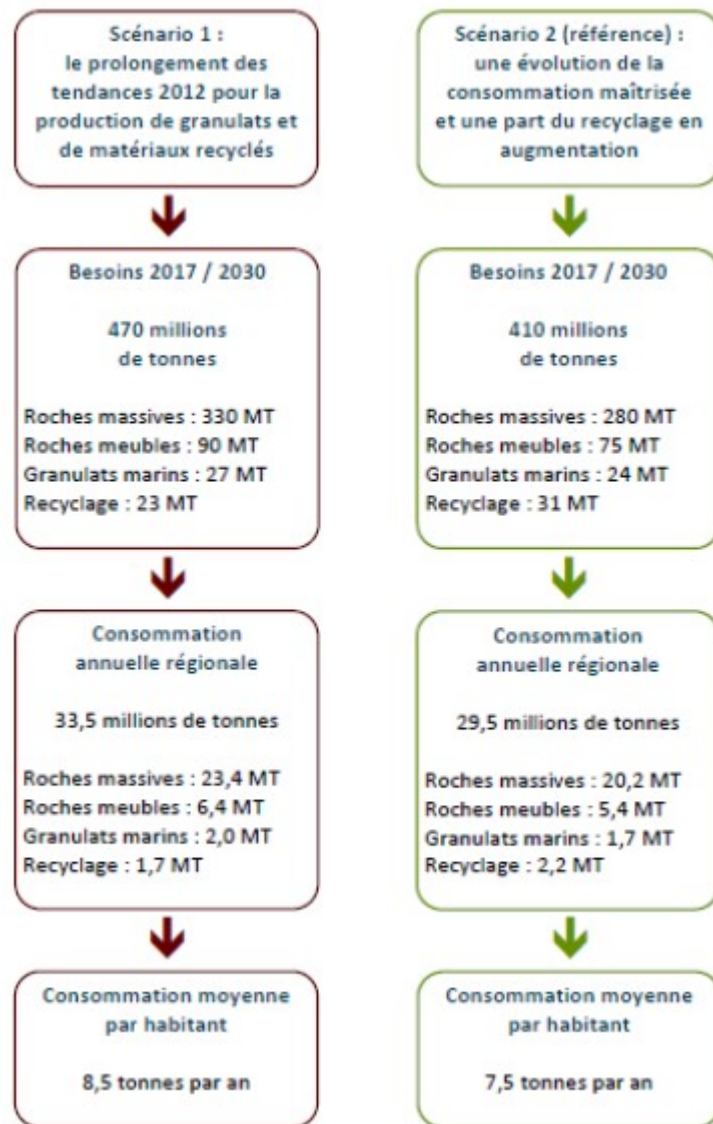


Illustration 38: Synthèse des scénarios (CERC)

S'agissant des matériaux recyclés, leur part a vocation à progresser régulièrement jusqu'en 2030, année pour laquelle un taux de 10 % du total de granulats consommés en Pays de la Loire apparaît comme un minimum de référence (scénario n ° 2).

Les besoins en granulats étant liés à la population du territoire, les quantités de granulats nécessaires les plus importantes se situent sur la zone d'emploi de Nantes et sont compris entre 119 et 135 millions de tonnes en cumul entre 2017 et 2030.

Les zones d'emploi d'Angers et du Mans sont sur des perspectives quasi identiques et auront besoin d'environ 50 à 60 millions de tonnes de granulats pour faire face aux chantiers à venir dans les prochaines années.

Le littoral des Pays de la Loire, avec les zones d'emploi de Saint-Nazaire, Challans et des Sables-d'Olonne consommera environ 60 millions de tonnes de granulats d'ici 2030, dont plus de la moitié pour Saint-Nazaire.

En revanche, les besoins seront beaucoup plus limités dans les zones plus rurales comme Châteaubriant, Ancenis, Segré, Saumur, Mayenne, la Ferté-Bernard, Sablé-sur-Sarthe ou encore Les Herbiers et Fontenay-le-Comte.



### C.2.2. Les besoins spécifiques en matériaux alluvionnaires et hypothèses de substitution partielle

Les matériaux d'origine alluvionnaire extraits en Maine et Loire et en Sarthe sont consommés dans des zones proches des carrières d'origine dans un rayon proche de 30 à 40 km. En Maine et Loire, 96 % des granulats extraits sont utilisés dans le département. En Sarthe, la situation est un peu différente car un tiers des granulats produits est envoyé vers la région de Tours.

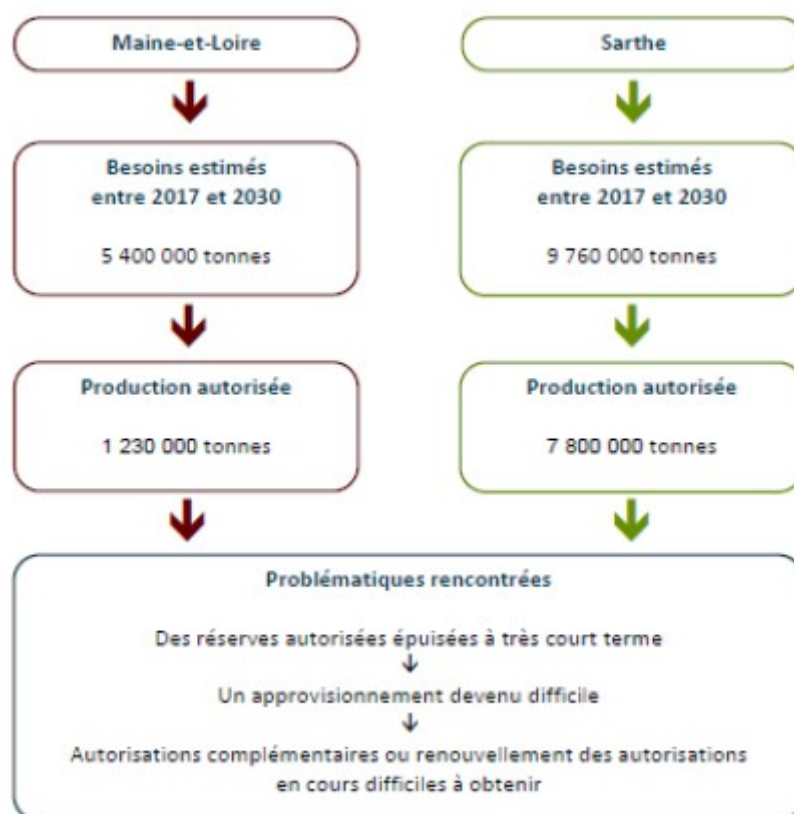


Illustration 39: Synthèse des productions et besoins en granulats alluvionnaires en lit majeur (CERC)

En cumulé sur l'ensemble de la période 2017-2030, les besoins estimés pour le Maine-et-Loire et la Sarthe sont de 28,1 millions de tonnes dont 13 millions de tonnes pour les alluvionnaires hors lit majeur et 15,1 millions de tonnes pour les alluvionnaires en lit majeur. À partir de cette évaluation des besoins en matériaux alluvionnaires, les estimations et propositions qui vont suivre s'appuient sur une hypothèse d'économie des granulats (niveau de consommation par habitant diminué de 10 % entre 2017 et 2030).

De façon globale, compte-tenu des autorisations actuellement existantes et des limitations imposées par le SDAGE sur les extractions en lit majeur, il conviendra de privilégier les logiques suivantes :

- Promouvoir et veiller à une utilisation rationnelle et économe des matériaux
- Réserver prioritairement les granulats alluvionnaires (surtout de lit majeur) à la fabrication des bétons et plus particulièrement des bétons prêts à l'emploi et hautes performances.
- Diversifier les solutions alternatives aux granulats alluvionnaires de lit majeur
- Privilégier les solutions mixtes de substitution aux alluvionnaires de lit majeur (report possible vers les alluvionnaires hors lit majeur, les autres sables, les roches massives concassées, les produits du recyclage, les granulats marins)
- Privilégier la consommation des granulats issus de gisements au plus près des lieux de consommation.

### C.2.2.1. Besoins en granulats alluvionnaires pour le Maine et Loire

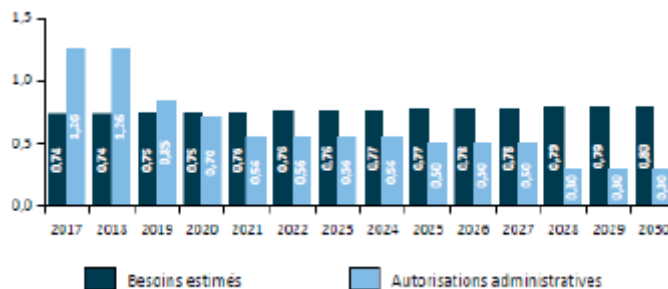


Illustration 40: Besoins estimés en alluvionnaires hors lit majeur en Maine et Loire (en millions de tonnes - CERC)

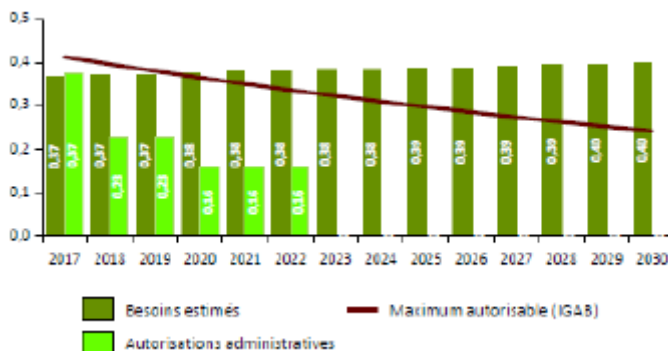


Illustration 41: Besoins estimés en alluvionnaires hors lit majeur en Maine et Loire (en millions de tonnes - CERC)

Les besoins en granulats alluvionnaires pour le Maine et Loire sont estimés à :

- 10,7 millions de tonnes hors lit majeur
- 5,4 millions de tonnes en lit majeur

Compte-tenu des réserves disponibles et de la production actuellement autorisée entre 2017 et 2030, le manque de granulats alluvionnaires serait de 2 millions de tonnes pour les alluvionnaires hors lit majeur et de 4,1 millions de tonnes en lit majeur.

Pour les granulats hors lit majeur, les autorisations administratives couvrent totalement les besoins jusqu'en 2020 et partiellement jusqu'en 2030.

Pour les granulats en lit majeur, à partir de 2021, les besoins estimés seront supérieurs au maximum de production autorisé par le SDAGE et les autorisations administratives arrivent à échéance à partir de 2022.

En outre, les réserves estimées au 1er janvier 2016 sont seulement de 628 000 tonnes.

Pour le Maine et Loire, la production de substitution aux alluvionnaires de lit majeur à mettre en œuvre d'ici 2030 serait donc de l'ordre de 4,8 millions de tonnes (compte-tenu des autorisations actuelles).



### C.2.2.2. Besoins en granulats alluvionnaires pour la Sarthe



Illustration 42: Besoins en alluvionnaires hors lit majeur en Sarthe (en millions de tonnes - CERC)

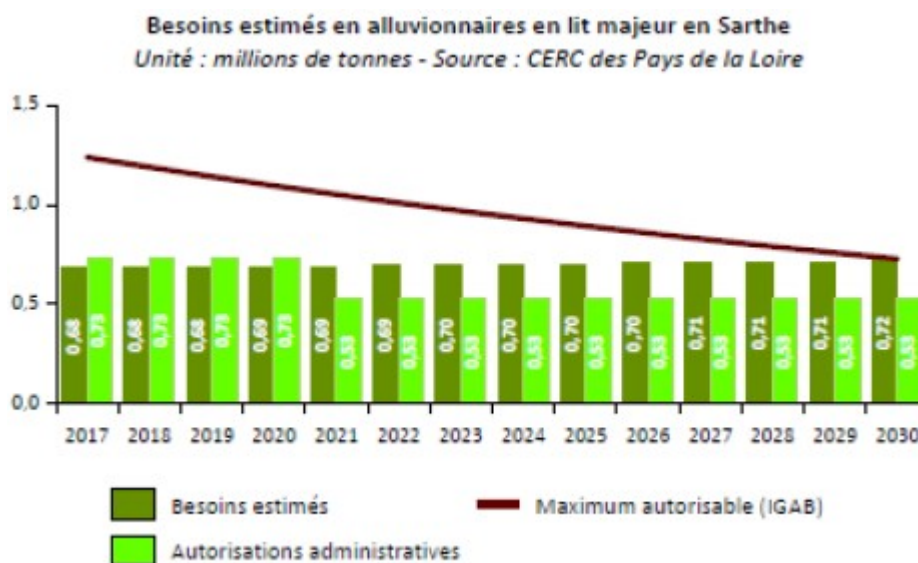


Illustration 43: Besoins en alluvionnaires en lit majeur en Sarthe (en millions de tonnes - CERC)

Les besoins en granulats alluvionnaires pour la Sarthe sont estimés à :

- 2,3 millions de tonnes hors lit majeur
- 9,8 millions de tonnes en lit majeur

Compte-tenu des réserves disponibles et de la production actuellement autorisée entre 2017 et 2030, le manque de granulats alluvionnaires serait de 0,3 millions de tonnes pour les alluvionnaires hors lit majeur et de 1,6 millions de tonnes en lit majeur.

Pour les granulats hors lit majeur, les autorisations administratives couvrent les besoins jusqu'en 2028 (5, 5 millions de tonnes entre 2017 et 2030).

Pour les granulats en lit majeur, à partir de 2021, les besoins estimés restent inférieurs au maximum de production autorisé par le SDAGE mais les autorisations administratives ne couvrent totalement les besoins que jusqu'en 2020 et partiellement ensuite ( 8, 2 millions de tonnes entre 2017 et 2030).

Les réserves estimées au 1er janvier 2016 sont de 6 619 000 tonnes.

Pour la Sarthe, la production de substitution aux alluvionnaires de lit majeur à mettre en œuvre d'ici 2030 serait donc de l'ordre de 4,1 millions de tonnes (compte-tenu des autorisations actuelles)

### C.2.2.3. Synthèses des hypothèses de substitution des granulats alluvionnaires en lit majeur

Aucune des solutions de substitution envisageable ne permettra de remplacer totalement les granulats alluvionnaires.

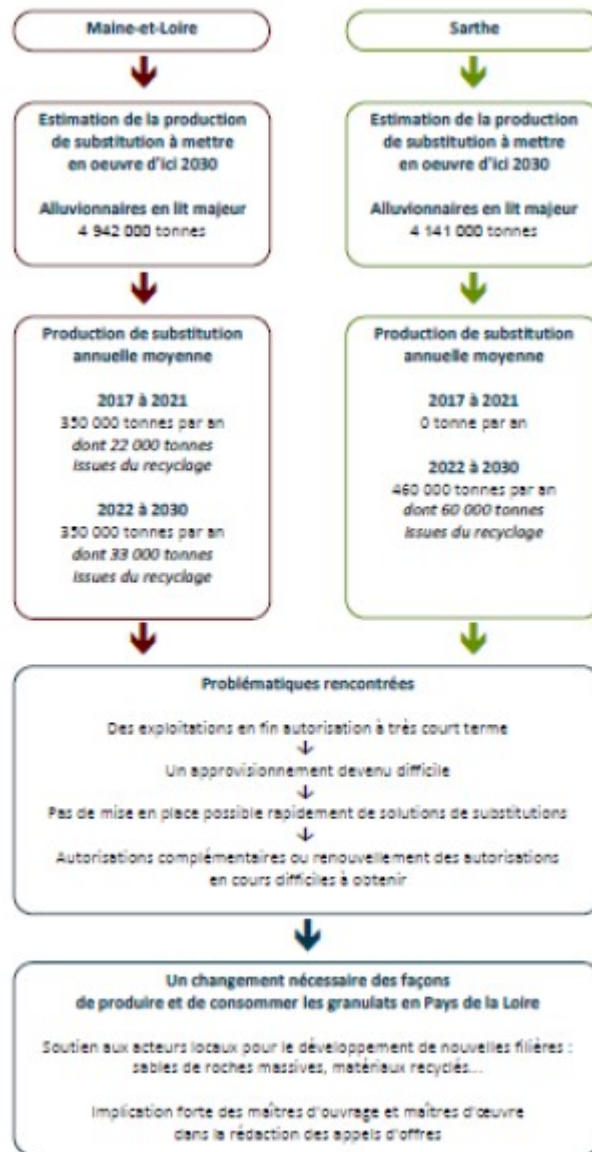


Illustration 44: Productions de substitution aux granulats alluvionnaires en lit majeur (CERC)

Les perspectives pour la production de matériaux recyclés sont à la hausse et le recyclage devrait atteindre un taux de 10 % des besoins en 2030.

Toutefois, malgré cette augmentation, il resterait à produire d'ici à 2030 entre 5 et 6 millions de tonnes de granulats avec des caractéristiques proches des alluvionnaires de lit majeur.

- Autres ressources de substitution exploitables

49	alluvions des basse et moyenne terrasses (Loire, Loir et Sarthe), sables fins du Sénonien, sables et graviers du Cénomaniens, roches massives.
72	alluvions de basses terrasses (Sarthe, Huisne et Loir), sables du Cénomaniens, roches massives.

Toutefois, l'utilisation de ces ressources à des fins de substitution aux alluvionnaires de lit majeur peut se heurter à des réglementations spécifiques (nappe du Cénomaniens par exemple) ou nécessiter des traitements particuliers (concassage, lavage, ajout d'adjuvants).

**C.2.3. Les besoins spécifiques sur les sables**

Un premier scénario, appelé scénario de référence (tendanciel) a été étudié avec la poursuite de la production des sables au niveau de 2012 dans tous les départements.

Toutefois, les besoins en sables sont susceptibles d'évoluer pour tenir compte d'une probabilité de baisse de la consommation de granulats par habitant. Cette baisse devrait être la conséquence de l'évolution de l'activité de la construction vers une diminution des grands projets neufs et une augmentation de l'entretien/rénovation ainsi que d'une envisageable et progressive substitution des sables alluvionnaires par des autres sables au cours des prochaines années.

Deux scénarios complémentaires ont donc été étudiés par la CERC et les résultats présentés sur la carte ci-après :

- Un scénario de modération (consommation maîtrisée) basé sur une diminution de 20 % par rapport à 2012.
- Un scénario de compensation qui prend en compte une augmentation de 20 % de la consommation des autres sables et des sables marins pour se substituer aux alluvionnaires.

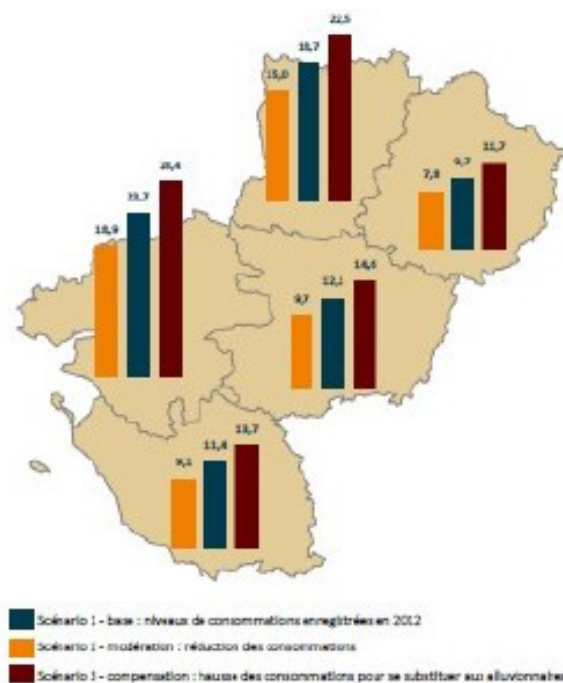


Illustration 45: Besoins départementaux selon les trois scénarios étudiés (CERC)

La consommation des sables marins pourrait augmenter, proportionnellement à la croissance démographique des départements littoraux qui sera forte entre 2017 et 2030 ainsi que pour compenser la réduction de l'exploitation de sables terrestres et couvrir les besoins de la Vendée.

Estimations des besoins en sables marins, calculés sur la base 2012 (millions de tonnes)	Cumul 2017 /2018	Cumul 2019 /2024	Cumul 2025 / 2030	Total	Moyenne annuelle
Loire-Atlantique	3,36	10,41	10,92	24,68	1,76
Vendée	0,81	2,54	2,69	6,05	0,43
Pays de la Loire	4,17	12,94	13,61	30,73	2,19

Illustration 46: Estimations des besoins en sables marins (CERC)

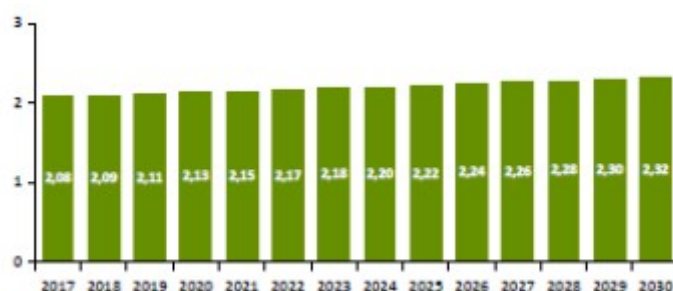


Illustration 47: Evolution des consommations de sables marins en Pays de la Loire (en millions de tonnes - CERC)



Illustration 48: Synthèse des trois scénarios étudiés (CERC)

#### **C.2.4. Les besoins complémentaires pour le ballast (granulats pour la viabilité)**

Les besoins en ballast de SNCF Réseau sur la région des Pays de Loire dans les 12 prochaines années peuvent être évalués à environ 1 170 000 tonnes :

- Chantiers de régénération « suites rapides » : 240 km de RVB (renouvellement Rail/Voie/Ballast), soit de l'ordre de 480 000 tonnes de granulats ;
- Chantiers de régénération « hors suites rapides » : 120 km de RVB, soit de l'ordre de 240 000 tonnes de granulats ;
- Chantiers de développement : 165 km de RVB, soit de l'ordre de 330 000 tonnes de ballast.
- Entretien courant : 10 000 tonnes par an soit 120 000 tonnes de granulats sur 12 ans

Cette estimation est très approximative et susceptible d'évoluer selon le contexte.

Il est à noter que seules certaines carrières sont homologuées par la SNCF pour le ballast C4 (ligne classique) et/ou C2 (ballast LGV).

En pays de la Loire, seules 4 carrières fournissent ou ont fourni ou sont homologuées pour le ballast.

- La carrière Lafarge Granulats de Bréfauchet (Chéméré - 44) est homologuée en ballast C4, elle est titulaire d'un marché avec la SNCF. C'est une carrière non embranchée au réseau ferroviaire. Elle est accessible uniquement par la route.
- La carrière Charier de La Mariais (Donges - 44) est nouvellement homologuée en ballast C4 mais n'a aucun marché actuel avec la SNCF et n'a jamais fourni de ballast.
- La carrière de Voutré (Voutré – 53) est à nouveau homologuée en ballast C4, elle est titulaire d'un marché avec la SNCF depuis le 01/12/2017. C'est une carrière qui propose une logistique ferroviaire et routière.
- La carrière Kleber Moreau de La Meilleraie ne peut fournir que du ballast de catégorie C5, ce type de ballast ne fait pas l'objet d'un marché pluriannuel mais plutôt d'un achat direct pour des opérations en une seule fois. L'homologation pour ce type de ballast est valable 6 mois.

#### **C.2.5 Les besoins complémentaires pour la protection contre l'érosion**

Une estimation des besoins en enrochements pour réparation de brèches sur les digues de protection du littoral de Vendée et de Loire-Atlantique a été réalisée avec les hypothèses suivantes :

- Nature et durée de retour de l'événement : tempête décennale.
- Brèche de 50 m de largeur sur toute la hauteur de la digue (de l'ordre de 5 m).
- 23 brèches envisagées concernant six secteurs (marais salants de Guérande, Challans – Gois, EPCI île de Noirmoutier, Océan – Marais de Monts, Sud Vendée littoral, Vendée-Sèvre-Autize)
- Besoin d'un stock d'enrochements pour 10 ans avec une seule utilisation du stockage

Les caractéristiques des enrochements nécessaires sont les suivants :

- Couche de base de blocs de 100 à 300 kg sur environ 50 cm et couche supérieure de blocs de 1 à 3 tonnes sur 1,5 m
- Densité des enrochements de l'ordre de 2,4 tonnes/m<sup>3</sup>
- Enrochements non gélifs, durs
- Le stock devrait être disponible du 1er octobre au 30 avril

Le tonnage nécessaire, selon ces hypothèses, serait de l'ordre de 400 000 tonnes de blocs de 1 à 3 tonnes et de 130 000 tonnes de blocs de 100 à 300 kg.

Les enrochements peuvent aussi être réalisés en béton utilisant les matériaux primaires et secondaires des carrières. Cette piste permettrait d'optimiser les gisements et générer ainsi moins de coproduits.

### **Synthèse et conclusions sur cette première approche d'évaluation des besoins en granulats (à partir des différentes simulations de la CERC :**

Les différentes analyses proposées par la CERC et qui viennent d'être présentées s'appuient sur le modèle Omphale 2010 de l'INSEE : **il a été décidé de procéder à une actualisation en utilisant les projections démographiques du modèle Omphale 2017.** Ce sont les résultats obtenus par cette actualisation qui ont été utilisés lors de l'élaboration des scénarios (voir partie H).

Toutefois, certains enseignements apportés par les études de la CERC sur les besoins en granulats globaux, les sables et les matériaux de substitution sont repris dans l'élaboration des scénarios.

## **C.3. Les besoins en roches ornementales et de construction**

La filière française des roches ornementales et de construction constitue 4% du marché du bâtiment.

Elle a connu depuis 2008 un certain nombre de difficultés ayant modifié sensiblement sa physiologie, mais reste un pôle national d'activité reconnu.

En 2016, la filière représente près de 710 entreprises spécialisées dans l'extraction et la transformation de la pierre naturelle, un chiffre d'affaires de 513 millions d'euros, près de 6 100 emplois et 559 carrières exploitées.

À ce jour, cette filière est marquée par plusieurs facteurs structurels :

- Une extraction de 479 000 m<sup>3</sup> de pierre, hétérogène au sein de grandes familles (granits, pierres calcaires, marbres, grès, laves et ardoises), qui, du fait de la géologie, est fortement régionalisée avec une prépondérance des trois premières familles. Elles représentent à elles seules 97 % des volumes extraits et 90 % du chiffre d'affaires (CA) généré par l'ensemble de la filière.
- Des secteurs d'utilisation bien distincts permettant à quelques entreprises de la filière de diversifier leurs offres. Même si en 2012, le secteur du bâtiment reste le principal débouché des roches ornementales et de construction (44 % du CA de la filière), la crise du marché de la construction depuis 2009 fait du funéraire un marché encore important (48 %), en dépit de sa perte de vitesse.
- Un tissu de petites - voire de très petites - entreprises, que la concurrence des produits finis asiatiques à bas coût, fragilise un peu plus. En outre, cette filière a à faire face à une consommation intérieure parmi les plus faibles des pays industrialisés, plaçant la France au 16e rang mondial des utilisateurs de pierre avec une consommation annuelle par habitat de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> de pierre.

La filière des roches ornementales et de construction s'efforce de regagner des parts de marché dans le bâtiment et les travaux publics. Elle s'adapte aux nouvelles tendances constructives, développe et met à disposition des prescripteurs des outils d'aide à la décision pour dimensionner les ouvrages ou/et renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments.

La lutte contre l'importation de pierres de qualité incertaine passe par la reconnaissance de l'origine géographique des produits. La détermination de l'origine des produits ("carte ADN de la pierre") et la protection de celle-ci (Indication Géographique) sont deux des moyens pour faire reconnaître la qualité particulière des produits français et leur durabilité.

En 2016, 18 entreprises représentent 8,3 millions d'euros de CA en PDL, ce qui constitue le plus petit CA régional. Par comparaison, en 2016, en Occitanie, 209 entreprises représentent 134 M€ de CA et en Bretagne 70 entreprises 82,5 M€.

**L'évaluation des besoins régionaux en matériaux de carrières destinés à l'usage « roches ornementales et de construction » a été réalisée à partir de la production moyenne entre 2012 et 2017 : nous avons considéré que cette production moyenne répondait à la demande.**

**Les besoins annuels régionaux en matériaux de carrières destinés à l'usage « roches ornementales et de construction sont estimés à 170 000 tonnes.**

## **C.4. Les besoins en matériaux et minéraux pour les produits de la construction, l'industrie et l'agriculture**

### ***C.4.1. Les matériaux calcaires pour le ciment, la chaux et le carbonate de calcium***

Les besoins annuels régionaux entre 2017 et 2030 en calcaire à usage industriel sont estimés entre 1,8 et 2,2 Mt de calcaire (pour produire environ 1,2 Mt de clinker soit 1,5 Mt de ciments et couvrir les besoins de chaux, des industries et de l'agriculture). (comm. JC Fauchadour, 2017)

### ***C.4.2. Argiles***

En 2015, la production d'argiles en Pays de la Loire s'est élevée à environ 1 million de tonnes réparties de la façon suivante (données UNICEM) :

- Argiles pour les terres cuites (briques et tuiles) : 68 %
- Argiles pour le ciment : 30 %
- Argiles pour autres usages (agriculture...) : 2 %

En 2017, elle s'est élevée à un peu moins de 1,1 millions de tonnes et reste donc assez stable.

**Globalement, les besoins en argiles pour les produits en terre cuite devraient rester assez stables (légère progression de la brique (isolation) et stagnation probable de la tuile (en particulier diminution des surfaces des toitures en tuiles liée à la progression des panneaux photovoltaïques)).**

Les besoins en argiles pour les terres cuites sont donc estimés à 740 000 tonnes en 2017 pour atteindre 1 million de tonnes en 2030 (hypothèse de croissance limitée des besoins de l'ordre de 3 % par an).

Les besoins en argiles pour le ciment sont donc estimés à 326 000 tonnes en 2017 pour atteindre 500 000 tonnes en 2030 (hypothèse de croissance de l'ordre de 4, 5 % par an).

### ***C.4.3. Sables pour le maraîchage et autres activités agricoles***

Les besoins annuels entre 2017 et 2030 peuvent être estimés pour le maraîchage à :

- 350 000 tonnes de sables marins
- 250 000 tonnes carrières sables terrestres

Pour les autres activités agricoles (amendements, voiries...) à :

- 400 000 tonnes de sables « autres » estimés sur la région (pas de données précises sur certains départements)

## C.5. Les besoins des régions voisines

Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous (les exportations annuelles jusqu'en 2030 correspondent à un prolongement des chiffres de 2012 ou 2015 sauf \*) :

Destination	Origine	Exportations 2012 en milliers de tonnes	Exportations 2015 en milliers de tonnes	Prévision annuelle jusqu'en 2030	Matériaux
Bretagne (Morbihan)	Loire-Atlantique	800	25	800	Granulats concassés (30%) Roches meubles (70%)
	Mayenne	420	Non connu	420	
	Maine et Loire	90	Non connu	90	
	<b>Total</b>	<b>1310</b>		<b>1310</b>	
Centre Val de Loire (Indre et Loire)	Sarthe	770	270	150*	Roches meubles (60%) (Loir) Roches concassées éruptives (40%)
	Maine et Loire	360	35	360	
	Mayenne	135	135	135 **	
	<b>Total</b>	<b>1240</b>	<b>415</b>	<b>645</b>	
Nouvelle Aquitaine	Vendée	760	620	760	
	Maine et Loire	105	0	105	
	<b>Total</b>	<b>865</b>	<b>620</b>	<b>865</b>	
Normandie	Mayenne	945	Non connu	945	Granulats concassés (87%) Roches meubles (13%)
	Sarthe	430	Non connu	430	
	<b>Total</b>	<b>1375</b>		<b>1375</b>	
Île-de-France	Mayenne	955	Non connu	955	Granulats concassés (80%) Roches meubles (20%)
	Sarthe	25	Non connu	25	
	<b>Total</b>	<b>980</b>		<b>980</b>	
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>		<b>5770</b>		<b>4310</b>	

\* Information DREAL Centre Val de Loire, 2018

\*\* Transport ferroviaire intégral (source DREAL Centre Val de Loire, 2018)



## C.6. Les importations depuis les régions voisines

Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Département	Région exportatrice	Département exportateur	Matériaux	Quantité en milliers de tonnes
Loire-Atlantique	Bretagne (données 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	100
	Nouvelle Aquitaine (donnée 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	30
Vendée	Nouvelle Aquitaine (données 2015)	Charente Maritime	calcaire	5
		Charente Maritime	Alluvionnaires	25
		Deux Sèvres	Alluvionnaires	110
Maine et Loire	Nouvelle Aquitaine (données 2015)	Deux Sèvres	éruptives	45
			calcaire	95
		Vienne	éruptives	20
	Centre Val de Loire (données 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	35
	Bretagne (données 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	10
Mayenne	Bretagne (données 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	150
	Normandie(données 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	10
Sarthe	Centre Val de Loire (données 2012)	Donnée non disponible	Donnée disponible non	10

## **PARTIE D. INVENTAIRE DES RESSOURCES**

## D.1. L'exploitation des ressources primaires terrestres et marines

*Préambule sur les industries de carrières, matériaux de construction et minéraux :*

Les caractéristiques économiques des industries de carrières figurent dans la partie F.

*Cadre réglementaire de l'exploitation des carrières :*

Depuis 1993, les carrières relèvent principalement du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Le code de l'environnement définit les obligations s'imposant à ces installations. Toute ouverture ou extension de carrières nécessite une déclaration ou une autorisation du préfet.

L'arrêté préfectoral précise :

- Les modalités techniques d'exploitation
- Les obligations à respecter en matière de protection de l'environnement
- Les mesures à prendre pour assurer la santé et la sécurité du personnel
- Les dispositions relatives au réaménagement du terrain après exploitation

L'autorisation d'exploiter est accordée pour une durée maximale de 30 ans pour les carrières de roches massives éventuellement renouvelable. Le respect de l'application de l'arrêté préfectoral est régulièrement contrôlé par les inspecteurs des installations classées de la DREAL.

La procédure comporte ces étapes :

- Constitution d'un dossier de demande d'autorisation (avec étude d'impact) ;
- Soumission du dossier aux services concernés (autorité environnementale, inspection des installations classées, conseils municipaux, DREAL, DDT, comités d'hygiène et sécurité) ;
- Enquête publique ;
- Avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites et signature de l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Enfin, l'exploitant a l'obligation de constituer des garanties financières destinées à assurer la remise en état du site en cas de défaillance.

Classification des carrières		44	49	53	72	85	Pays de la Loire
Roches massives		24	22	16	11	24	97
Roches meubles	Sables et graviers alluvionnaires hors lit majeur	0	9	0	4	0	13
	Sables et graviers alluvionnaires en lit majeur	0	3	0	6	0	9
	Autres sables	11	12	4	16	2	45
Total roches meubles		11	24	4	26	2	67
Autres matériaux	Faluns	0	5	0	0	0	5
	Argile	5	21	0	1	9	36
	Calcaire (usage autre que granulats)	1	1	1	1	2	6
	Pierre d'ornement, tuffeau, ardoise	0	6	1	0	0	7
Total autres matériaux		5	33	2	2	11	53
<b>TOTAL</b>		<b>41</b>	<b>79</b>	<b>22</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>218</b>

### D.1.1. Les carrières de roches meubles en activité au 1<sup>er</sup> janvier 2013

67 carrières de roches meubles sont autorisées en Pays de la Loire et en activité au 1<sup>er</sup> janvier 2013. Les sites d'extraction de roches meubles sont principalement en Maine et Loire et en Sarthe.

Département	Nombre de carrières
44	11
49	24
53	4
72	26
85	2

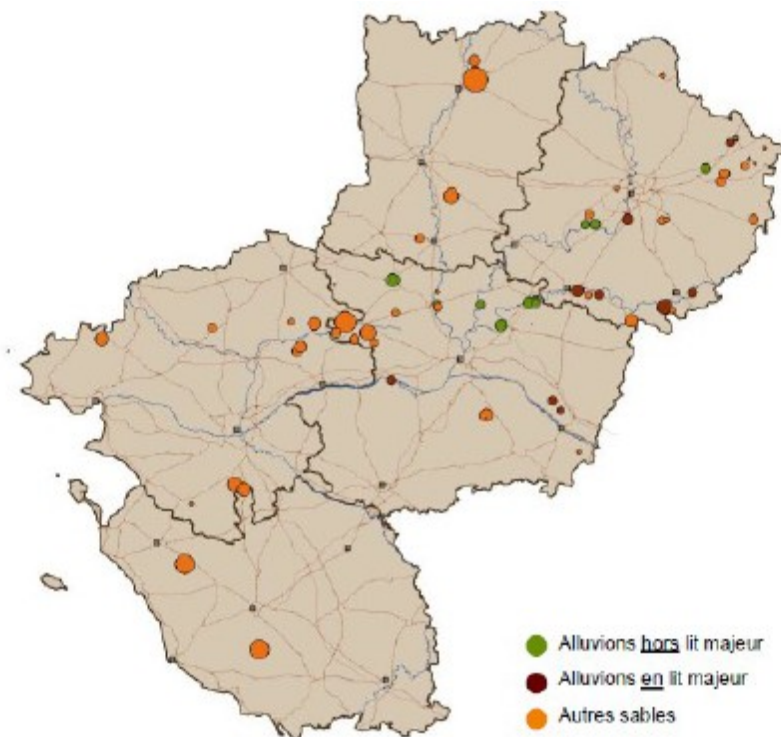


Illustration 49: Implantation des sites d'extraction de roches meubles en Pays de la Loire en 2012 (DREAL)

La production annuelle maximale autorisée en 2012 est de 13,3 millions de tonnes.

	Production	Surface
Loire-Atlantique	2,8	363,1
Maine-et-Loire	3,7	733,5
Mayenne	1,8	352,8
Sarthe	3,8	730,4
Vendée	1,2	232,1
<b>Pays de la Loire</b>	<b>13,3</b>	<b>2411,9</b>

Illustration 50: Roches meubles - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

### Évolution de la production annuelle maximale autorisée de granulats de roches meubles

Unité : millions de tonnes - Source : DREAL des Pays de la Loire

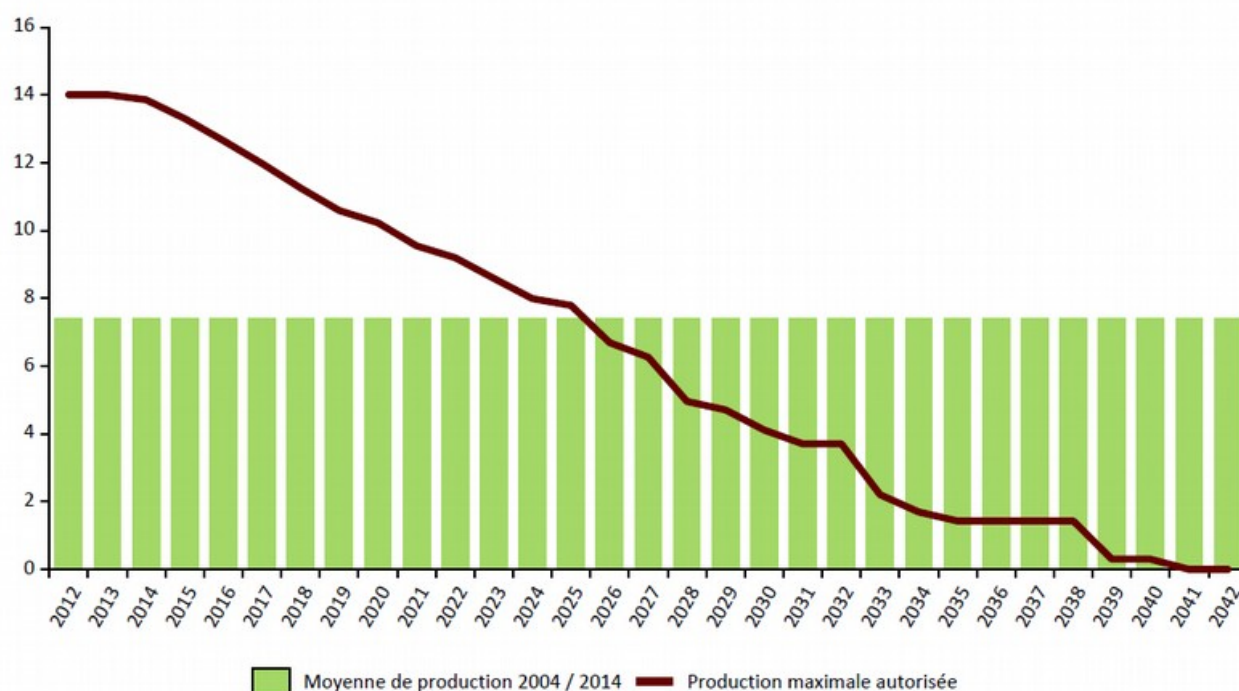


Illustration 51: Evolution de la production annuelle maximale autorisée de granulats de roches meubles (en millions de tonnes - DREAL)

La limite des autorisations sera atteinte en 2040, en fonction de la durée de vie administrative des carrières et en partant de l'hypothèse qu'aucune demande de renouvellement ou d'ouverture ne soit accordée d'ici cette échéance. Précautions d'interprétation : les productions annuelles autorisées n'ont de corrélation ni avec les réserves de la carrière ni avec la production réalisée par la carrière sur une année. De plus, la remise en état est incluse dans la durée administrative d'autorisation d'exploiter ce qui a pour effet de diminuer le nombre d'années d'exploitation. Enfin, ces années de réserve sont une moyenne régionale théorique et donc à moduler en fonction du site géographique de la carrière et de sa proximité avec un pôle de consommation plus ou moins important.

#### D.1.2. Les carrières de granulats alluvionnaires (en lit majeur et hors lit majeur)

22 carrières de granulats alluvionnaires sont situées en Maine et Loire et en Sarthe.

	49	72
En lit majeur	3	6
Hors lit majeur	9	4

	Production	Surface
Loire-Atlantique	0,0	0,0
Maine-et-Loire	1,5	258,1
Mayenne	0,0	0,0
Sarthe	0,6	109,0
Vendée	0,0	0,0
<b>Pays de la Loire</b>	<b>2,1</b>	<b>367,1</b>

Illustration 52: Sables et graviers alluvionnaires hors lit majeur - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

	Production	Surface
Loire-Atlantique	0,0	0,0
Maine-et-Loire	0,4	130,0
Mayenne	0,0	0,0
Sarthe	1,3	398,6
Vendée	0,0	0,0
<b>Pays de la Loire</b>	<b>1,7</b>	<b>528,6</b>

Illustration 53: Sables et graviers alluvionnaires en lit majeur - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

**Alluvions** : implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012  
 Source : DREAL des Pays de la Loire

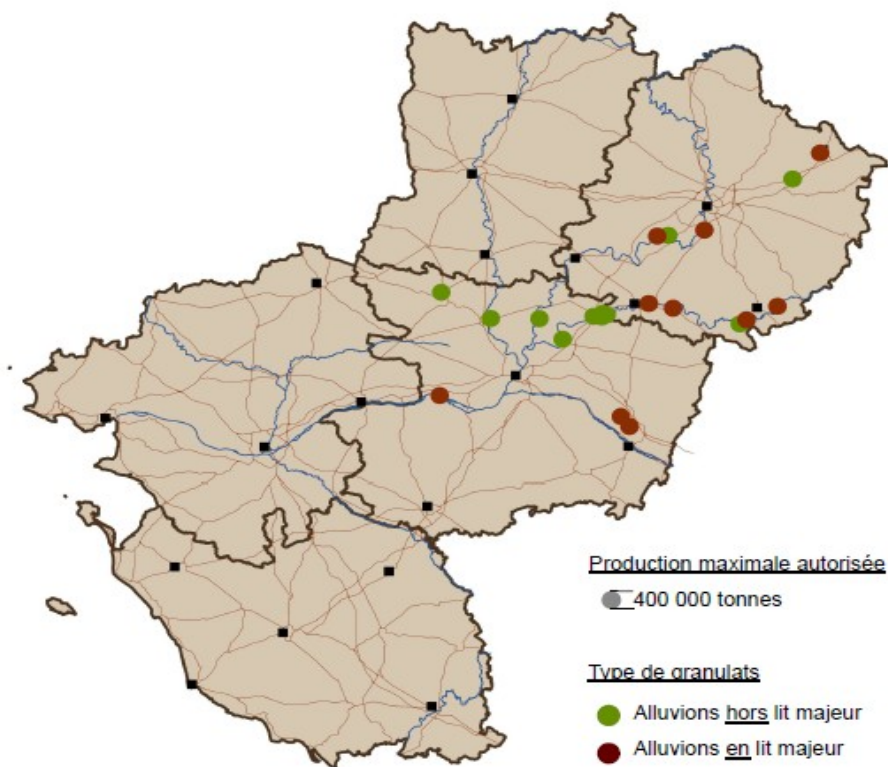


Illustration 54: Implantation des sites d'extraction de matériaux alluvionnaires en Pays de la Loire en 2012 (DREAL)

A noter : les autorisations en cours de matériaux alluvionnaires en lit majeur sont ensuite de 1,3 millions de tonnes en 2017 et sont en fin d'échéance en 2034.

**D.1.3. Les carrières de sables pliocènes et autres sables non alluvionnaires**

45 carrières de sables autres sont autorisées en Pays de la Loire et en activité au 1<sup>er</sup> janvier 2013.

Département	Nombre de carrières	Production	Surface
44	11	2,8	363,1
49	12	1,7	345,4
53	4	1,8	352,8
72	16	1,9	222,8
85	2	1,2	232,1
<b>Pays de la Loire</b>		<b>9,4</b>	<b>1516,2</b>

Illustration 55: Sables autres - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

À noter : en 2017, les autorisations ont fortement évolué depuis 2012 et la production annuelle maximale autorisée de sables autres est de 7,8 millions de tonnes. Les autorisations d'exploiter des carrières de sables pliocène diminuent ensuite régulièrement jusqu'en 2030 (2,8 millions de tonnes).

#### D.1.4. Les carrières de roches massives pour la production de granulats

Au 1<sup>er</sup> janvier 2013, 97 carrières de roches massives sont autorisées en Pays de la Loire.

Département	Nombre de carrières
44	24
49	22
53	16
72	11
85	24

	Production	Surface
Loire-Atlantique	14	612,5
Maine et Loire	9,2	482,7
Mayenne	10,4	660,2
Sarthe	4,3	262,8
Vendée	17,2	783,7
<b>Pays de la Loire</b>	<b>55,1</b>	<b>2831,8</b>

Illustration 56: Roches massives - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

La production annuelle maximale autorisée est de 55,4 millions de tonnes.

A noter : la limite des autorisations sera atteinte en 2040 dans l'hypothèse d'absence d'ici là d'autorisation nouvelles.

Les carrières de roches massives peuvent satisfaire la production réelle moyenne enregistrée entre 2004 et 2014 et ce jusqu'en 2030.

*Avertissement : l'analyse précédente requiert des précautions d'interprétation : les productions annuelles autorisées n'ont de corrélation ni avec les réserves de la carrière ni avec la production réalisée par la carrière sur une année. De plus, la remise en état est incluse dans la durée administrative d'autorisation d'exploiter, ce qui a pour effet de diminuer le nombre d'années d'exploitation.*

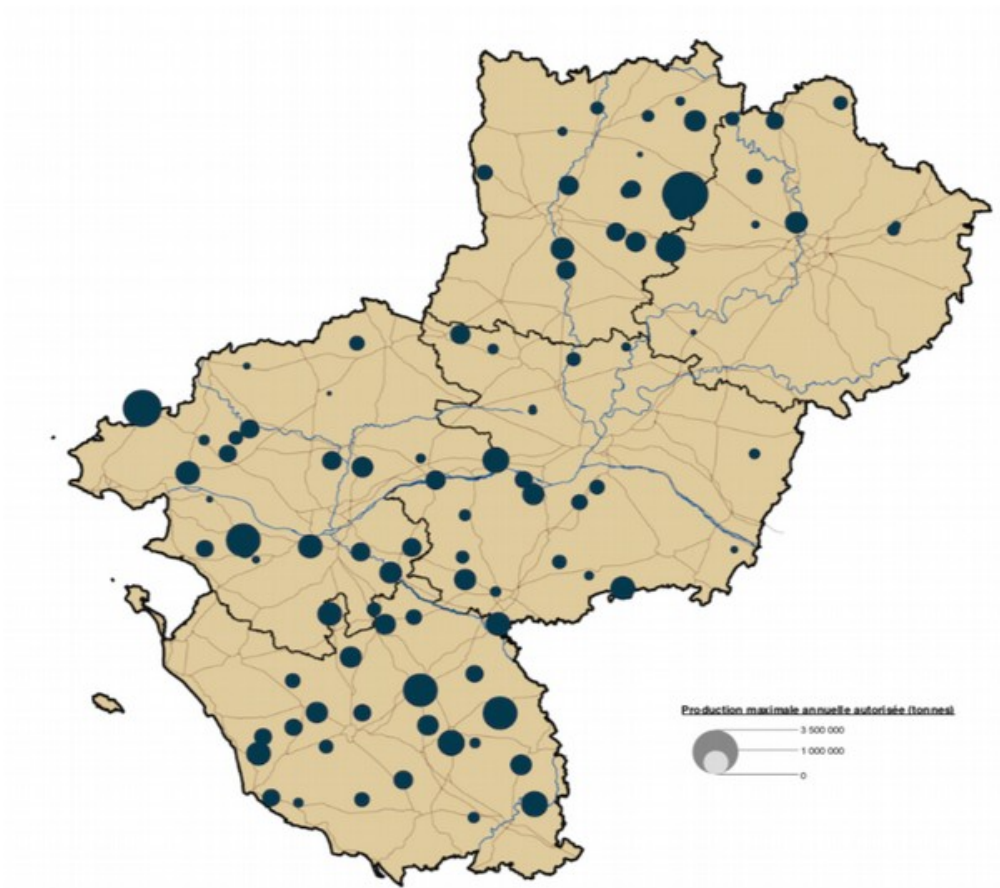


Illustration 57: Roches massives : implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (source : DREAL des Pays de la Loire)

### D.1.5. Les carrières de matériaux à destination industrielle

#### D.1.5.1. Argile

Au premier janvier 2013, 36 carrières d'argile sont autorisées en Pays de la Loire et essentiellement situées en Maine et Loire et Vendée.

Département	Nombre de carrières
44	5
49	21
53	0
72	1
85	9



La production annuelle maximale autorisée est de 1,7 millions de tonnes.

	<b>Production</b>	<b>Surface</b>
Loire-Atlantique	0,2	29,3
Maine-et-Loire	1,0	215,5
Mayenne	0,0	0,0
Sarthe	0,0	10,8
Vendée	0,5	84,6
<b>Pays de la Loire</b>	<b>1,7</b>	<b>340,2</b>

Illustration 58: Argiles -- Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

**Argiles** : implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012  
Source : DREAL des Pays de la Loire

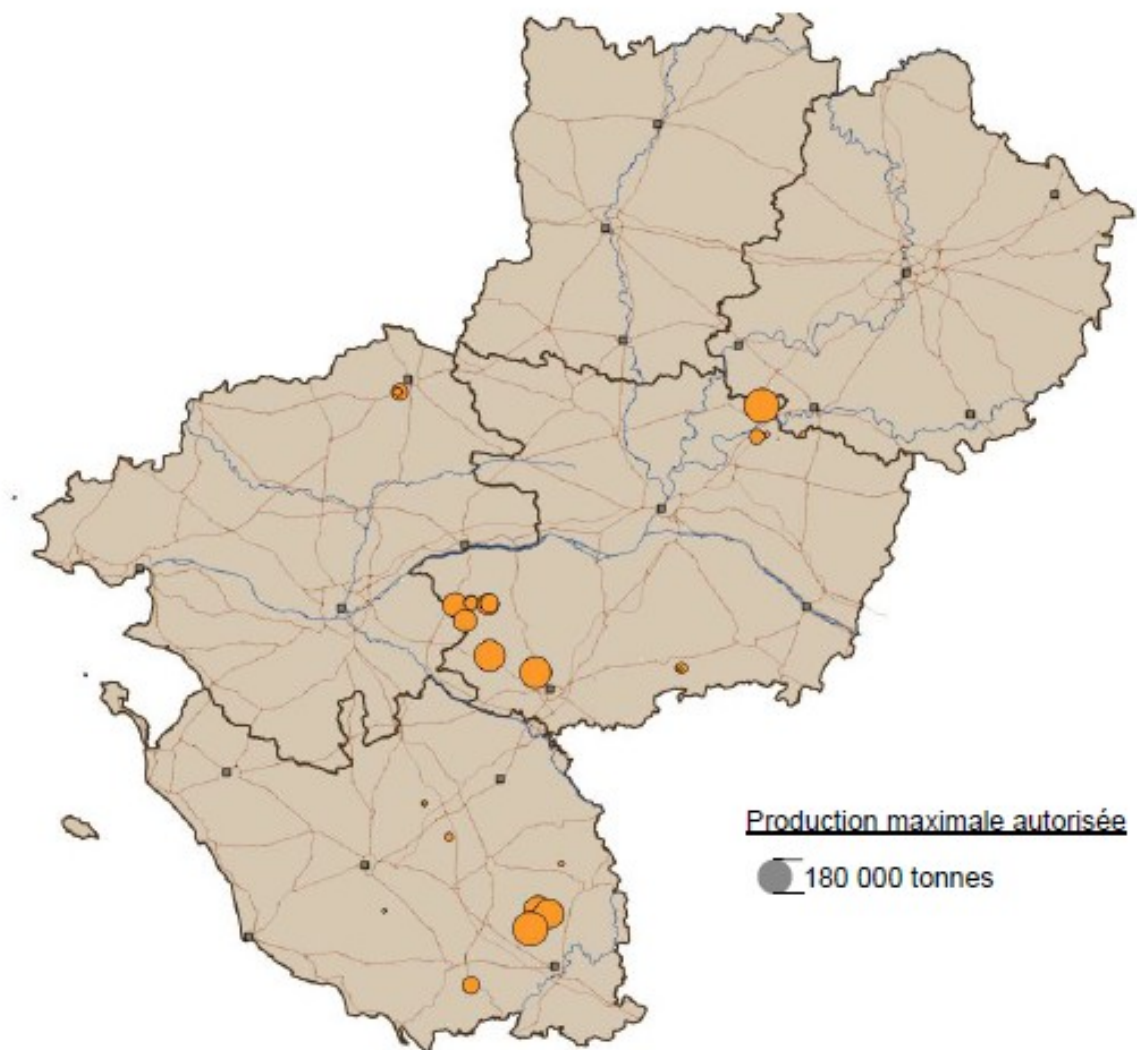


Illustration 59: Argiles : implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (DREAL)

D.1.5.2. Les carrières de matériaux calcaire pour production de chaux, ciment et carbonate de calcium

Au premier janvier 2013, 6 carrières de matériaux calcaire pour chaux et ciment sont autorisées en Pays de la Loire.

Département	Nombre de carrières
44	1
49	1
53	1
72	1
85	2

	Production	Surface
Loire-Atlantique	0,3	47,4
Maine et Loire	0,03	10,9
Mayenne	3	318,6
Sarthe	1,5	120
Vendée	0,1	9,6
<b>Pays de la Loire</b>	<b>4,9</b>	<b>506,5</b>

Illustration 60: Calcaire pour usages industriels -Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL)

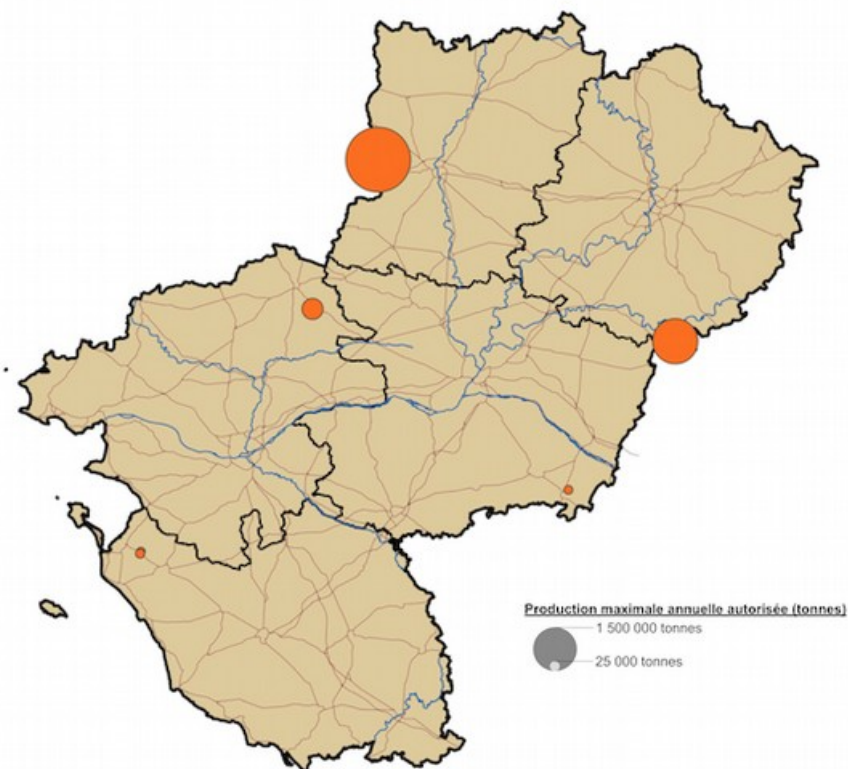


Illustration 61: Calcaire industriel: implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (source : DREAL des Pays de la Loire)

### D.1.5.3. Les carrières d'ardoise, tuffeau, pierres ornementales

Au premier janvier 2013, 7 carrières d'ardoise, tuffeau, pierres ornementales sont autorisées en Pays de la Loire.

Département	Nombre de carrières
44	0
49	6
53	1
72	0
85	0

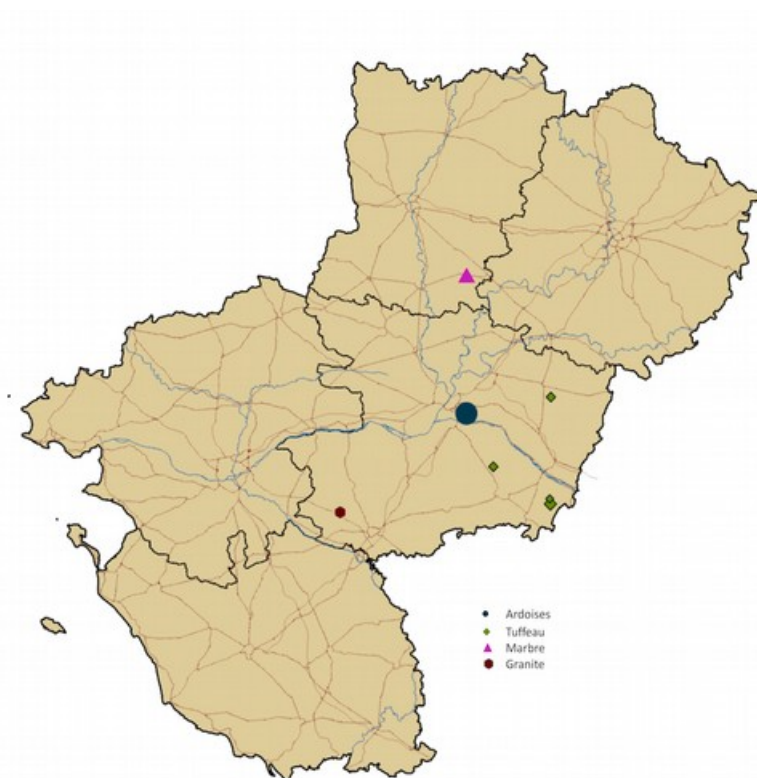


Illustration 62: Ardoise, tuffeau et ROC: implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (source : DREAL des Pays de la Loire)

**Synthèse sur l'inventaire des carrières terrestres :** les données qui viennent d'être présentées concernent la situation au 1<sup>er</sup> janvier 2013, année de référence pour les schémas régionaux des carrières.

**Il a toutefois été jugé plus pertinent pour l'élaboration des scénarios de se baser sur les dernières données disponibles à savoir la situation des carrières en activité au 1<sup>er</sup> janvier 2018.**

### D.1.6. Les sites d'extractions marines en Pays de la Loire

- Sites autorisés dans la région

La gestion des ressources est du ressort des DSF. Elle est un enjeu stratégique de façade en termes de ressources marines.

	CAIRNSTRATH A	CAIRNSTRATH SN2	PAYRE	GRAND CHARPENTIER
<b>Titulaires</b>	DTM	Sablières de l'Atlantique Compagnie européenne de transport de l'Atlantique (CETRA) Société des dragages d'Ancenis	DTM Lafarge	Compagnie européenne de transport de l'Atlantique (CETRA) Sablières de l'atlantique SARELO DTM
<b>Échéance du titre</b>	2037 (20 ans)	2037 (20 ans)	2031 (18 ans)	2032 (25 ans) Échéance d'exploitation 2027
<b>Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)</b>	900 000 m <sup>3</sup> (1 350 000 t)	1 400 000 m <sup>3</sup> (2 100 000 t)	350 000 m <sup>3</sup> (525 000 t)	200 000 m <sup>3</sup> (300 000 t)
<b>Superficie</b>	3,6 km <sup>2</sup>	5,6 km <sup>2</sup>	0,96 km <sup>2</sup>	2,46 km <sup>2</sup>
<b>Distance de la côte</b>	18 km	18 km	8 km	3 km
<b>Observations</b>				L'exploitation de cette concession n'a encore pas démarré début 2018 (contentieux autour de la taxe d'archéologie préventive)

- Sites récemment fermés dans la région

	PILIER
<b>Titulaires</b>	Sabliers de l'odet SARELO STFMO CETRA Sablières de l'atlantique DTM
<b>Échéance du titre</b>	2018 (20 ans)
<b>Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)</b>	2 267 000 m <sup>3</sup> (3 400 500 t)
<b>Superficie</b>	8,2 km <sup>2</sup>
<b>Distance de la côte</b>	6 km
<b>Observations</b>	Arrêt de l'exploitation en septembre 2017 – Remplacé par les autorisations Cairnstrath.

## D.2. Les ressources secondaires

Les ressources secondaires utilisées dans le cadre du BTP sont surtout issus du **recyclage**.

**Par valorisation**, on entend 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, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin y compris par le producteur de déchets (cf. article L541-1-1 du code de l'environnement).

En particulier la valorisation-matière inclut **le recyclage** et le remblaiement.

**Par recyclage**, on entend toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matière ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres

L'état de la recherche en matière de recyclage et plusieurs expérimentations sont relatés dans la partie F.3.

Les autres types de ressources secondaires (mâchefer, sédiments issus du dragage des ports) sont évoquées également en partie F.3.

## D.3. Les niveaux des productions en 2012

### D.3.1. Les ressources minérales primaires

#### D.3.1.1. Généralités

La production totale de ressources minérales primaires s'élève pour l'année 2012 à 42,7 millions de tonnes et est constituée ainsi :

- Granulats issus de roches massives : 68 %
- Granulats issus de roches meubles : 17 %
- Granulats marins : 6 %
- Autres matériaux (argiles, faluns, pierres ornementales, ardoise, tuffeau, calcaire industriel) : 9 %

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loire-Atlantique	9,8	10,1	11,7	11,8	11,6	9,4	10,4	9,9	9,9
Maine-et-Loire	8,1	8,8	9,0	9,5	9,4	8,7	8,4	8,3	7,8
Mayenne	8,7	9,7	9,5	9,9	9,8	8,8	8,9	9,4	9,9
Sarthe	3,5	4,2	4,4	5,0	4,7	3,9	3,5	3,6	3,6
Vendée	10,2	10,4	10,9	11,7	11,4	10,3	9,3	9,8	8,8
<b>Pays de la Loire</b>	<b>40,3</b>	<b>43,2</b>	<b>45,3</b>	<b>48,0</b>	<b>47,0</b>	<b>41,2</b>	<b>40,5</b>	<b>41,1</b>	<b>39,9</b>

La comparaison de la production des Pays de la Loire et de la production nationale montre une prédominance des granulats de roches massives en Pays de la Loire, une part de granulats recyclés moins importante et un ratio par habitant plus élevé.

L'analyse de l'évolution de la production entre 2004 et 2012 montre un pic de production en 2007 au plus fort de l'activité de la construction dans la région et une baisse de 17 % depuis cette année-là soit 2,5 % par an.

La moyenne de la production sur cette période est de 42,9 millions de tonnes. La production constatée est inférieure à cette moyenne depuis 2009.

A titre de comparaison avec des années plus anciennes, les graphiques suivants présentent l'évolution de la production de 1973 à 2016.

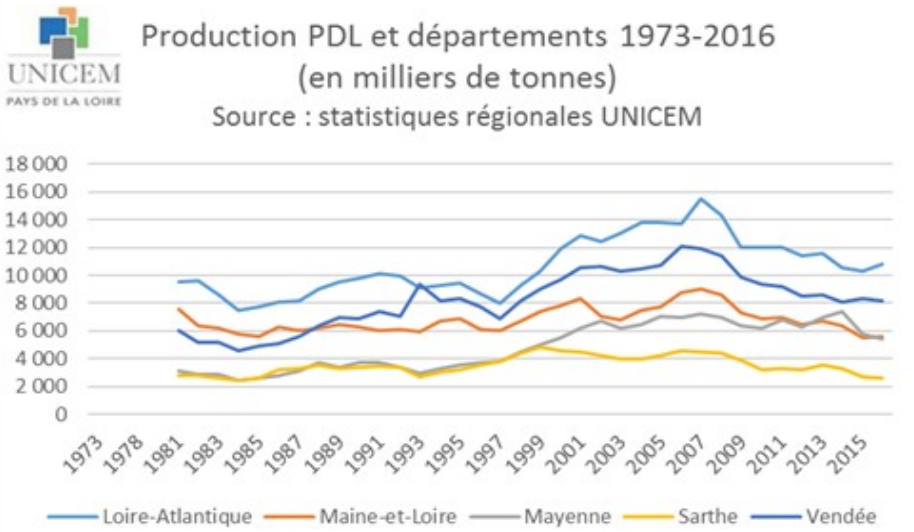


Illustration 63: Productions en Pays de la Loire entre 1973 et 2016 (UNICEM)

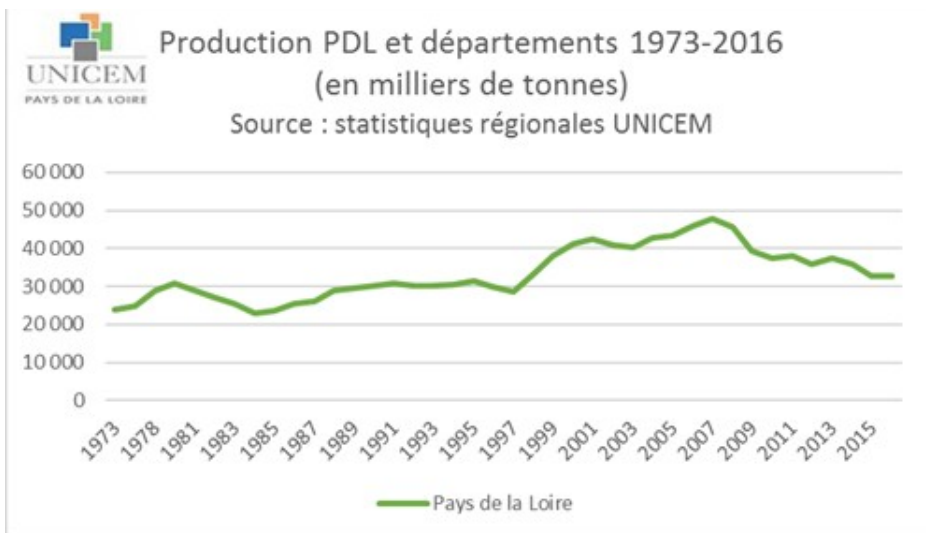


Illustration 64: Production en Pays de la Loire entre 1973 et 2016 (UNICEM)

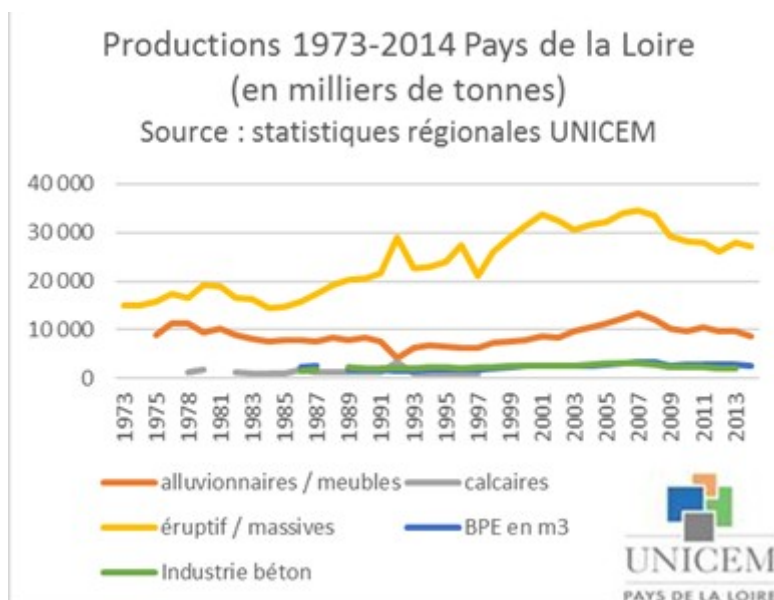


Illustration 65: Production en Pays de la Loire entre 1973 et 2016 par type de matériaux (UNICEM)

### D.3.1.2. Matériaux issus de carrières terrestres

La production de granulats de **roches massives** a atteint un point haut en 2007 et a baissé régulièrement jusqu'en 2012.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loire-Atlantique	8,5	8,8	10,3	10,4	10,2	8,2	8,8	8,2	8,3
Maine-et-Loire	5,8	6,4	6,2	6,6	6,4	5,9	5,5	5,4	5,1
Mayenne	5,5	6,3	6,0	6,6	6,2	6,1	6,0	6,2	6,6
Sarthe	1,8	1,9	1,7	2,0	1,9	1,7	1,4	1,5	1,6
Vendée	9,4	9,5	9,9	10,8	10,5	9,5	8,4	8,8	7,7
<b>Pays de la Loire</b>	<b>31,0</b>	<b>32,9</b>	<b>34,2</b>	<b>36,3</b>	<b>35,3</b>	<b>31,3</b>	<b>30,2</b>	<b>30,0</b>	<b>29,4</b>

La production de **roches meubles (sables alluvionnaires, autres sables)** se situe en 2012 sous la moyenne constatée entre 2004 et 2012.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012,0
Loire-Atlantique	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,2	1,5	1,6	1,5
Maine-et-Loire	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5	2,3	2,3	2,3	1,9
Mayenne	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,1	1,0	1,2	1,3
Sarthe	1,2	1,8	2,1	2,5	2,3	1,8	1,6	1,7	1,6
Vendée	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8	0,7
<b>Pays de la Loire</b>	<b>6,2</b>	<b>7,2</b>	<b>7,8</b>	<b>8,3</b>	<b>8,2</b>	<b>7,1</b>	<b>7,0</b>	<b>7,5</b>	<b>7,1</b>

Les **autres matériaux d'extraction (argile, pierre ornementales, tuffeau, ardoise, calcaire industriel)** ont une production moyenne de l'ordre de 3,3 millions de tonnes entre 2004 et 2012.

En 2012, la production s'est élevée à 3,4 millions de tonnes.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loire-Atlantique	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Maine-et-Loire	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
Mayenne	2,1	2,1	2,2	2,1	2,3	1,7	1,9	1,9	2,0
Sarthe	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3
Vendée	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3
<b>Pays de la Loire</b>	<b>3,0</b>	<b>3,1</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>	<b>3,5</b>	<b>2,8</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>3,4</b>

### D.3.1.3. Matériaux issus de sites d'extraction marine

L'extraction de **granulats marins** a subi une contraction assez nette en 2009. Ce suivi de la production de granulats marins montre une production de 4 millions de tonnes pour les années 2004/2007 qui s'est effondrée depuis 2008 et aboutit pour 2015 à une production de 1,92 millions de tonnes (- 50%).

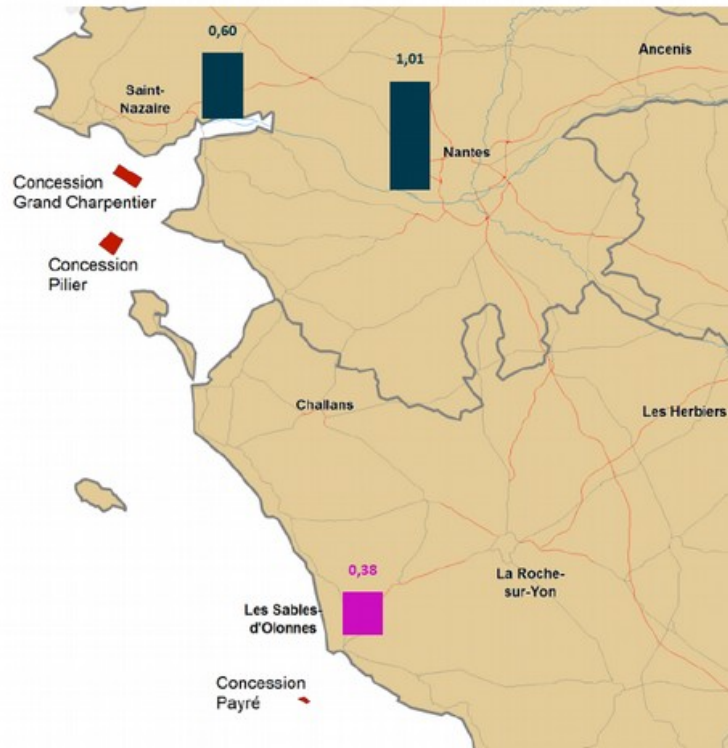
Une analyse des données de débarquement conduit au constat suivant pour les années 2011 à 2015 :

- 60 % des granulats extraits en façade de la région sont destinés à être consommés en Loire-Atlantique à partir des ports de débarquements de Nantes - Cheviré et Saint-Nazaire ;
- 5 % des granulats extraits en façade de la région sont destinés à être consommés en Vendée à partir de la zone de réception portuaire des Sables d'Olonne ;
- 10 % des granulats extraits en façade de la région sont destinés à être consommés en Poitou-Charentes (réceptions sur les ports de la Rochelle/Rochefort et Tonnay-Charente) ;

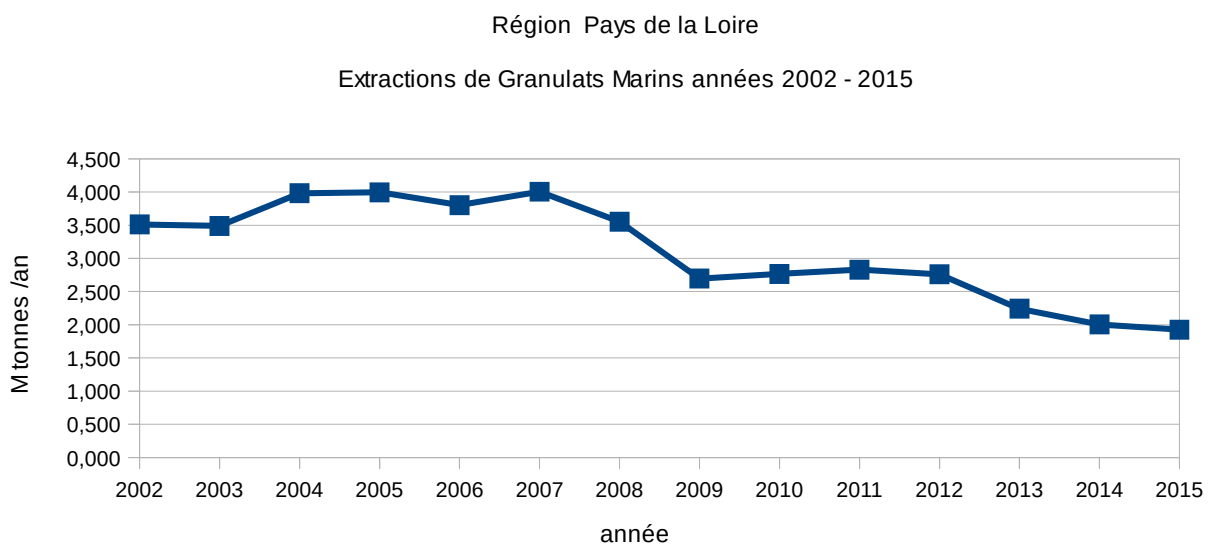


- 25 % des granulats marins extraits en façade de la région sont destinés à être consommés en Bretagne (réceptions sur les ports de Redon/Lorient/Quimper et Brest).

**Sables marins déchargés sur les ports des Pays de la Loire en 2012**  
 Unité : million de tonnes - Source : GPMNSN - DDTM 85



*Illustration 66: Sites, quantités et ports de débarquement de sables marins en 2012 (en millions de tonnes - GPMSN-DDTM 85)*



*Illustration 67: Extraction de granulats marins de 2002 à 2015 en Pays de la Loire (DREAL)*



### D.3.2. Réutilisation et recyclage de déchets du bâtiment et des travaux publics

Production et valorisation des matériaux de la Construction en Pays de la Loire pour l'année 2012  
 Sources : CERC des Pays de la Loire, UNICEM/CIGO, DREAL des Pays de la Loire

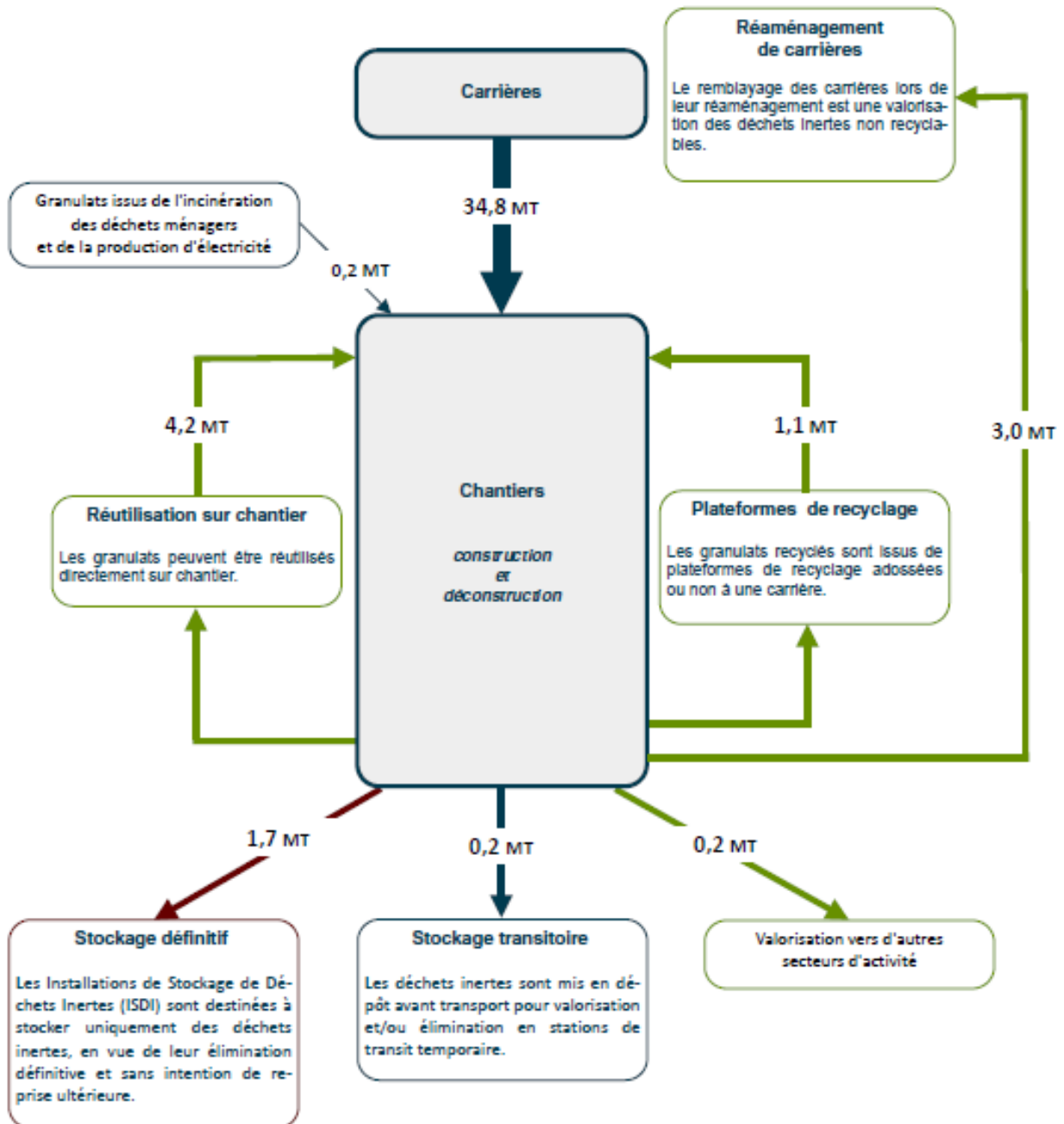


Illustration 68: Production et valorisation des matériaux de constructions en 2012 (CERC, UNICEM/CIGO)

**En Pays de la Loire, la quantité estimée en 2012 de déchets et matériaux générés par les chantiers du Bâtiment et des Travaux publics est estimée à (source : enquêtes CERC, 2013) :**

- 4,2 millions de tonnes de matériaux réutilisés directement sur les chantiers avec ou sans traitement.
- 7,1 millions de tonnes de déchets extraits des chantiers, dont 1,6 pris en charge par des installations implantées dans la région.

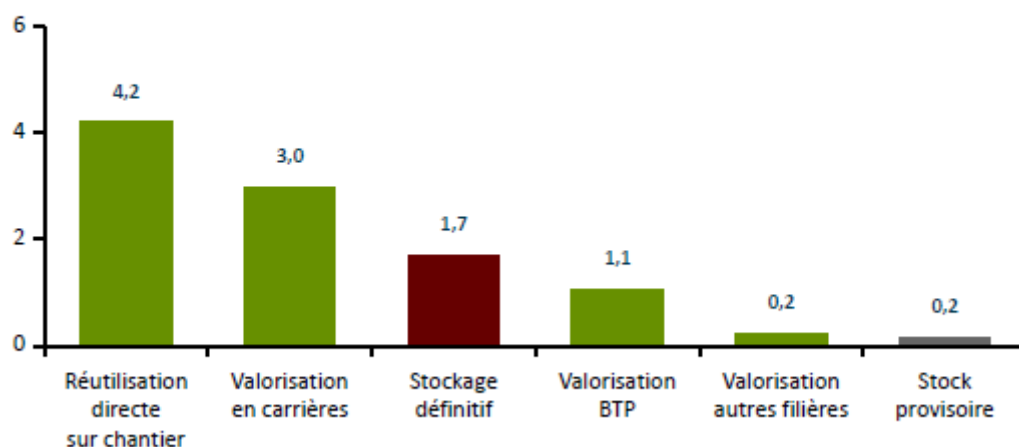
Les matériaux inertes représentent 96 % du tonnage de déchets et matériaux générés par les chantiers du BTP ( terres, graves, bétons et enrobés).

Ces matériaux inertes sont le plus souvent valorisés en aménagement de fin de vie des carrières ou enfouis en installations de stockage (ISDI).

La valorisation destinée aux chantiers du BTP concerne uniquement les matériaux inertes et représentent **1,1 millions de tonnes (granulats issus du recyclage)**.

Ce sont les bétons, enrobés et graves qui sont plus facilement recyclés (concassage et introduction de déchets d'enrobés dans la fabrication d'enrobés neufs dans la plupart des centrales des Pays de la Loire.

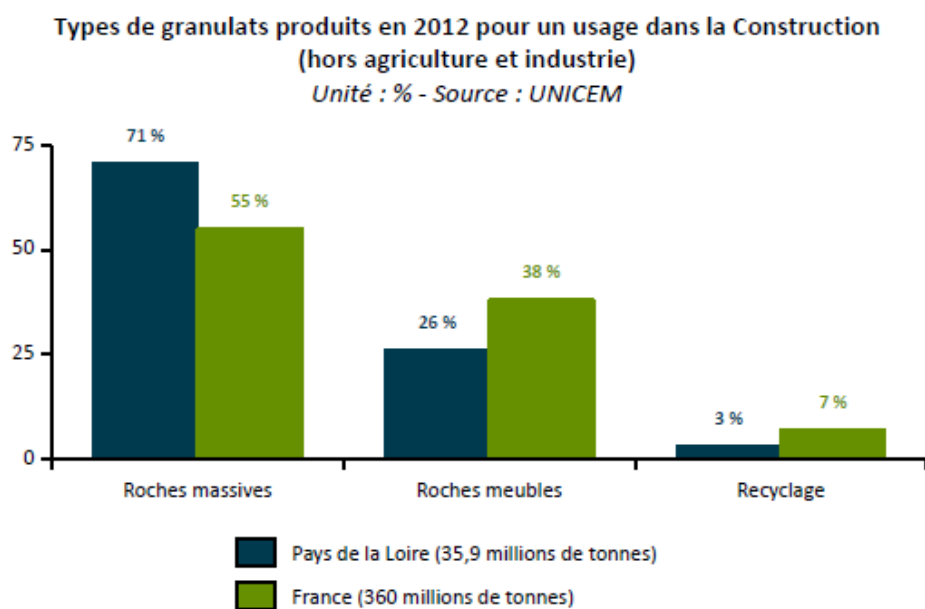
**Destination des déchets du BTP valorisés ou stockés en Pays de la Loire**  
*Unité : millions de tonnes - Source : CERC des Pays de la Loire*



*Illustration 69: Destination des déchets du BTP en Pays de la Loire (en millions de tonnes - CERC)*

Les **granulats issus de matériaux recyclés** représentent en Pays de la Loire moins de 3 % de la production totale de granulats.

D.3.2.1. Tableau de synthèse des productions pour l'année 2012



*Illustration 70: Types de granulats produits en 2012 (UNICEM)*

Types de ressources		Tonnages produits (millions de tonnes)
Granulats issus de roches massives		29,4
Granulats issus de roches meubles	Sables et graviers alluvionnaires en lit majeur	1,1
	Sables et graviers alluvionnaires hors lit majeur	1
	Autres sables et graviers terrestres (pliocène, cénomanien...)	5
Total Granulats issus de roches meubles		7,1
Sables et graviers marins		2,8
Autres matériaux (argiles et faluns, pierres ornementales, ardoise, tuffeau, calcaire industriel...)		3,4
Granulats recyclés		1,1
Total général		43,8

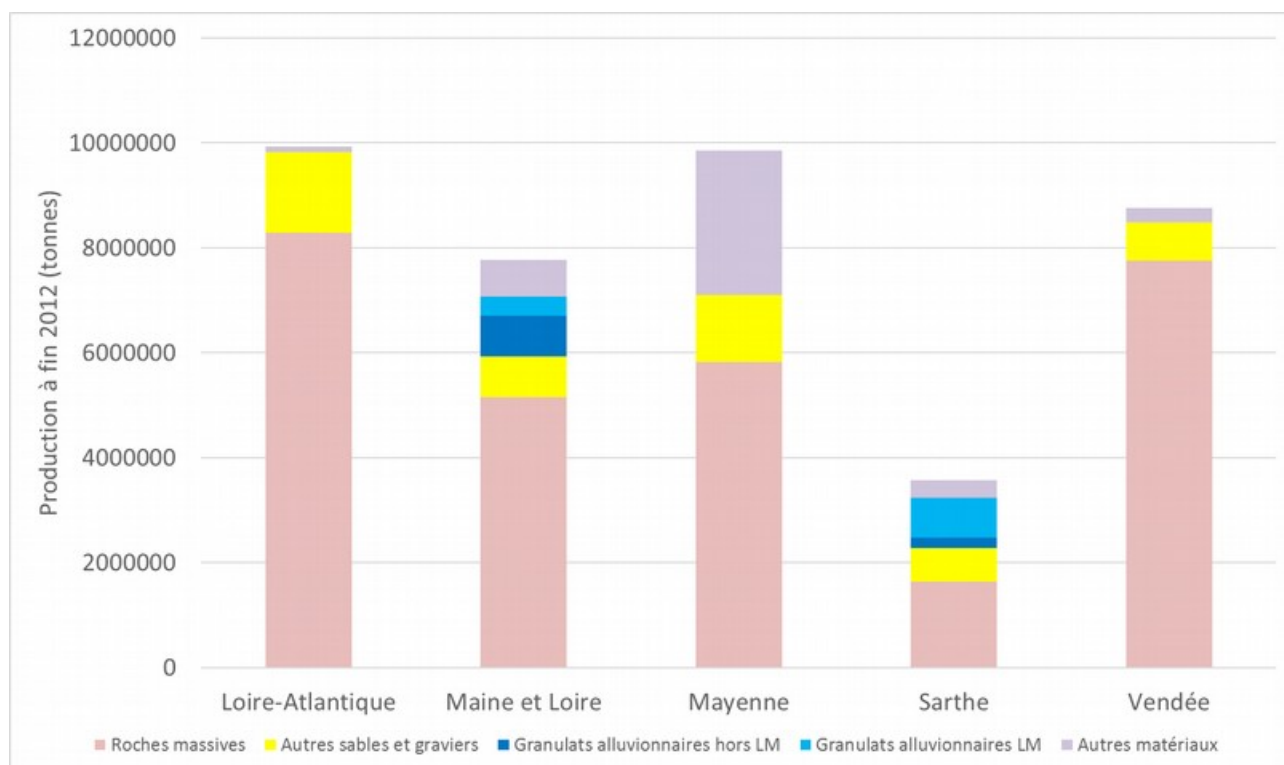


Illustration 71: Répartition des matériaux selon leurs origines et les départements en 2012

Dans l'industrie nationale du granulat, les Pays de la Loire représentent 10,5 % de la production nationale.

En 2012, les Pays de la Loire occupent la seconde place nationale derrière Rhône-Alpes. Les quatre régions de l'ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charente et Basse-Normandie) représentent 27 % de la production nationale de granulats.

**Les données qui viennent d'être présentées concernent la situation au 1<sup>er</sup> janvier 2013, année de référence pour les schémas régionaux des carrières.**

**Il a toutefois été jugé plus pertinent pour l'élaboration des scénarios de se baser sur les dernières données disponibles à savoir les productions 2017 des carrières en activité au 1<sup>er</sup> janvier 2018.**

## D.4. Les ressources géologiques des Pays de la Loire

### D.4.1. Contexte géologique

Les Pays de la Loire montrent une géologie complexe ; ils sont en effet constitués, en majeure partie, d'un socle ancien protérozoïque et paléozoïque (600 Ma à 300 Ma) fortement tectonisé, appartenant au Massif Armoricaïn ; cependant, ils comportent aussi, dans une moindre mesure, une couverture sédimentaire mésozoïque (200 Ma à 60 Ma) et localement cénozoïque qui recouvre le socle sur sa bordure nord-est et sud et appartient respectivement aux bassins parisien et aquitain (illustration 94).

- Le Massif Armoricaïn

Le Massif Armoricaïn s'étend principalement sur les départements de la Vendée, la Loire-Atlantique, le Maine-et-Loire et la Mayenne. Il est l'un des deux grands massifs cristallins français. Il est principalement constitué de roches cristallines (granites, gneiss, micaschistes). Il est organisé en deux blocs structuraux qui se seraient mis en place au cours du Paléozoïque, c'est-à-dire il y a 300 millions d'années (orogénèse Hercynienne). On parle du bloc nord-armoricaïn et du bloc sud-armoricaïn séparés par le cisaillement sud-armoricaïn (faille décrochante d'importance cruciale).

Depuis sa mise en place le Massif Armoricaïn a subi une intense érosion.

Par ailleurs, l'orogénèse Alpine (50 millions d'années) s'est traduite dans le Massif Armoricain par des ajustements tectoniques (flexures, rejet de failles). Ceux-ci ont eu pour effet de créer des bassins d'effondrements au sein du Massif armoricain dans lesquels sont restés piégés des sédiments d'âge tertiaire. En Pays de la Loire, les plus connus sont Campbon, Nort-sur-Erdre, Saffré situés dans le pays Nantais et Chéméré, Challans et Machecoul situés en Vendée.

- Les grands bassins sédimentaires

Les grands bassins sédimentaires (Bassin de Paris et Bassin Aquitain) ont été mis en place lors des transgressions et régressions marines pendant le Mésozoïque (-250 à -65 millions d'années) et le Cénozoïque (-65 millions d'années à l'actuel).

Au Jurassique inférieur, la mer envahit la région en s'avançant sur les formations du Paléozoïque fortement érodées. Il y a alors dépôt de sables ou de calcaires gréseux. Puis la mer se retire et une longue période d'émersion suit, durant laquelle les dépôts sont démantelés.

La mer fait à nouveau son apparition sur la région au Crétacé supérieur. La plaine Jurassique a reçu un matériel détritique grossier apporté par les fleuves venant du Massif Armoricain, la fraction la plus fine de cet apport terrigène se déposant dans des zones marécageuses pour donner des argiles parfois riches en débris végétaux. Les sédiments marins qui se déposent ensuite dépassent largement les limites jurassiques. La mer restera sur la région jusqu'à la fin du Sénonien déposant d'abord les marnes et la craie "tuffeau" du Turonien.

Les dépôts suivants n'apparaissent qu'au Paléogène, il s'agit de formations continentales ; grès et calcaires lacustres.

Durant la fin du Tertiaire et au Quaternaire la région est soumise à une érosion intense. Les rivières prennent leurs tracés définitifs : selon les variations du niveau marin elles creusent leurs lits ou alluvionnent (dépôt des sédiments au fond des cours d'eau).

Carte simplifiée de la géologie au 1/250000 de la région Pays de la Loire

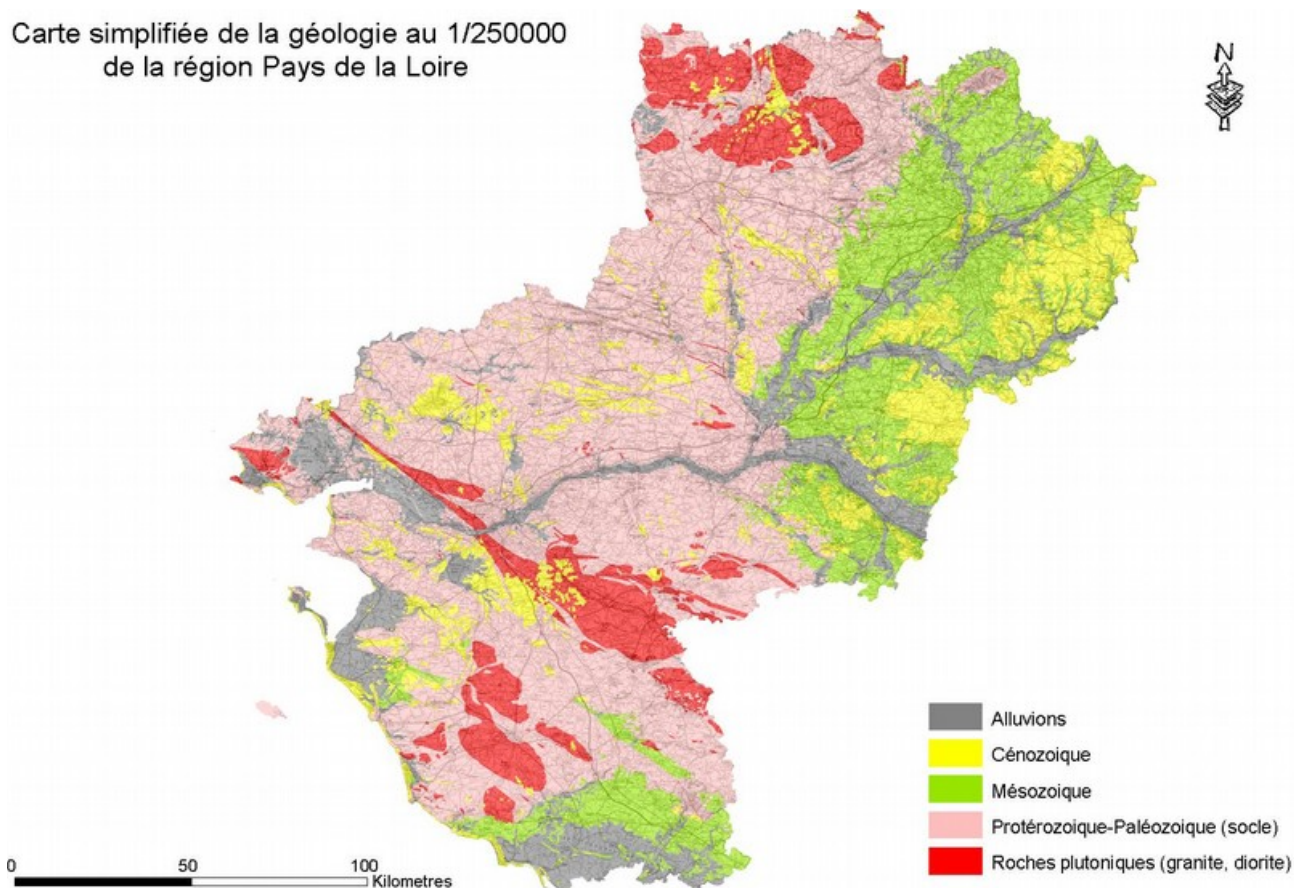
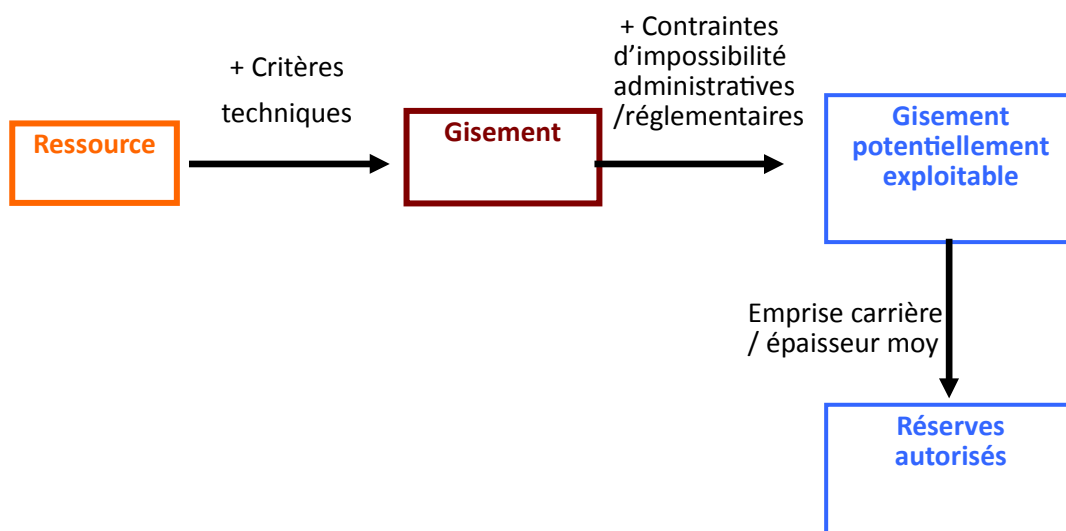


Illustration 72: Carte simplifiée de la géologie au 1/250 000 de la région Pays de la Loire (BRGM)

## D.4.2. Méthodologie mise en œuvre

### D.4.2.1. Terminologie relative aux ressources et aux formations géologiques



Dans le présent rapport, il est uniquement question de la carte des ressources.

### D.4.2.2. Les données de base utilisées

- *Carte géologique à 1/50 000 et cartes harmonisées départementales :*

La France fait l'objet d'un programme de cartographie géologique à 1/50 000 pour l'ensemble de son territoire sous forme de cartes distinctes (ou coupures) d'une superficie généralement comprise entre 500 et 560 km<sup>2</sup>. L'ensemble du territoire français métropolitain est ainsi découpé en 1060 feuilles suivant le découpage à 1/50 000 de l'IGN.

Pour chaque feuille, les formations géologiques affleurantes sont cartographiées, et définies dans une notice d'accompagnement. Il y est précisé la nature de la formation (calcaire, argiles), des détails sur sa constitution (argile à smectite), les conditions de dépôt, parfois l'épaisseur affleurante de la formation...ainsi que son âge. A partir de ces informations, il peut être dégagé une lithologie dominante.

Mais les cartes à 1/50 000 ont souvent été levées par des géologues différents et à des époques variables (jusqu'à plusieurs dizaines d'années d'écart entre deux cartes voisines) : il en ressort que du fait : 1 - de l'évolution des connaissances et des concepts géologiques ; 2 - des compétences plus ou moins spécialisées des géologues et 3 - de la variabilité de la qualité d'observation ou d'interprétation de ces derniers, il n'y a pas de continuité géologique assurée entre deux cartes contiguës : les contours géologiques ne se prolongent pas toujours d'une carte à l'autre et les attributions des formations en vis-à-vis ainsi que leur appellation et notation peuvent différer.

La surface de chaque département français est recouverte par environ une vingtaine de cartes géologiques à 1/50 000. Le travail d'harmonisation à l'échelle départementale consiste à rendre cohérentes entre elles les coupures à 1/50 000 qui couvrent le département et donc de fournir une cartographie géologique homogène et continue sur l'ensemble du département. Ce travail se fait uniquement à partir des cartes existantes sans intervention nouvelle sur le terrain.

La carte géologique harmonisée se base donc sur la cartographie régulière à 1/50 000 de la France et en constitue ainsi un produit dérivé. Il est nécessaire de garder à l'esprit que ce travail d'harmonisation rend compte de l'état actuel de la cartographie dans le département considéré et se fait à partir de cartes à 1/50 000 de qualité et de fiabilité variables : l'harmonisation réalisée efface et adapte les hétérogénéités observées en limite de cartes mais n'obère pas les hétérogénéités existantes d'une carte à l'autre en dehors de ces zones de limites.



La région des Pays de la Loire est couverte par 5 cartes départementales harmonisées élaborées entre 2007 et 2010.

- *Inventaire des zones exploitées (anciennes carrières)*

Afin de quantifier au mieux la ressource effectivement disponible, il a fallu inventorier la ressource déjà exploitée.

Les données utilisées sont les données des anciennes carrières fournies par l'observatoire des matériaux du BRGM.

En ce qui concerne les carrières abandonnées, les sources de données sont diffuses et non exhaustives. Pour réaliser le recueil le plus complet possible, il a été pris en compte les données provenant des sources suivantes :

- les éléments visibles des traces d'exploitation (talus de bord de fouilles encore marqués, pourtour d'étendues d'eau artificielles...) sur le scan 25 de l'IGN © ;
- les carrières indiquées sur la carte géologique de la France au 1/50 000 du BRGM ©, sans omettre le fait que leur prise en compte cartographique dépend du lever topographique et du millésime d'édition du document ;
- les données se trouvant en Banque du Sous-Sol (BSS), gérée par le BRGM (principalement des dossiers inscrits dans les années 1970).

A l'issue de cet inventaire, ce sont 6 548 carrières de toutes tailles qui ont été géoréférencées sur la région Pays de la Loire. L'extension de ces carrières est connue pour 697 d'entre elles (soit environ 10 %).

Bien que cet inventaire soit le plus exhaustif possible, il n'est pas complet pour plusieurs raisons :

- Plusieurs milliers de données ponctuelles qui sont autant d'indices d'exploitation n'ont pas été pris en compte, faute de pouvoir disposer d'un contour (polygone) donnant les limites en surface de l'extension de ces anciennes carrières.
- les carrières souterraines n'ont pas été prises en compte, faute de polygone d'emprise de qualité correcte et disponible ;
- Il n'a pas été procédé à l'examen d'éditions de cartes anciennes ni de photos aériennes. Leur nombre important (une édition aérienne par décennie minimum depuis 1945, plusieurs éditions de cartes topographiques à 1/50 000 puis 1/25 000) nécessiterait un travail plus long et plus coûteux. Une partie se traduirait par l'identification de zones désormais urbanisées et donc hors du propos, de facto. une absence de source d'information et de simple connaissance pour les plus anciennes carrières.

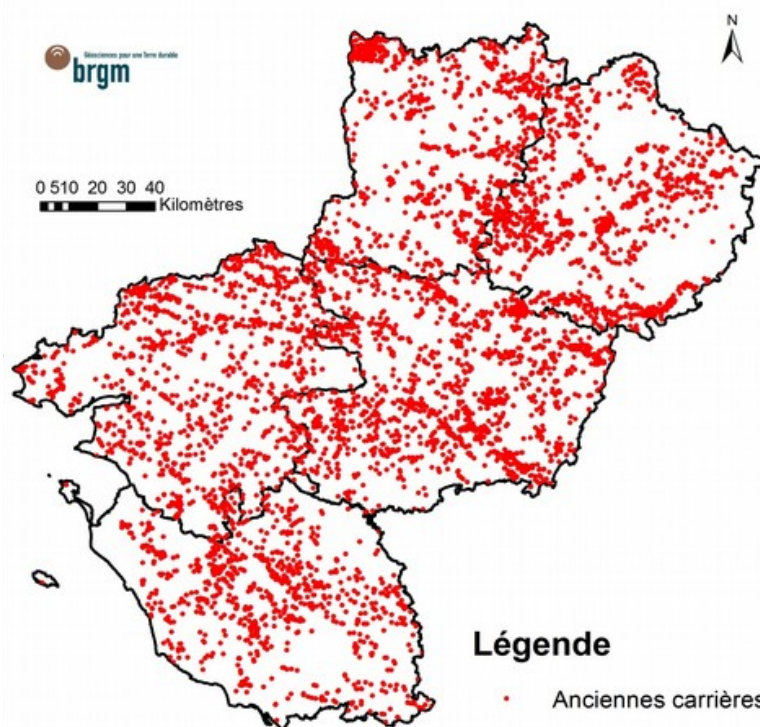


Illustration 73: Cartographie des anciennes carrières de Pays de la Loire

#### D.4.2.3. Méthodologie de sélection des ressources :

La sélection des ressources a été réalisée en s'appuyant sur les contours des cartes géologiques harmonisées départementales à 1/50 000. Ces cartes ont été harmonisées à l'échelle régionale : 76 formations litho-stratigraphiques ont été ainsi conservées à cette échelle. Ensuite, ces cartes ont été croisées avec les carrières en activité et abandonnées. Par ailleurs, ont été considérées les cartes des ressources des schémas des carrières ainsi que les notices des feuilles géologiques.

A noter que la quasi-totalité des formations peuvent être utilisés comme matériau de carrière avec un plus ou moins grand intérêt économique. Par ailleurs, l'utilisation d'une formation plus qu'une autre est également influencée par l'époque.

Pour l'élaboration de la carte des ressources, il a été retenu de **conserver principalement les ressources ayant eu un intérêt par le passé (mention dans les notices associées aux cartes géologiques ou présence d'anciennes carrières abandonnées) ou ont un intérêt actuel (présence de carrières en activité). Ainsi, certaines formations n'ont pas été retenues bien qu'elles pourraient constituer à terme des ressources alternatives.** Afin d'avoir une cohérence régionale, lorsqu'une formation a été retenue sur un département, elle a été retenue sur l'ensemble de la région.

#### D.4.2.4. Définition des grands types de ressources primaires de la région :

Afin de simplifier les dénominations des ressources issues des cartes géologiques qui sont identifiées par leur lithographie (contenu) et stratigraphie (âge), il a été proposé d'associer à chaque ressource identifiée, un grand type de ressources primaires qui reprennent les lithologies principales des ressources. Au nombre de 10, les grands types de ressources primaires sont les suivants :

1. Sables et graviers alluvionnaires
2. Autres sables et graviers
3. Roches sédimentaires carbonatées
4. Roches sédimentaires détritiques
5. Roches magmatiques
6. Roches métamorphiques
7. Roches d'altérations
8. Argiles
9. Argiles à silex
10. Minéraux spécifiques

Ainsi, chacune des 76 formations litho-stratigraphiques identifiées à l'échelle régionale ont été affectées à un grand type de ressource primaire. Le tableau suivant présente le résultat de cette affectation.

Grands types de ressource	Description lithologique
1. Sables et graviers alluvionnaires	Formations alluvionnaires anciennes des hautes et très hautes terrasses et revêtements d'interfluves
	Formations alluvionnaires anciennes des moyennes terrasses
	Formations alluvionnaires récentes
	Formations alluvionnaires récentes et tourbes
2. Autres sables et graviers	Autres matériaux granulaires
	Formation alluvionnaires marines anciennes, cordons littoraux, dunes
	Granulats marins
	Sables argileux du Jurassique
	Sables et argiles du Paléocène à l'Eocène
Sables et graviers (pliocène)	



Grands types de ressource	Description lithologique
	Sables et graviers du cénoomanien supérieur (Bousse, Perche, etc.)
	Sables et graviers du Jurassique
	Sables et graviers du pleistocène
	Sables fins du Sénonien
	Sables, graviers et argile (pliocène)
	Sables, graviers et grès du Paléocène à l'Eocène
	Sables, graviers voire grès (cénoomanien inférieur et moyen)
	Sables, graviers, grès et argiles du Cénoomanien
3. Roches sédimentaires carbonatées	Calcaire
	Calcaire cambrien
	Calcaire dévonien et carbonifère
	Calcaire eocène
	Calcaire jurassique
	Dolomie de Neau
	Falun
	Marnes
Tuffeau	
4. Roches sédimentaires détritiques	Argilites
	Autres grès
	Conglomérat
	Grès armoricain
	Phtanite
	Siltites
	Siltites et argilites dominantes
	Siltites, siltites ardoisières et argilites dominantes, non métamorphiques
5. Roches magmatiques	Autre roches magmatiques acides
	Autre roches magmatiques acides intermédiaires à basiques
	Basaltes de la Meilleraie et des Lombardières localement altéré
	Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen
	Dolérite
	Formation des rhyolites du Choletais
	Gabbro-diorite
	Granite
	Granite monzonitique de Pouzauges
	Granitoïde mancellien
	Massif granitique d'Orvault-Mortagne
	Rhyolite-Microgranite
Spilites	
6. Roches métamorphiques	Amphibolite
	Autres roches ignées ou métamorphiques
	Cornéenne
	Eclogite
	Gneiss
	Leptynite

Grands types de ressource	Description lithologique
	Metagrauwacks
	Micaschistes
	Migmatites
	Mylonite
	Schistes
	Schistes ardoisiers
	Schistes ardoisiers et argile
7. Roches d'altérations	Alterite
8. Argiles	Alluvions argileuses
	Alluvions argileuses et tourbeuses
	Argile
	Argile de la base du ceno
	Argile et tourbe
	Argiles de l'éocène
	Argiles de l'éocène à l'oligocène
	Argiles de l'éocène au pliocène
	Argiles des formations complexes des plateaux
	Argiles du Jurassique
	Argiles du pliocène
9. Argiles à silex	Argiles à silex
10. Minéraux spécifiques	Tourbe

La carte régionale des ressources est représentée par grand type de ressources. Les produits associés et les usages correspondants à ces grands types de ressources sont détaillés dans la partie suivante. Compte tenu de la variabilité de l'épaisseur des ressources à l'échelle régionale, l'indication d'un tonnage pour chaque ressource a été exclue par l'ensemble des participants au GT Ressource.

#### D.4.2.5. Les classes d'usage pour les ressources de la région

Les classes d'usage ont été proposées afin d'être représentatives des usages des matériaux définis par la profession et l'administration. Trois classes d'usage ont été proposés. Ces trois classes d'usage permettent de réaliser la distinction entre les produits issus de carrières, à savoir : les granulats, les roches ornementales et de construction et les matériaux et minéraux industriels. Afin de pouvoir étudier spécifiquement les matériaux calcaires pour fabrication de chaux et ciments, il a été décidé en groupe de travail que ceux-ci soient traités avec les matériaux pour l'industrie, conformément au code produit GEREP. Les matériaux à usage agricole sont également traités dans cette dernière partie. Une exception à cette règle a été commise afin de considérer le besoin, pour des usages agricoles, de sables et graviers roulés ; ainsi, figure dans la partie granulats les « granulats roulés à usage spécifique béton ou agricole. Cette distinction des granulats roulés à usage spécifique découle des précédents schémas des carrières pour lesquels, une des principales orientations consistait à réserver les « granulats nobles » aux « usages nobles ».

La classification retenue est présentée dans le tableau ci-dessous :

Classe d'usage	Code produit GERP	Grands types d'usages
Matériaux pour la construction ou le TP	C1.01	Granulats roulés à usage spécifique béton ou agricole
	C1.02	Autres granulats roulés
	C1.01	Granulats concassés
	C1.01	Granulats expansés
Roches ornementales et de construction (ROC)	C3.	Roches indurées pour pierre de taille, ornementale ou empierrement
Matériaux pour l'industrie	C4.02	Matériaux calcaires pour fabrication de chaux et ciments
	C4.10	Matériaux pour amendement
	C4.99	Argiles pour tuiles, briques et céramiques
	C4.99	Sables siliceux pour l'industrie
	C4.99	Matériaux pour industrie
	C4.10	Tourbe

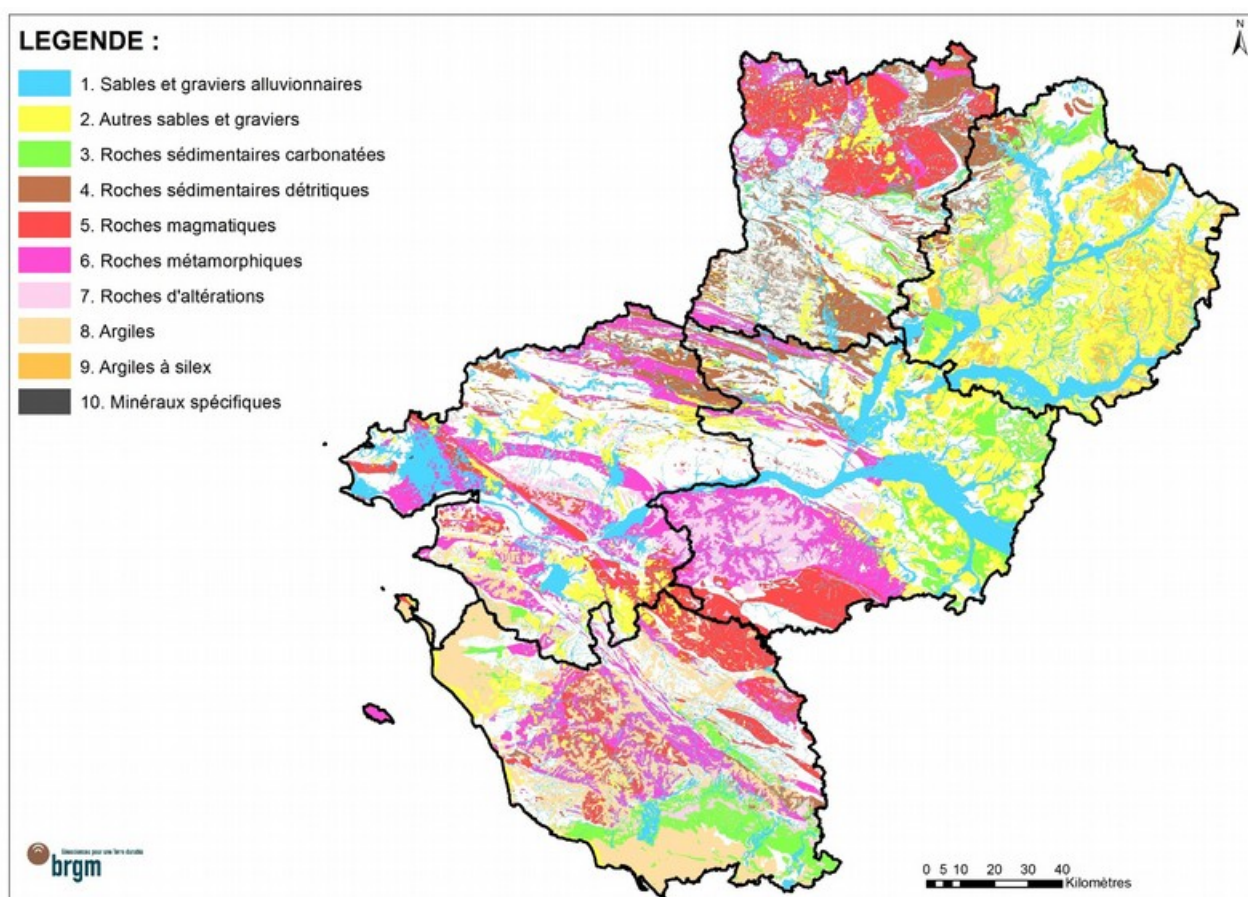


Illustration 74: Carte des ressources selon les grands types lithologiques

#### D.4.3. Localisation des ressources régionales par usage

La région des Pays de la Loire possède de nombreuses formations géologiques appartenant aux différentes ères qui peuvent fournir des matériaux exploitables. Ces formations riches et variées sont exploitées pour de multiples utilisations. Dans les paragraphes suivants, nous avons choisi de les ranger le plus souvent par classe de matériaux, puis par critère géologique, afin de respecter une logique d'exploitabilité du matériau.

L'inventaire des ressources a été réalisé indépendamment des enjeux environnementaux. Pour chaque usage, une carte a été réalisée représentant l'emprise des formations géologiques correspondantes.

Concernant les granulats, représentant une grande partie de la ressource exploitée, quatre normes européennes intéressent plus particulièrement le domaine des granulats (NF EN 12620 et NF EN 13139 pour le béton et mortier, NF EN 13043 pour les mélanges bitumineux et NF EN 13242 pour les matériaux traités et non traités).

Ces normes définissent des catégories de granulats, déterminées à partir d'essais européens normalisés. Pour les marchés publics, la référence aux normes européennes granulats est obligatoire. La norme française NF P 18-545 est une norme d'application volontaire. Elle ne se substitue pas aux normes européennes granulats qui sont des normes homologuées et ont de ce fait un statut supérieur. Elle explicite et complète ces normes européennes granulats pour tenir compte du niveau d'exigence requis par les techniques routières actuelles et du tissu industriel existant.

- Granulats roulés à préférentiellement réservés à usage béton

Les granulats de roches meubles sont souvent considérés comme une ressource intéressante pour leurs qualités et pour leur facilité d'exploitation.

Certains granulats comme les alluvions récentes, les sables et graviers du Pliocène et les granulats marins sont propices à l'usage pour bétons. Ces granulats devraient être préférentiellement réservés à cet usage même si d'autres usages sont possibles notamment agricoles.

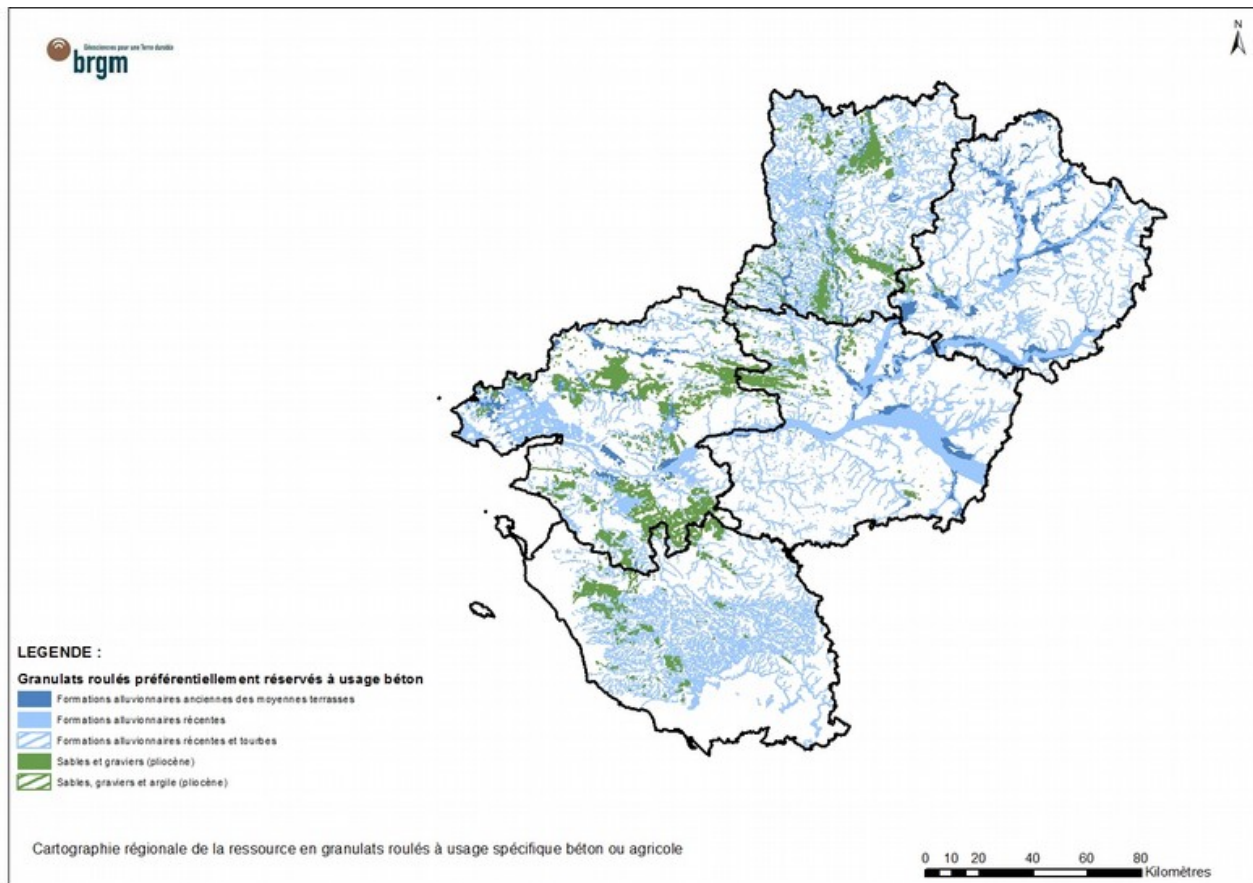


Illustration 75: Cartographie régionale de la ressource en granulats roulés préférentiellement réservés à usage béton

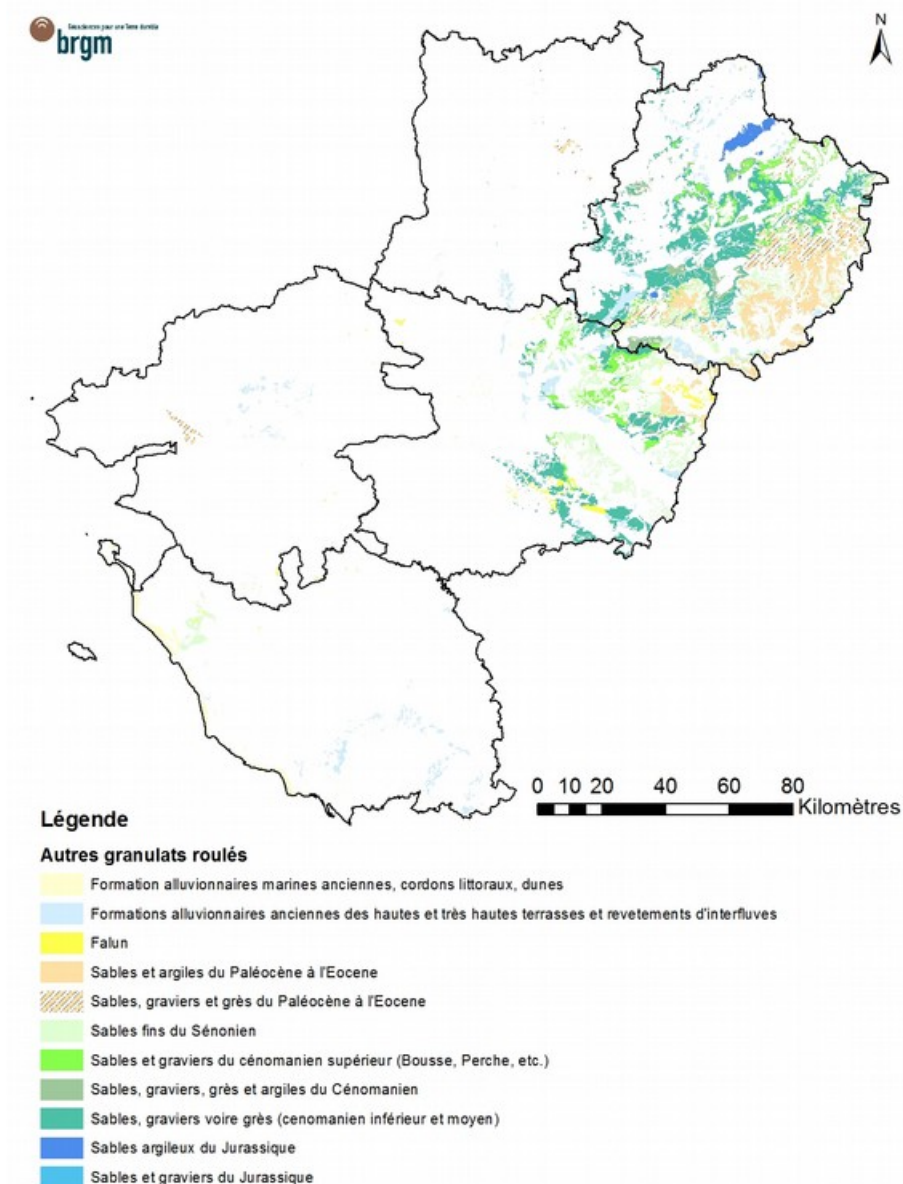
- Granulats marins

Les sables et graviers marins résultant de l'épandage sur le plateau continental des produits de l'érosion du continent comblent des anciennes vallées avec des épaisseurs pouvant atteindre une vingtaine de mètres. Ils sont essentiellement siliceux (quartz, silex) et ont d'excellentes caractéristiques géotechniques. Des reconnaissances faites sur les dépôts du plateau continental ont montré l'existence de nombreux gisements exploitables de sables parmi lesquels celui du Grand Charpentier, du Pilier et du Payré. Un site est en projet à la limite des 12 miles : Astrolabe. Le permis de recherche (PER) GNG a été accordé par arrêté ministériel du 06/11/2017 et nécessite encore un arrêté préfectoral d'autorisation de travaux. Le deuxième projet du PER Loire Grand Large a été refusé.

Outre l'utilisation pour le béton, ces granulats sont utilisés pour l'agriculture et pour les aménagements littoraux ou ré-ensablages de plage.

- Autres granulats roulés

La quasi-totalité des autres matériaux granulaires du département sont susceptibles, après lavage, de fournir des granulats à béton d'aussi bonne qualité que les précédents (Illustration 103). Toutefois, les problèmes liés au lavage s'avèrent le plus souvent rédhibitoires pour leur exploitation en vue de cet usage.



*Illustration 76: Cartographie régionale de la ressource en autres granulats roulés- Alluvions marines anciennes, cordons littoraux, dunes (85)*

- Granulats concassés

Compte-tenu de la problématique évoquée par ailleurs liée à la raréfaction des granulats de roches meubles ainsi que des coûts de transport, les roches massives se trouvent un peu partout sur le territoire et peuvent être concassées afin de se substituer aux granulats de roches meubles. Toutefois, le caractère anguleux des granulats issus du concassage leur donne de moins bonnes caractéristiques que les granulats de roches meubles.

Les roches massives sont abondantes sur la région notamment au niveau de la bordure du massif armoricain.



Les principaux critères qui font qu'une roche a de bonnes ou de mauvaises caractéristiques mécaniques sont les suivantes :

- Granulométrie : une roche à grain fin a de meilleures caractéristiques qu'une roche à grains grossiers (>1 mm) ;
- Cohésion entre les grains : cette cohésion peut être assurée soit par un ciment très résistant, soit par un bon agencement des grains entre eux. Des roches finement litées avec alternance de lits de différentes natures minéralogiques donneront des granulats de qualité médiocre ;
- Composition minéralogique : la présence de certains minéraux tels que les micas ou les argiles est un facteur défavorable pour la qualité du granulat.

De nombreux essais permettent de définir les caractéristiques d'un granulat tel que l'essai Micro-Deval (résistance à l'usure) ou l'essai Los Angeles (mesure de la fragilité).

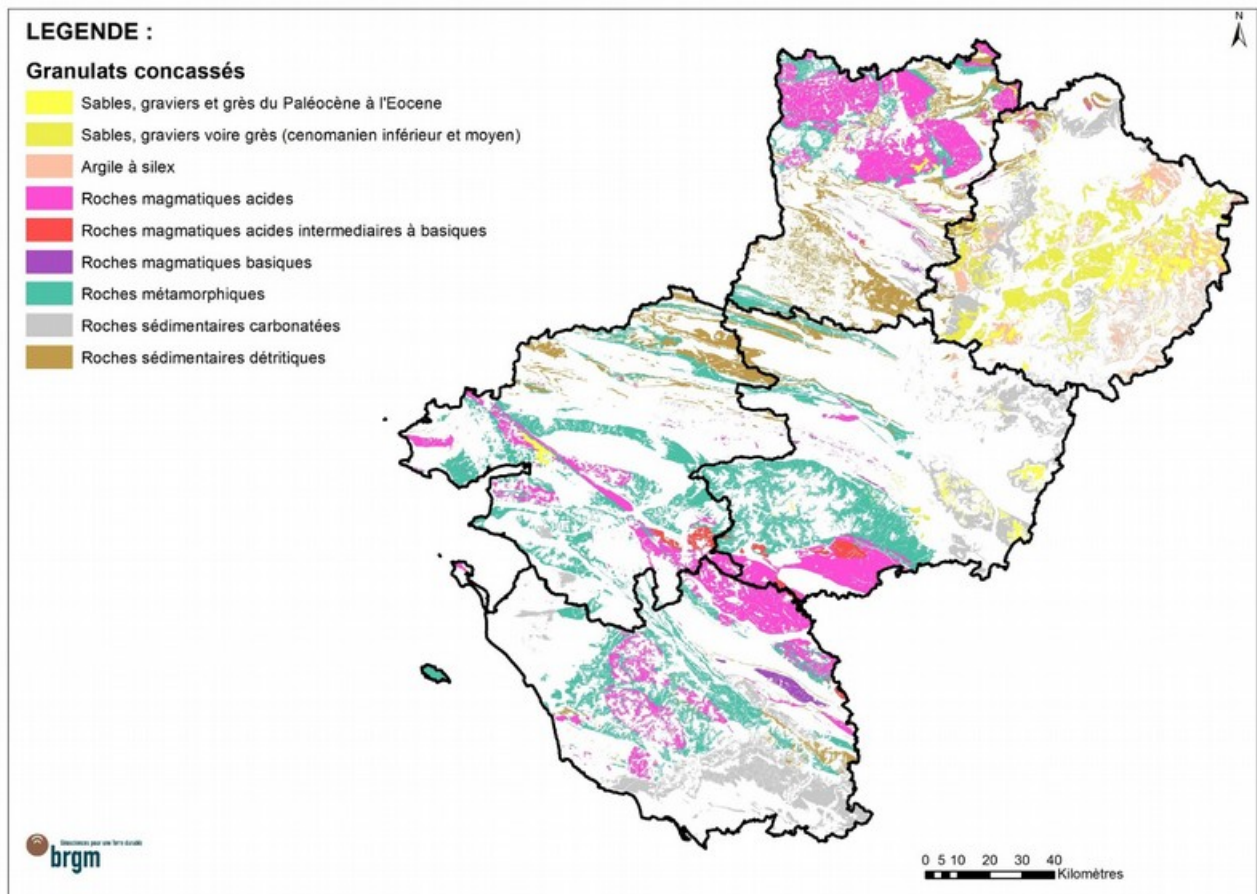


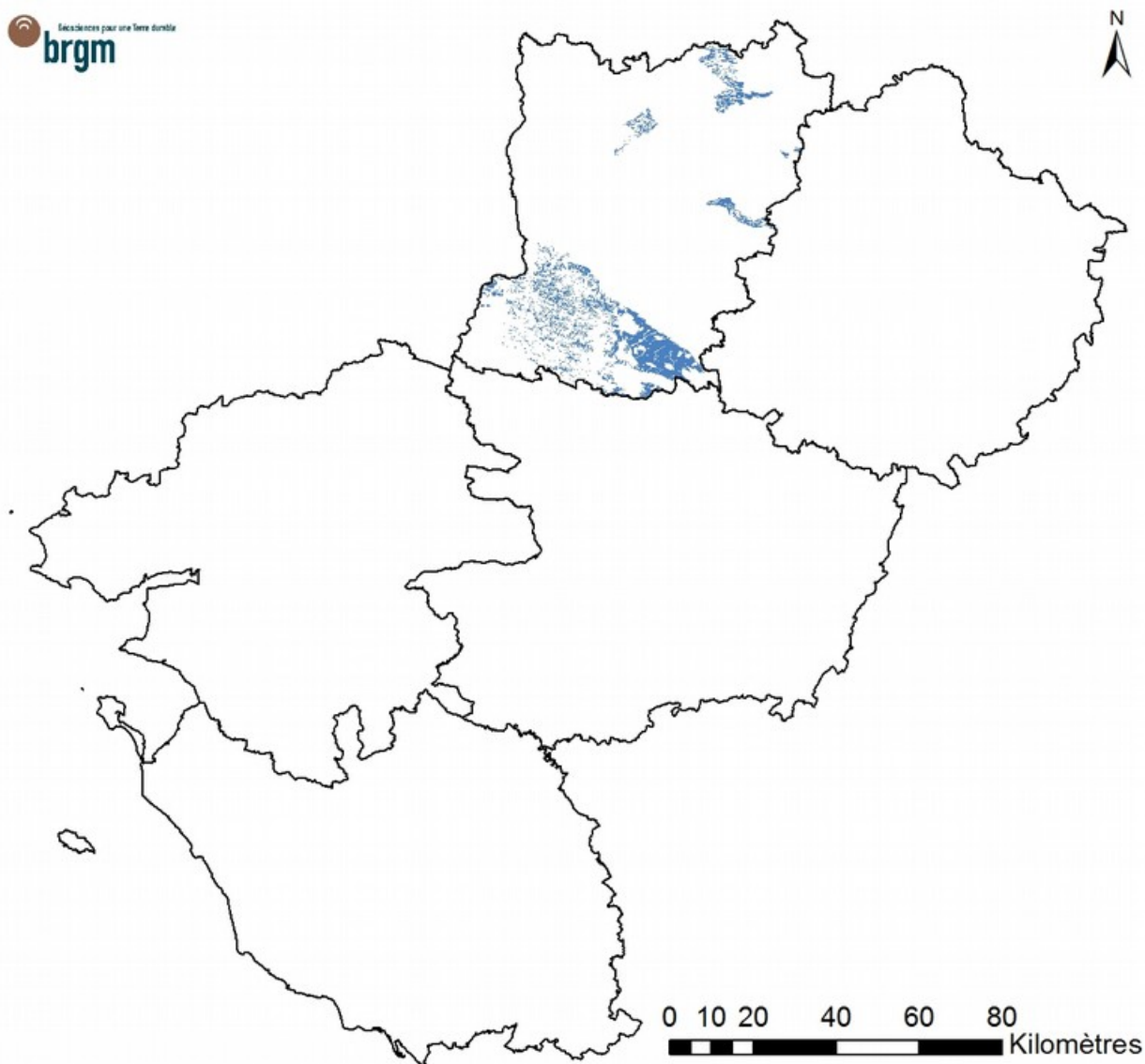
Illustration 77: Cartographie régionale de la ressource en granulats concassés

Dans le secteur des Argiles à silex (en Sarthe) affleurent également des formations du Paléocène et de l'Eocène ainsi que du Cénomanien pouvant être grésifiées et exploitées localement pour granulats concassés.

- Granulats expansés

Ces faciès fins, constitués d'argilites grises et de siltites homogènes, sont affectés par une schistosité ardoisière de type flux qui confère à ces roches une grande fissilité. Elles furent de ce fait abondamment exploitées au siècle dernier pour la confection d'ardoises (ardoisières de Chattemoue, de Saint-Germain-de-Coulamer, de Saint-Georges-le-Gaultier). La qualité de ce matériau est cependant rendue médiocre par l'importance de la fraction quartzreuse et la richesse en pyrite de fer très altérable.

La cuisson à 1130° de ces schistes ardoisiers et plus particulièrement le gisement exploité de Villepail permet d'obtenir des granulats expansés, destinés à la fabrication de béton légers, de blocs de préfabrication mais également à d'autres usages (station d'épuration, jardins, etc.).



### Légende

 Siltites, siltites ardoisières et argilites dominantes, non métamorphiques

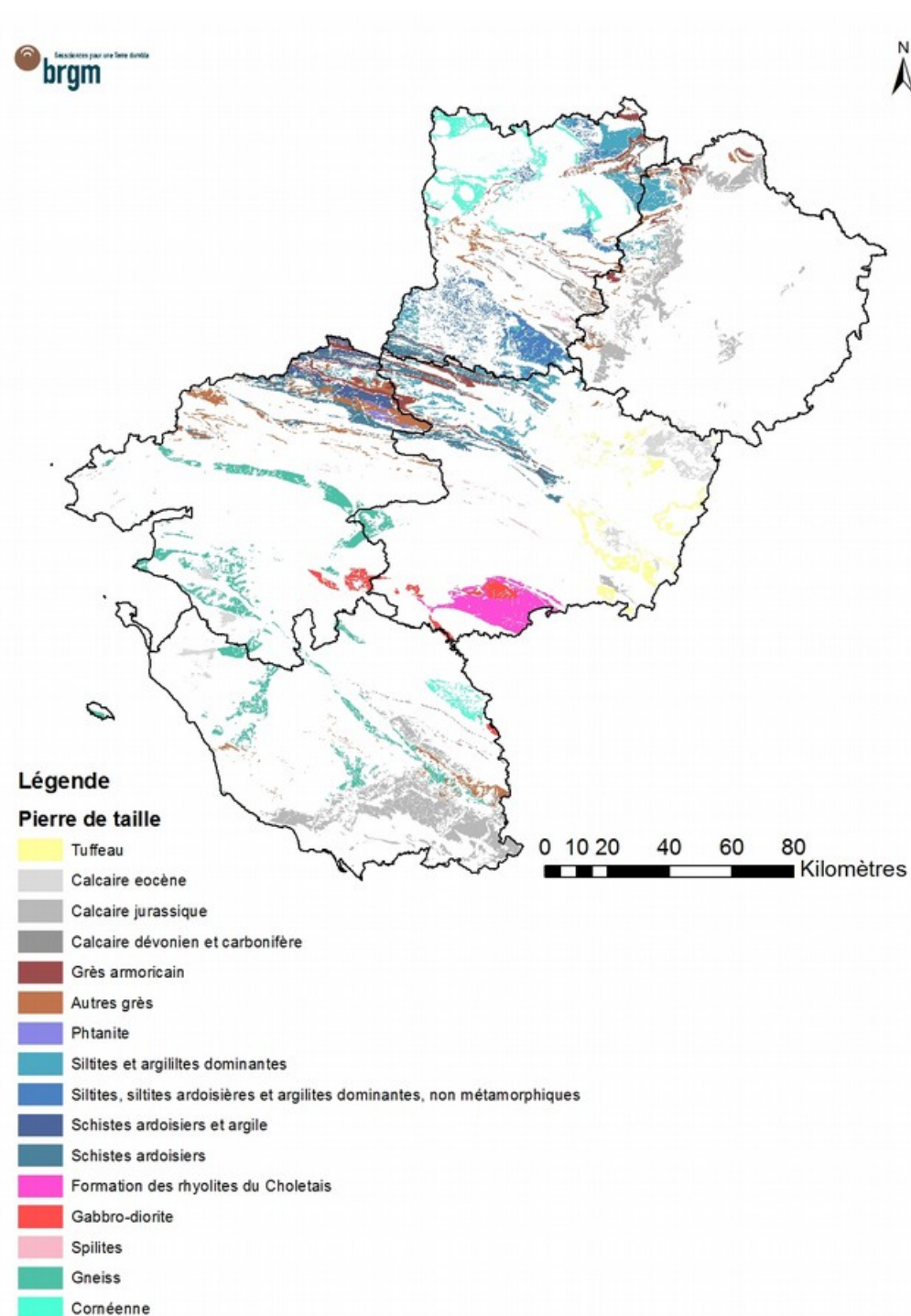
*Illustration 78: Cartographie régionale de la ressource en granulats expansés*

Ces matériaux dont l'exploitation est ponctuelle et liée à des usages particuliers ne sont pas représentés sur la cartographie des ressources.



- Roches indurées pour pierre de taille, ornementale ou empierrement

Certaines roches peuvent également avoir un usage pour pierres de taille, moellons et empierrements.



*Illustration 79: Cartographie régionale de la ressource en pierre de taille*

Les grès roussards ne figurent pas sur cette carte car ils ne sont pas exploités de façon « industrielle » mais ont été autrefois exploités dans la construction locale.

- Matériaux calcaires pour fabrication de chaux, ciments et carbonate de calcium

Contenant une proportion importante en calcium, le calcaire ou la craie peuvent permettre, après combustion, d'obtenir de la chaux qui est utilisée pour l'industrie, l'agriculture, les travaux publics ou le traitement des eaux (Illustration 107).

Le ciment est fabriqué à partir de calcaire et de silicate d'aluminium (argiles, non décrites dans ce paragraphe, car elles ont toutes un potentiel d'utilité pour l'apport en silicate d'alumine). Ainsi, il faut deux types de substances avec des teneurs spécifiques pour le produire.

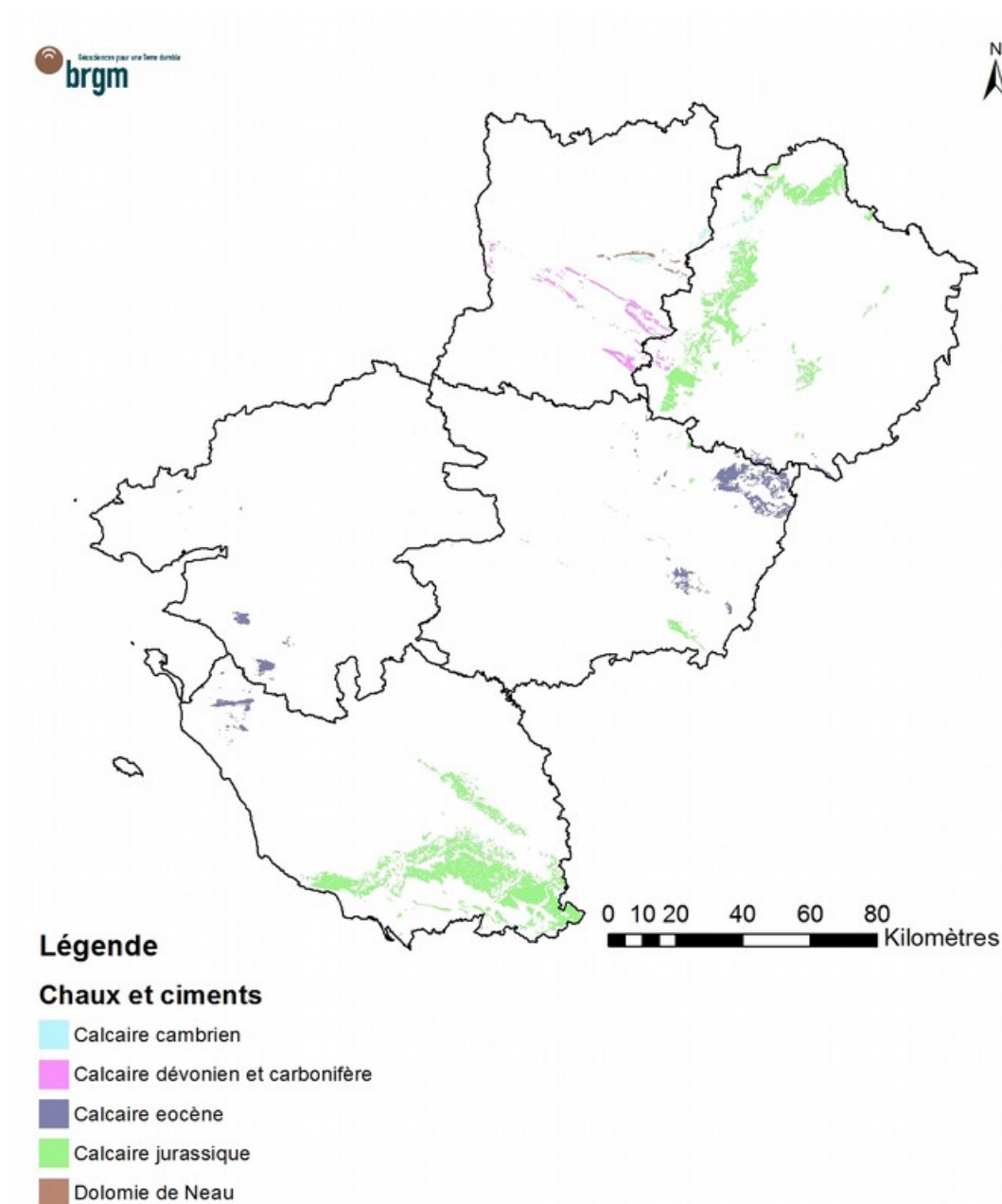
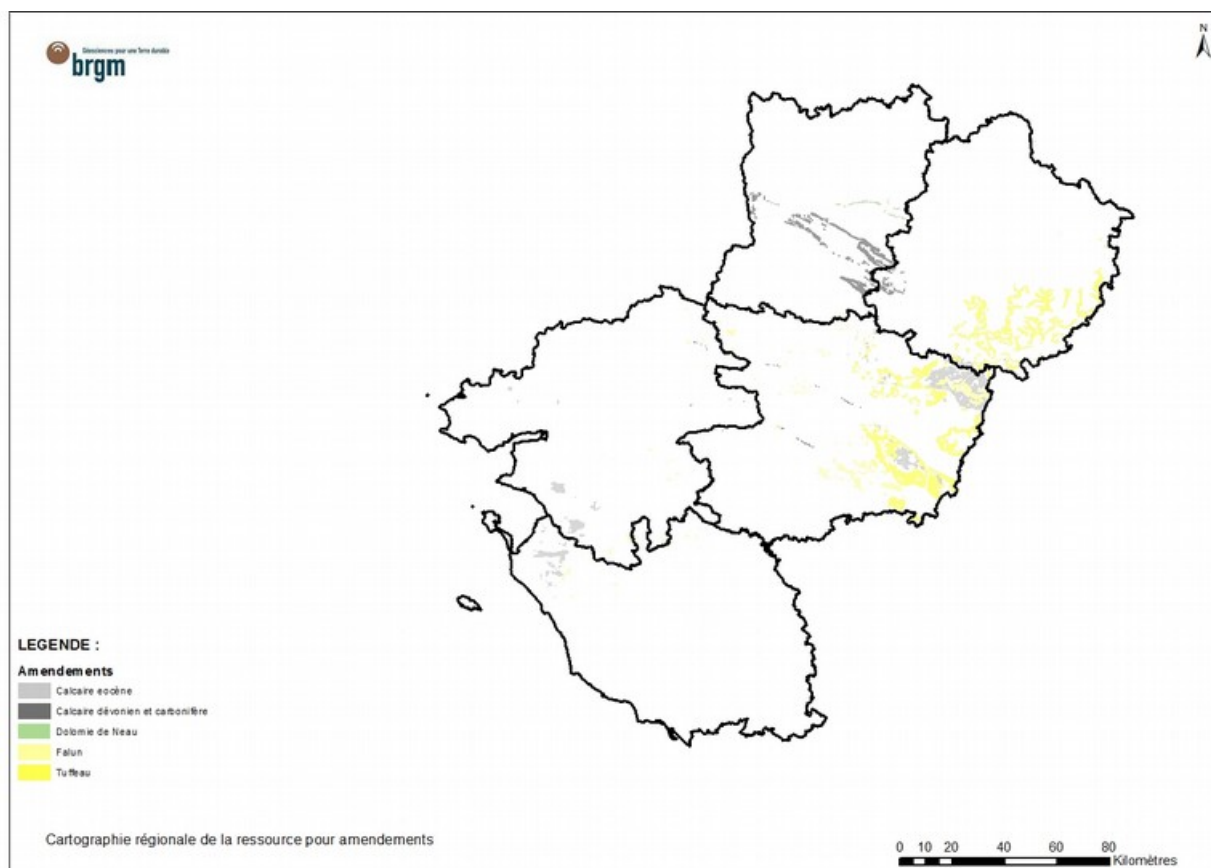


Illustration 80: Cartographie régionale de la ressource pour fabrication de chaux et ciments

- Matériaux pour amendement

Calcaires et dolomies sont utilisés dans l'agriculture (Illustration 108) :

- sous forme de produit cru, le calcaire concassé ou broyé contribue à améliorer la structure des sols lourds, corrige les pH acides et augmente l'activité des engrais phosphatés. De plus, le calcium libéré augmente l'activité biologique, sert à la minéralisation des plantes et des animaux qui les consomment ;
- sous forme de chaux (cf. « Matériaux calcaires pour fabrication de chaux et ciments »).



*Illustration 81: Cartographie régionale de la ressource pour amendements*

- Argiles pour tuiles, briques et céramiques

La région compte plusieurs gisements d'argiles.

- Alluvions marines argileuses (44 et 85)
- Argiles de la formation complexe des limons des plateaux (85)
- Argiles à silex (72 et 49)
- Argiles d'altération (49 et 44)
- Argiles de l'Eocène
- Argiles de la base du Cénomaniens (49 et 72)
- Argiles du Jurassique (72)
- Autres argiles

- Sables siliceux pour l'industrie

La répartition des matériaux siliceux utilisables dans l'industrie pour la fabrication du verre, la sidérurgie ou la fonderie se situe principalement dans les sables pliocènes (dans le département de la Loire Atlantique).

- Sables et graviers du pliocène → cf. « granulats roulés à usage béton ou agriculture »
- Sables et graviers du cénoomanien supérieur (Bousse, Perche, etc.) → cf. « granulats roulés à usage béton ou agriculture »

- Matériaux pour industrie

Calcaires et dolomies sont utilisés dans les secteurs industriels sous des formes diverses, plus ou moins broyées, micronisées mais aussi calcinées. Ils sont en général utilisés :

- dans la verrerie (nécessité de 8 à 13 % de calcaire), dans la sidérurgie (comme fondants) sous forme de castine (5 à 100 mm) ;

- dans les peintures, enduits, mastics, dans l'alimentation animale et humaine, dans la fabrication de pâtes dentifrice, de cosmétiques et de tablettes et comprimés pharmaceutique, pour la fabrication de papier sous forme de poudre ou granulés ;

- dans l'industrie céramique pour la dolomie, sous forme cuite ou frittée ;

- dans d'autres branches industrielles ( produits minéraux pour l'alimentation animale;filler pour l'industrie routières, le béton et les enduits, produits pour traitement anti-pollution (traitement des eaux, traitement des fumées acides))

- Dolomie de Neau -> cf. « Matériaux calcaires pour fabrication de chaux et ciments »
- Calcaire du Dévonien et du Carbonifère (44, 49, 53) -> cf. « granulats concassés »

Les argiles entrent par ailleurs dans la fabrication d'un grand nombre de produits industriels. Celles-ci ne sont pas présentées de nouveau dans cette partie.

- Tourbe

La tourbe se développe dans les zones humides garnies de dépôts alluviaux récents, limono-argileux correspondant à d'anciens chenaux.

Autrefois utilisée comme combustible, la tourbe est maintenant exploitée comme amendement agricole et a un usage en jardinerie. Etant donné sa spécificité, la tourbe est décrite séparément.

La tourbe se trouve en divers secteurs de Loire-Atlantique et de Vendée.

- L'Erdre (44)
- Le Lac de Grand Lieu (44)
- *La Brière (44)*
- Le Marais-Poitevin (85)
- Dans la vallée de la Sèvre niortaise, le bri ancien est surmonté de tourbes modernes. Elles sont surtout épaisses entre le Mazeau et le Pont d'Irleau où elles atteignent au moins 4 m de puissance.

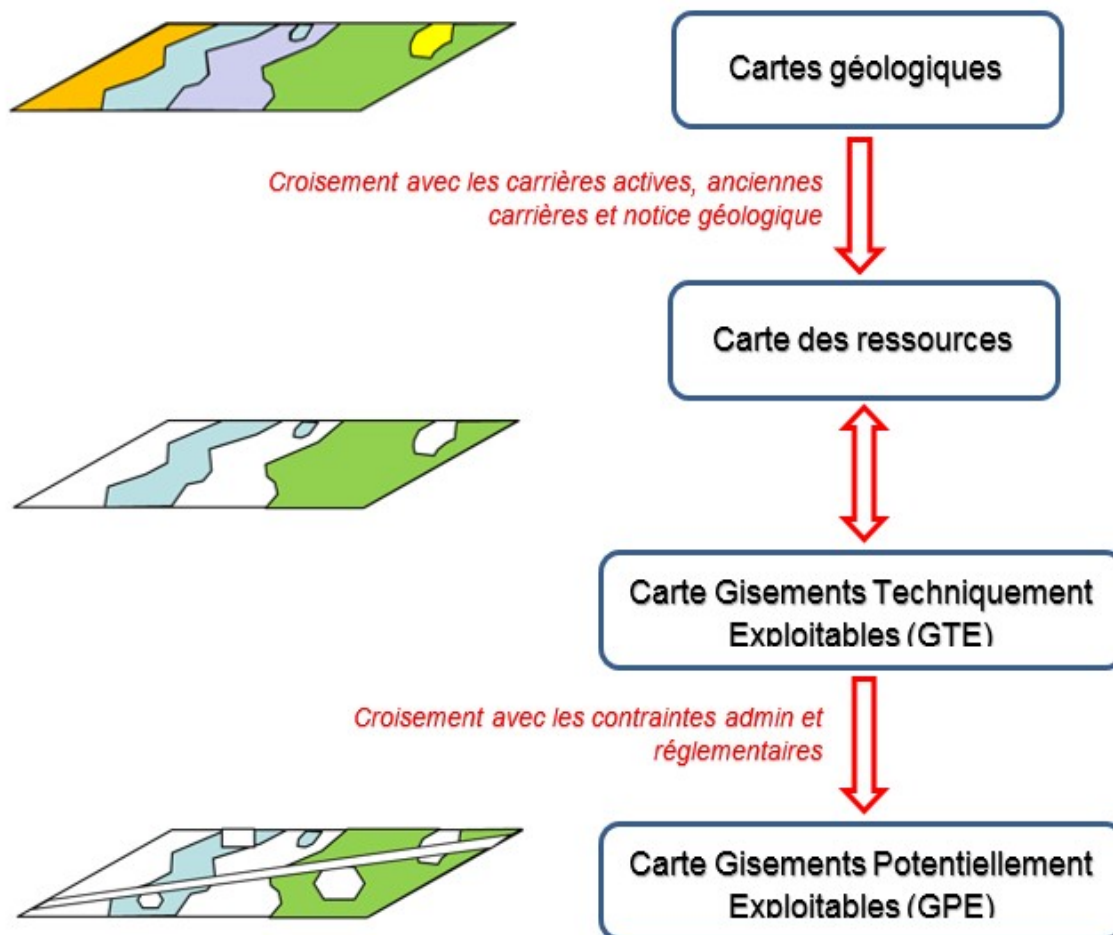
Tableau de synthèse des ressources régionales par usage

Le tableau suivant fournit les surfaces concernées pour chaque usage.

Superficie en km <sup>2</sup>	Département					TOTAL
	44	49	53	72	85	
Granulats roulés à usages spécifiques béton ou agricole	1 541,7	1 182,6	757,0	938,6	578,6	4 998,5
Autres granulats roulés	1 600,6	2 325,3	812,5	3 176,5	836,7	8 751,6
Granulats concassés	1 806,4	2 347,2	2 034,5	2 829,8	2 291,7	11 309,6
Roches indurées pour pierre de taille, ornementale ou empierrement	1 293,5	1 409,3	1 323,5	777,5	1 113,5	5 917,3
Argiles	1 285,0	1 635,8	2,1	1 306,8	2 587,0	6 816,7
Gypse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tourbe	360,7	0,0	0,0	0,0	920,0	1 280,7
Chaux ciments	32,2	175,4	104,2	426,4	663,0	1 401,2
Silice industrie	639,9	290,4	279,8	265,5	156,8	1 632,3
Matériaux amendement	61,5	573,0	111,8	368,6	33,4	1 148,4
Matériaux industrie	0,2	1,3	91,9	9,4	0,0	102,7
Granulat expansés	0,0	0,0	383,7	0,0	0,0	383,7

L'annexe 1 détaille pour chaque usage, la liste des lithologies présentes sur la région et la superficie concernée.es gisements

#### D.4.3. Cartographie des ressources et gisements potentiellement exploitables



Compte-tenu de l'absence en Pays de la Loire de critères de non-accessibilité technique, la carte des gisements techniquement exploitables est équivalente à la carte des ressources.

#### D.4.4. Classifications des gisements d'intérêt

L'instruction du gouvernement du 4 août 2017 introduit la notion de classification des gisements :

- **Gisement d'intérêt national** : gisement présentant un intérêt particulier au regard des substances ou matériaux qui le composent à la fois du fait :
  - de leur faible disponibilité nationale
  - de la dépendance forte à ceux-ci d'une activité répondant aux besoins peu évitables des consommateurs
  - de la difficulté à leur substituer d'autres sources naturelles ou de synthèse produites en France dans des conditions soutenables
- **Gisements d'intérêt régional** : gisement présentant à l'échelle régionale un intérêt particulier du fait de la faible disponibilité régionale d'une substance qu'il contient ou de sa proximité par rapport aux bassins de consommation. Il doit répondre à au moins un des critères suivants :
  - forte dépendance aux substances ou matériaux du gisement d'une activité répondant aux besoins peu évitables des consommateurs ;
  - intérêt patrimonial qui se justifie par l'importance de la transformation ou de la mise en œuvre d'une substance ou d'un matériau de gisement pour la restauration du patrimoine architectural, culturel ou

historique de la région.

Compte-tenu de la disponibilité régionale en matériaux à usage « granulats », les usages « roches ornementales et de construction » et industriels ont été privilégiés dans l'étude des formations géologiques susceptibles de présenter des gisements d'intérêt.

En particulier, il a été considéré que les sables et graviers alluvionnaires, du fait de leur substitution possible par des autres sables terrestres et sables marins, ne remplissaient pas les critères requis. Il a toutefois été signalé le fait que les maraîchers nantais avaient un besoin spécifique en sables roulés devant répondre à des spécifications précises (actuellement d'origine marine) pour la culture de la mâche et que cette particularité devait être prise en compte dans l'évaluation des besoins.

La désignation en intérêt régional ou national ne confère pas aux gisements un cadre réglementaire particulier.

Pour autant, comme indiqué au 5. du I de l'article R.515-2, on distingue bien les gisements d'intérêt, qu'ils soient d'intérêt national ou régional (ils sont au final placés au même niveau), des autres. Aussi le schéma devra comporter des mesures nécessaires à la préservation de l'accès aux gisements d'intérêt national ou régional.

Ensuite, au III de l'article L.515-3 de la loi ALUR, il est indiqué que les SCOT, et en l'absence de SCOT les PLU, prennent en compte les SRC.

Les tableaux suivants présentent les propositions de classements en gisements d'intérêt régional et national.

Il est rappelé qu'il n'est pas nécessaire qu'une carrière se situe dans une zone concernée par un GIN ou un GIR pour qu'elle puisse être autorisée.

Les secteurs géographiques principaux identifiés qui figurent dans les tableaux suivants, relatifs aux gisements d'intérêt national et régional ne sont pas nécessairement exhaustifs : des gisements non identifiés et/ou non localisés peuvent être découverts et il appartiendra aux professionnels, bureaux d'études et collectivités de s'interroger, le cas échéant, sur l'opportunité de proposer des classements supplémentaires lors de la révision des documents d'urbanisme

***Propositions de classement de gisements produisant des matériaux à usage roches ornementales et de construction***

***Gisements d'intérêt national***

<b>Gisements concernés</b>	<b>Secteurs géographiques principaux</b>	<b>Commentaires</b>
Tuffeau du Turonien	Saint Cyr en Bourg (49) Brézé (49)	Gisement à fort intérêt patrimonial et architectural
Calcaire marbrier de Bouère où calcaire de Laval	Bouère (53)	Une des 37 carrières de marbre au niveau national, faible extension, ROC envoyé dans l'Est de la France.
Grès de la formation de Redon	Avessac (44)	Gisement d'intérêt régional (petite extension)

### **Gisements d'intérêt régional**

<b>Gisements concernés</b>	<b>Secteurs géographiques principaux</b>	<b>Commentaires</b>
Schistes ardoisiers	Trélazé (49) Javron et Villepail (53) Renazé (53) La Poueze (49) Noyant la Gravoyère (49)	
Eclogite	Saint-Philbert-de-Bouaine (85)	Roche emblématique utilisée pour divers monuments
Granite	Saint Macaire en Mauges (49)	Petite enclave de granite d'aspect agréable
Grès Roussards	Sarthe	

### **Propositions de classement de gisements produisant des substances pour l'industrie**

#### **Gisements d'intérêt national**

<b>Gisements concernés</b>	<b>Secteurs géographiques principaux</b>	<b>Commentaires</b>
Granite kaolinisé	Nozay (44)	Gisements rares au niveau national

#### **Gisements d'intérêt régional**

<b>Gisements concernés</b>	<b>Secteurs géographiques principaux</b>	<b>Commentaires</b>
Argile de Jumelles (argiles du Cénomaniens)	Durtal (49)	
Argiles kaoliniques (formation du Traveusot)	St Aubin des Châteaux (44)	Gisement d'intérêt régional pour les faciès argileux
Argiles à forte imperméabilité*	Plaine des Essarts (85)	Étanchéité d'alvéoles pouvant accueillir des déchets dangereux
Calcaire du Dévonien	Liré (49) Montjean-sur-Loire (49) Saint aubin de Luigné (49) Erbray (44)	
Calcaire de Sablé	Saint Pierre la Cours (53)	
Calcaire micritique de l'Eocène	Saint Germain d'Assé (72)	
Calcaire Bajocien et Bathonien indifférenciés	La Jaudonnière (85)	
Calcaire Bathonien	Le Langon (85)	
Calcaire Tournaisien supérieur à Viséen moyen	Vaiges (53)	
Dolomie de Neuau	Neau (53)	

\* Les argiles concernées sont des argiles qui présentent une perméabilité inférieure à  $10^{-7}$



**Propositions de classement de gisements produisant des substances à usages spécifiques pour la construction et les travaux publics (hors granulats)**

**Gisements d'intérêt national**

Gisements concernés	Secteurs géographiques principaux	Commentaires
Complexe volcanique cambrien	Voutré (53/72)	Gisement utilisé en partie pour ballast C4

**Gisements d'intérêt régional**

Gisements concernés	Secteurs géographiques principaux	Commentaires
Sables des Essarts	Boissière des Landes (85)	Utilisation pour les enduits
Orthogneiss de la formation de Chauvé	Entre Rouans et Chéméré (44) Chauvé (44)	Utilisation pour le ballast
Migmatites de Saint Nazaire	Donges (44)	Utilisation pour le ballast
Siltite du briovérien pour granulats expansés	Javron et Villepail (53)	Utilisation, après cuisson, comme matériau léger dans l'assainissement et l'isolation (PNR Normandie Maine) Possibilité d'utilisation en ardoises spécifiques (patrimonial pour le PNR)

**D.4.5. Zones spéciales de carrières**

**D.4.5.1. Définitions**

Lorsque la mise en valeur des gîtes d'une substance relevant du régime des carrières ne peut, en raison de l'insuffisance des ressources connues et accessibles de cette substance, atteindre ou maintenir le développement nécessaire pour satisfaire les besoins des consommateurs, l'intérêt économique national ou régional, des décrets en Conseil d'État peuvent définir des zones spéciales de carrières (article L321-1 du code minier).

**La zone spéciale** peut permettre de faciliter la recherche et l'exploitation de certaines substances de carrières d'intérêt économique national ou régional insuffisamment accessibles.

Dans la Z.S.C., peuvent être accordées des autorisations de recherches à défaut du consentement du propriétaire du sol pour une durée maximale de 3 ans et des permis exclusifs de carrières (PEC) pour une durée maximale de 10 ans. Ces titres peuvent faire l'objet de prolongations.

Le PEC confère à son titulaire le droit d'exploiter les gîtes de la substance désignée dans le permis (à l'exclusion de toute autre personne, y compris les propriétaires du sol) sans préjudice de l'autorisation délivrée en application de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et, le cas échéant, des autres autorisations administratives nécessaires.

**D.4.5.2. Situation actuelle des ZSC et PEC et perspectives**

- Niveau national :

On recense 16 ZSC sur le territoire national, les dernières ayant été instituées en juin 2000 (calcaire cimentier dans les Yvelines), novembre 2001 (diatomite en Ardèche) et février 2017 (galets de silex de la Somme).

Les surfaces concernées sont très variables (de 1 km<sup>2</sup> à près de 3 000 km<sup>2</sup>) pour des substances très

variées : diatomite, calcaire cimentier, sables siliceux, andalousite, gypse et marnes, kaolin, sables et graviers d'alluvions, galets de silex ...

À ce jour, 2 PEC sont en vigueur (permis de Corneilles-en-Parisis valide jusqu'en octobre 2022 ; permis de Poses-Léry valide jusqu'en juin 2021).

On notera enfin deux demandes de prolongation en cours (permis de Quessoy échu en oct. 2016 ; permis de Larchant échu en janvier 2017).

- Niveau Pays de la Loire :

Il n'existe pas de ZSC et aucune perspective ne semble envisageable à moyen terme pour une mise en œuvre de zones spéciales.

**PARTIE E. LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, AGRICOLES ET DE PRÉVENTION DES RISQUES**

## E.1. Présentation des enjeux environnementaux, agricoles et de prévention des risques en Pays de la Loire

### E.1.1. Préambule et profil environnemental

Les enjeux environnementaux associés à la production et la logistique des matériaux et substances de carrières concernent toutes les problématiques liées à l'environnement de la région : gestion et préservation des eaux, pollution de l'air, préservation des espèces, biodiversité, nuisances...

La présente partie reprend les enjeux identifiés dans les autres plans et schémas pour lesquels la production et le transport de matières premières minérales est susceptible d'avoir une influence. Elle s'appuie également sur le profil environnemental régional des Pays de la Loire.

Les cartographies présentées s'appuient sur les données collectées en mars 2015 et pourront être mises à jour si besoin.

Le profil environnemental régional offre des clés de lecture pour une meilleure prise en compte de l'environnement dans les politiques publiques et dans les projets publics et privés en Pays de la Loire.

Il s'appuie sur un site internet évolutif (<http://www.profil-environnemental.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/le-mot-du-prefet-a278.html>), accessible à tous. Il permet une appréhension synthétique de l'information ainsi qu'une documentation détaillée grâce aux liens qu'il autorise.

Il comporte une analyse thématique des composantes environnementales (biodiversité, paysage, eau, risques, air, bruit, sols, etc..), elle-même étant complétée par des regards sur le changement climatique, la consommation de l'espace, la santé et la gouvernance.

Les principaux enjeux, poursuivis dans la région, en lien avec la thématique carrière, sont listés ci-dessous, les plus importants figurant en gras.

**Enjeu 1 :** Économie des ressources naturelles et changement climatique. Cet enjeu comprend 4 axes stratégiques :

- Gérer de manière économe et solidaire les ressources en eau pour garantir la pérennité de l'alimentation en eau potable et la fonctionnalité des milieux humides et aquatiques ;
- Diminuer l'impact environnemental de la gestion des déchets, d'abord en en réduisant la production puis en privilégiant et diversifiant les possibilités de réutilisation et de valorisation, et en prenant en compte le principe de proximité.
- **Le profil environnemental précise qu' « il est aussi essentiel de conforter les filières permettant à certains « déchets » de redevenir des matières premières de qualité, en particulier pour tous les déchets inorganiques, notamment ceux issus du BTP » ;**
- Améliorer l'efficacité énergétique et augmenter la part des énergies renouvelables par la valorisation des ressources renouvelables et locales, dans le respect des équilibres écologiques, des identités paysagères et des espaces agricoles ;
- **Exploiter et gérer durablement les matériaux du sous-sol, plus particulièrement les granulats d'origine fluviale ou marine.** Ce dernier axe concerne directement le schéma des carrières. Les objectifs mentionnés pour satisfaire à cet axe stratégique sont les suivants :
  - l'utilisation de matériaux de substitution issus du recyclage (déchets BTP) et de ressources renouvelables (bois notamment) ;
  - un usage économe et en réservant les granulats alluvionnaires et marins aux usages les plus exigeants tout en prenant en compte le principe de proximité
  - le développement d'une vision globale et de long terme, en dépassant le strict cadre régional, sur les ressources disponibles, les enjeux environnementaux associés et les besoins, en complémentarité des schémas départementaux des carrières.

**Enjeu 2 :** La qualité urbaine et environnementale des espaces bâtis, facteur de qualité de vie et d'attractivité : une condition indispensable à l'arrêt du gaspillage des terres agricoles. Cet enjeu comprend 4 axes stratégiques :

- Économiser l'espace pour ne pas étendre les « enveloppes » urbanisées actuelles<sup>15</sup> ;
- Préserver et développer la nature dans les espaces urbanisés ;
- Aménager des espaces urbanisés moins générateurs de déplacements et en y réduisant la place de la voiture ;
- Faciliter pour chacun l'accès à un habitat sain et sobre en énergie.

**Enjeu 3 : L'intégrité spatiale et fonctionnelle des espaces naturels.** Cet enjeu comprend 5 axes stratégiques :

- Renforcer la préservation des habitats et des espèces pour lesquels la région a une responsabilité forte, notamment par la **restauration d'une qualité (des eaux et de la morphologie) des cours d'eau compatibles avec leur fonction écologique, et la poursuite des (ré)aménagements pour la libre-circulation des poissons et des sédiments** ;
- **Renforcer le rôle de l'espace agricole et des forêts dans la trame verte et bleue pour la préservation ou la reconquête de la biodiversité notamment par la préservation de l'espace agricole et des éléments de nature ordinaire (haies, bosquets, boisements...) dans la planification territoriale à toutes les échelles** ;
- **Préserver le capital écologique de l'espace littoral et maritime notamment par une exploitation raisonnée des ressources naturelles et respectueuse des usages (éolien, extraction de granulats, pêche...)** ;
- Conjuguer valorisation touristique des espaces naturels littoraux et estuariens et maîtrise des impacts de leur fréquentation
- Conforter et/ou diffuser les connaissances du patrimoine naturel.

**Enjeu 4 : La qualité de la ressource en eau, indispensable pour la pérennité et la sécurité de l'alimentation en eau de la population.** Cet enjeu comprend 2 axes stratégiques :

- Maintenir ou reconquérir une qualité des ressources en eau compatible avec leur usage pour l'alimentation en eau potable
- Garantir une qualité des eaux littorales compatibles avec les usages baignade et la production conchylicole

**Enjeu 5 :** La sécurité des personnes et des biens dans un territoire particulièrement exposé et vulnérable aux risques inondation et industriel, et dans une certaine mesure au risque sismique. Cet enjeu comprend 3 axes stratégiques :

- Réduire à la source les aléas naturels et ceux des sites industriels existants par la sécurisation des installations industrielles, par la remise en état des digues et un contrôle renforcé de la qualité des ouvrages, et par **une imperméabilisation des sols limitée pour ne pas aggraver le ruissellement et les inondations** ;
- Réduire la vulnérabilité des territoires exposés par la maîtrise, l'adaptation ou l'interdiction du développement dans les zones exposées dans le cadre des procédures réglementaires et leur respect dans les documents d'urbanismes, par l'adaptation du bâti existant voire si nécessaire la déconstruction et par l'adaptation des systèmes de défense ;
- Renforcer une culture du risque.

Par ailleurs, si aucun axe stratégique ne concerne directement les émissions de gaz à effets de serre, il n'en demeure pas moins que la réduction des GES fait partie de priorités nationales et internationales (protocole de Kyoto, loi POPE, lois Grenelle et plan climat). La loi Grenelle 1 prévoit notamment de lutter contre le changement climatique : la France doit diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre (GES) entre 1990 et 2050. Une réduction des émissions de GES est attendue dans les secteurs des transports et de l'énergie. Dans le domaine des transports l'objectif est de réduire les émissions de GES de 20% d'ici 2020.

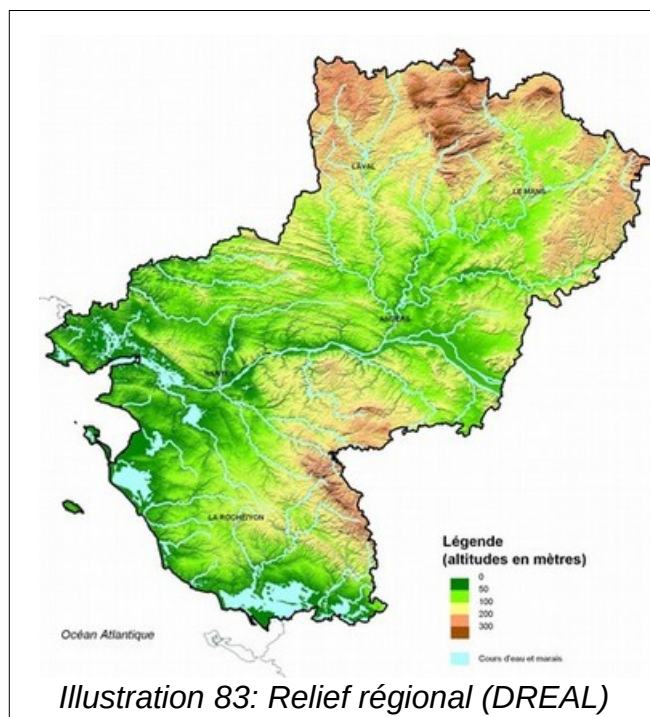
<sup>15</sup> Cet enjeu s'applique aux aires urbaines et ne vise pas directement les carrières. En revanche, l'économie d'espace au profit des terres agricoles est un réel enjeu régional.

## E.1.2. Eaux et milieux aquatiques

« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.

Dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis, l'usage de l'eau appartient à tous et chaque personne physique, pour son alimentation et son hygiène, a le droit d'accéder à l'eau potable dans des conditions économiquement acceptables par tous. »<sup>16</sup>

### E.1.2.1. Aperçu synthétique de l'environnement des Pays de la Loire



#### • Géologie

La région s'étend sur un vaste ensemble de plaines et collines reposant en grande partie sur les roches du massif armoricain, formation de roches anciennes imperméables.

Une moindre partie de la région est sous-tendue par les formations sédimentaires des bassins parisien et aquitain, caractérisées par la prédominance des roches calcaires et la présence localement de quelques vastes poches argileuses constituant le sous-bassement des grands marais.

Il résulte de ces formations un relief globalement doux et peu élevé, favorable notamment à l'activité agricole. Ainsi des terres agricoles diversifiées (plaines céréalières, zones bocagères, prairies, mosaïques variées) couvrent la plus grande part de la région en dehors des grandes agglomérations. Les zones forestières sont inégalement réparties, principalement à l'est de la région, mais aussi à l'ouest avec les forêts résineuses littorales.

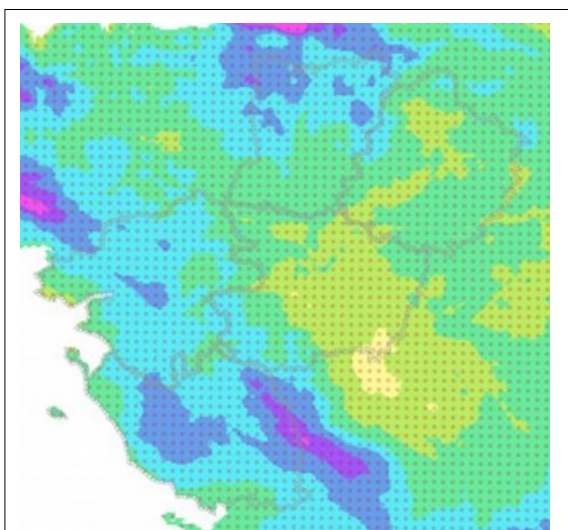
#### • Climat

Le climat, de type océanique, est caractérisé par des températures douces, par une amplitude thermique annuelle relativement faible. Vers le sud, l'ensoleillement tend à augmenter progressivement, alors que vers l'est l'amplitude thermique annuelle s'accroît.

Pour les précipitations, de fortes disparités régionales sont observées, avec des cumuls inférieurs à 600 mm sur certaines parties du littoral et du Maine-et-Loire, et à l'inverse des précipitations importantes, supérieures à 1100 mm sur le nord de la Mayenne et le bocage vendéen.

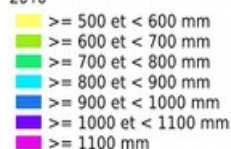
<sup>16</sup> Extrait de la loi sur l'eau du 30/12/2006

Pour ce qui concerne la période hivernale d'octobre à mars, période sensible pour le lessivage des nitrates, les disparités sont également marquées entre l'est et l'ouest de la région, d'un peu plus de 300 mm au nord du Maine-et-Loire à 600 mm sur le bocage vendéen.

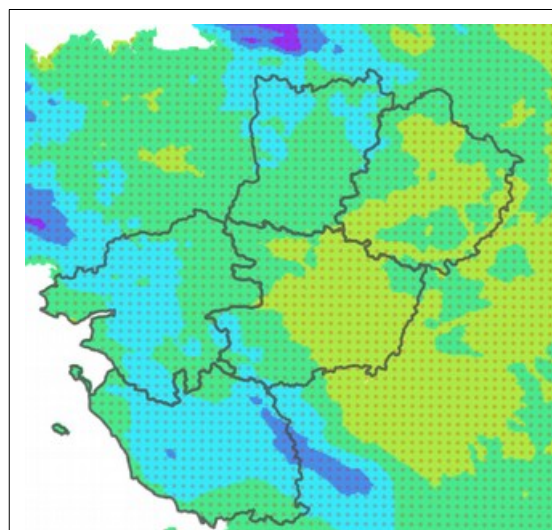


Précipitations moyennes annuelles (moyenne 1981 à 2010)

✓ Précipitations moyennes annuelles sur les Pays-de-la-Loire - Période 1981-2010

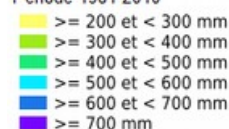


*Illustration 84: Précipitations moyennes annuelles (SIG Loire – Meteo France)*



Précipitations moyennes hivernales – octobre à mars (moyenne 1981 à 2010)

✓ Précipitations moyennes en période de recharge sur les Pays-de-la-Loire - Période 1981-2010



*Illustration 85: Précipitations moyennes hivernales (SIG Loire – Meteo France)*

- Hydrographie et hydrogéologie

Dernier grand fleuve naturel d'Europe, la Loire et ses principaux affluents (l'Erdre, la Sèvre-Nantaise, le bassin de la Maine, la Sarthe et la Mayenne) structurent la plus grande partie du réseau hydrographique drainant la région.

A ce système, s'ajoutent la Vilaine et ses affluents rive gauche, et le réseau de petits fleuves côtiers en Vendée. Située à l'aval du bassin versant de la Loire, la région est l'exutoire des eaux amenées par le fleuve et ses affluents depuis la source. A partir de la confluence avec la Maine, la configuration du fleuve évolue progressivement vers un espace de transition jusqu'à l'estuaire où se mélangent eaux douces et eaux de mer. Puis la région s'ouvre sur l'océan Atlantique avec 450 km de côtes littorales.

Cette situation exceptionnelle explique la présence de vastes zones humides d'importance européenne et nationale, notamment littorales et estuariennes (Marais poitevin, Marais breton, Brière...). De telles zones humides revêtent une importance majeure pour la biodiversité, pour la qualité et la quantité de la ressource en eau (pouvoir épurateur vis-à-vis des pollutions diffuses, rétention des eaux en période de crue et restitution en période d'étiage) et comme zone d'expansion des inondations.

La région comprend différents types d'aquifères, à savoir :

- les nappes des formations alluviales qui constituent une importante ressource en eau exploitée pour l'AEP ;
- les nappes des séries sédimentaires qui représentent aussi une importante ressource en eau ;
- les aquifères de socle, composés de roches variées (grès, schistes, calcaires, volcanites) présentant



une géométrie complexe (structures plissées et faillées) et offrent des ressources en eau moins faciles à mobiliser.

- État écologique

Pour ce qui est de l'état écologique des eaux superficielles, la région est la plus éloignée du bon état du bassin Loire Bretagne, avec seulement 11 % de masses d'eau en bon état en 2015. Les causes de dégradation sont multi-factorielles, liées à : l'eutrophisation des eaux, en lien avec une morphologie dégradée des cours d'eau, une hydrologie difficile et des étiages sévères, et enfin des sources de pollution multiples, comme les pollutions diffuses d'origine agricole, et notamment les pesticides.

L'état des eaux souterraines est plus nuancé, avec un bon état chimique pour la moitié environ des aquifères. Les causes de dégradation des aquifères en mauvais état sont les nitrates et les pesticides.

Les eaux littorales sont globalement en bon état écologique, hormis pour la baie de Vilaine, la baie de Bourgneuf, une zone au nord des Sables d'Olonne, et la masse d'eau de transition de la Loire. Sur ces quatre secteurs, seule la baie de Vilaine est déclassée avec pour cause directe les apports de nutriments.

L'eutrophisation est un problème général sur l'ensemble des cours d'eau de la région. Les teneurs en nitrates exposées précédemment, en lien avec le phosphore et un contexte globalement peu courant des cours d'eau, font partie des multiples facteurs de dégradation des cours d'eau à l'échelle régionale.

Pour l'eutrophisation marine, les échouages d'algues vertes sont un problème récurrent du littoral régional, et particulièrement de l'île de Noirmoutier. Une étude DREAL de 2015 a montré que la réduction des apports en nitrates est le principal levier de réduction des échouages d'algues vertes. L'objectif pluriannuel de réduction de 15 % des flux d'azote fixé par le SDAGE à l'estuaire de la Loire (et sa déclinaison par bassin versant), est un objectif cohérent avec les résultats de l'étude. Sur le long terme, il devrait permettre, s'il est atteint, une réduction significative des marées vertes sur le littoral Atlantique entre l'île de Ré et Quiberon, voire sur le littoral breton sud.

#### E.1.2.2. Directive cadre sur l'eau, SDAGE et SAGE

Publiée au Journal Officiel des Communautés Européennes le 22 décembre 2000, la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) entend impulser une réelle politique européenne de l'eau, en posant le cadre d'une gestion et d'une protection des eaux par district hydrographique équivalent à nos "bassins hydrographiques", à savoir le bassin Loire-Bretagne pour la région Bretagne. Cette directive-cadre a été transposée en droit français le 21 avril 2004.

Les articles L 212-1 et L 212-3 du code de l'environnement instituent les SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et les SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux).

Les orientations et objectifs des SDAGE et ceux des schémas départementaux des carrières doivent être cohérents et compatibles entre eux. Le SDAGE s'impose aux décisions de l'État, des collectivités et établissements publics dans le domaine de l'eau, notamment pour la délivrance des autorisations administratives (rejets ...). Les documents de planification en matière d'urbanisme (SCOT, PLU) doivent être compatibles avec les orientations fondamentales et les objectifs du SDAGE ainsi qu'avec les objectifs de protection définis par les SAGE.

La quasi-totalité de la région (99,5 %) est située sur le bassin Loire-Bretagne. Seule son extrémité nord-ouest appartient au bassin Seine-Normandie (bassin versant de la Sélune). Dans le cadre du présent document, seul le SDAGE Loire Bretagne a été détaillé. Le SAGE de la Sélune qui reprend les dispositions du SDAGE Seine-Normandie représente une particularité locale qui devra être prise en compte dans le schéma régional des carrières.

- Le SDAGE Loire Bretagne

Pour la région des Pays de la Loire, le SDAGE à prendre en compte est le SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 approuvé en décembre 2015. Il définit pour une période de 6 ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et quantité des eaux à atteindre dans le bassin Loire-Bretagne.

Le premier chapitre consiste à « Repenser les aménagements des cours d'eau ». Une disposition concerne



directement l'extraction des granulats alluvionnaires en lit majeur (disposition 1F : « Limiter et encadrer l'extraction des granulats alluvionnaires en lit majeur ») :

- **La disposition 1F-1** présente le contenu des dossiers de demande d'exploitation des carrières de granulats alluvionnaires en lit majeur relevant de la rubrique 2510 de la nomenclature des installations classées et notamment les éléments que doit comporter l'étude d'impact.

L'étude d'impact doit être conforme aux dispositions réglementaires. Elle doit notamment, à titre spécifique, contenir les éléments suivants :

- ✓ la situation du projet par rapport à l'espace de mobilité\* fonctionnel du cours d'eau et la nappe alluviale. L'appréciation de cet espace de mobilité sera conduite sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site de la carrière sur une longueur minimale totale de 5 kilomètres ;
  - ✓ l'analyse de l'impact quantitatif et qualitatif du projet sur les eaux souterraines, notamment en fonction de la géométrie, de l'orientation de la carrière et de son réaménagement projeté ;
  - ✓ les caractéristiques des matériaux de remblais qui doivent permettre l'écoulement de la nappe et l'érosion fluviale ;
  - ✓ si la carrière est réaménagée en plan d'eau, l'analyse de l'impact de la présence de celui-ci sur l'écoulement en provenance des sources et, s'il existe déjà des plans d'eau sur le même secteur, l'analyse de l'impact cumulé de ceux-ci (le secteur à considérer doit être adapté au contexte hydrogéologique et hydromorphologique local) ;
  - ✓ la justification des distances de la carrière au cours d'eau et aux digues de protection contre les crues pour ne pas leur porter atteinte ;
  - ✓ les conditions de remise en état du site d'extraction en fin d'exploitation : un scénario de remblaiement partiel ou total de la carrière par des matériaux inertes doit y être étudié.
- **La disposition 1F-2** présente l'application du principe de réduction des extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur : l'objectif de réduction des extractions de granulats est de 4% par an, mesurée par rapport aux arrêtés d'autorisation en cours à l'échelle de la région. Pour mettre en œuvre cet objectif, sauf exceptions, chaque préfet de département s'assure que les autorisations qu'il accorde respectent ce taux de décroissance dans son département.

Lorsqu'un observatoire régional des matériaux de carrières (...) existe, des quotas départementaux dérogeant à la règle peuvent être accordés pour des raisons économiques, stratégiques ou de difficultés avérées d'approvisionnement du territoire, sous réserve du respect de la disposition de décroissance des extractions au niveau régional, et en l'absence de solution alternative."

- **La disposition 1F-3** prévoit que la réduction des extractions en lit majeur doit demeurer un objectif constant, tout en garantissant l'approvisionnement durable des marchés en matériaux de carrières. Elle mentionne entre autre que la production de ces matériaux est mesurée par des indicateurs régionaux et la réduction effective des extractions sera suivie par des observatoires régionaux des matériaux de carrières qui devront être mis en place sur l'ensemble du bassin Loire-Bretagne. Il y est également précisé que la limitation des extractions entre les limites du lit majeur et de l'espace de mobilité ne doit pas provoquer une situation de pénurie susceptible de transférer des impacts sur l'environnement ou d'en créer de nouveaux, dans des proportions jugées inacceptables.
- **La disposition 1F-4** traite de l'utilisation des matériaux de substitution.  
Au regard des enjeux associés aux matériaux d'origine alluviale, il convient de bien veiller à l'adéquation entre la qualité des matériaux et l'usage : les matériaux alluvionnaires doivent, dans la mesure du possible, être réservés aux usages qui nécessitent une telle qualité, justifiés par des raisons techniques.
- **La disposition 1F-5** présente les cas de restriction à la délivrance des autorisations de carrières de granulats alluvionnaires en lit majeur ; de nouvelles autorisations d'exploitation de carrières de granulats alluvionnaires ne pourront pas être délivrées :
  - ✓ dans les zones de vallées ayant subi une très forte extraction ; les schémas des carrières définissent ces zones ;
  - ✓ si l'implantation des carrières et/ou des installations a des conséquences négatives sur

l'écoulement des crues, notamment dans les zones de grand écoulement définies dans les plans de prévention du risque d'inondations (PPRI) ou les atlas des zones inondables. A défaut de l'existence de PPRI ou d'atlas de zones inondables, les zones de grand écoulement sont celles soumises à des vitesses de l'ordre de 1m/s ou plus (article 11.2 de la circulaire du 2 juillet 1996 7<sup>e</sup> alinéa) ;

- ✓ si l'exploitation de la carrière implique des mesures hydrauliques compensatrices (protection de berges, endiguement...).
- La **disposition 1F-6** présente les prescriptions à prendre en compte dans les arrêtés d'autorisation de carrières de granulats en lit majeur.

Les arrêtés concernés peuvent, à titre spécifique, préciser les éléments suivants :

- Les distances aux digues quand le lit majeur est endigué, sur la base des justifications apportées dans l'étude d'impact de façon à ce que l'exploitation de la carrière n'entraîne pas une fragilisation des digues ;
- Les mesures prévues pour préserver l'écoulement des eaux superficielles et souterraines sur la base des incidences identifiées dans l'étude d'impact.

D'autres orientations fondamentales et dispositions du SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2016-2021, ont un lien plus ou moins direct avec l'extraction et le transport de matériaux de carrières, à savoir :

- **L'orientation « 1E : Limiter et encadrer la création de plans d'eau »** liste les zones où il n'est pas possible d'ouvrir de nouveaux plans d'eau. **Toutefois, celle-ci ne concerne pas les plans d'eau issus d'une remise en état de carrières.** Par contre, la disposition 1F-1 stipule que l'étude d'impact de demande d'exploitation des carrières de granulats alluvionnaires en lit majeur doit mentionner l'impact de la présence du plan d'eau issu du réaménagement de la carrière sur l'écoulement en provenance des sources.
- La **disposition 6E-1** de l'orientation 6E du SDAGE liste les NAEP. Sont concernées dans la région Pays de la Loire les nappes suivantes :
  - ✓ Cénomaniens captifs sous Séno-turonien (en 49 et 72) ;
  - ✓ Jurassique supérieur captif sous Cénomaniens (en 49 et 72) ;
  - ✓ Dogger captif sous Jurassique supérieur (en 49, 72 et 85) ;
  - ✓ Lias captif sous Dogger (en 49, 72 et 85) ;
  - ✓ Bassin tertiaire captif de Campbon (en 44).
- La **disposition 6E-2** stipule que des schémas de gestion peuvent être élaborés pour les masses d'eau des nappes à réserver pour l'alimentation en eau potable (NAEP) afin de préciser les prélèvements autres que pour l'alimentation en eau potable qui peuvent être permis à l'avenir.

Les prélèvements pour les usages autres doivent entre autres nécessiter un haut degré d'exigence en termes de qualité d'eau (eau de process agroalimentaire ou d'industries spécialisées)

En l'absence de schéma de gestion :

  - ✓ les prélèvements supplémentaires sur des ouvrages existants ou nouveaux ne pourront être acceptés que pour l'alimentation en eau potable par adduction publique ;
  - ✓ des prélèvements nouveaux pour un autre usage seront possibles uniquement en remplacement de prélèvements existants dans le même réservoir et le même secteur, et en l'absence de déficit quantitatif de la nappe concernée.
- La maîtrise des prélèvements d'eau (orientation 7 du SDAGE Loire-Bretagne) est un élément essentiel pour le maintien du bon état des cours d'eau et des eaux souterraines, ainsi que pour la préservation des écosystèmes qui leur sont liés. La **disposition 7A-3** stipule que le SAGE concerné doit comprendre un programme d'économie d'eau pour tous les usages dans les secteurs où la ressource en eau est déficitaire ou très faible (ZRE, bassins concernés par les dispositions 7B-3 et 7B-4) ;
- Le chapitre 7B consiste à assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage. Il comporte notamment 3 dispositions définissant les bassins avec une augmentation plafonnée des

prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (**disposition 7B-2**), les bassins avec un plafonnement au niveau actuel des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (**disposition 7B-3**) et un bassin réalimenté, l'Authion, nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (**disposition 7B-4**).

- La **disposition 7C-1** de l'orientation 7C : « Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux » du SDAGE Loire-Bretagne mentionne que la CLE doit définir le volume d'eau maximum prélevable en période d'étiage dans les ZRE et dans les bassins concernés par la disposition 7B-4.
- La **disposition 7C-2** stipule, qu'en l'absence de volume prélevable identifié, aucun nouveau prélèvement ne pourra être autorisé en étiage sauf pour motif d'intérêt général lié à l'alimentation en eau potable ou à la sécurité civile et sauf les prélèvements domestiques. Cette disposition fournit également des indications quant aux prélèvements en dehors des périodes d'étiage.
- La **disposition 7C-5** du SDAGE concerne la gestion de la nappe du Cénomaniens. Trois objectifs sont poursuivis au travers de cette disposition :
  - Consolider la stabilisation observée et enrayer la baisse résiduelle pour maintenir ou atteindre le bon état quantitatif des quatre masses d'eau du Cénomaniens d'ici 2021 :
  - Faire remonter le niveau piézométrique dans le secteur de Tours
  - Ne pas dénoyer la couvle protectrice du réservoir afin de préserver le caractère captif de la nappe et la bonne qualité de l'eau.
- **L'orientation 8A : « Préserver les zones humides »** mentionne que la préservation des zones humides nécessite d'agir à deux niveaux :
  - ✓ la maîtrise des causes de leur disparition en limitant au maximum leur drainage, leur comblement ou leur assèchement ;
  - ✓ la préférence et/ou le soutien des types de valorisation compatibles avec les fonctionnalités des sites au travers de politiques de gestion de l'espace.
- La **disposition 8B-1** de l'orientation 8B : « Préserver les zones humides dans les projets d'installation, ouvrages, travaux et activités » indique, en l'absence d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, les conditions à remplir par les mesures compensatoires en cas de dégradation ou disparition de zones humides.
- La **disposition 8C-1** prévoit que les SAGE établissent les zonages de marais rétro-littoraux ainsi qu'un plan de gestion durable de ces marais ;
- La **disposition 9D-1** prévoit de contrôler les espèces envahissantes en encourageant des processus d'alerte dès lors que la présence d'une nouvelle espèce dans un milieu sera identifiée ou supposée, mettre en place des opérations de suivi de ces espèces et engager, si besoin, des opérations de régulation de ces espèces dans l'optique de maintenir la fonctionnalité des milieux et la biodiversité.
- La **disposition 10I** précise en particulier que « ...s'agissant des sables siliceux, ces matériaux doivent être affectés prioritairement aux usages pour lesquels ils seraient difficilement remplaçables techniquement ou économiquement, notamment les usages littoraux, le rechargement de plages justifié par la stratégie du trait de côte... » S'agissant des sables coquilliers, il convient là aussi d'en réserver l'usage en l'absence de ressources de substitution à des coûts économiques acceptables. »

Par ailleurs, le SDAGE 2016-2021 indique que le SAGE peut comporter des actions spécifiques de reconquête des zones humides, de la gestion quantitative de la ressource en eau, de la restauration de la continuité écologique et relatives à la création de plans d'eau.

Enfin, d'autres dispositions comme la disposition 11A (« Préserver les têtes de bassin versant ») ne présentent pas d'incidences directes sur l'activité minérale mais fournissent des indications quant à la sensibilité des milieux.

- Les SAGE

Les SAGE, régis par les articles L 212-3 et suivants du code de l'environnement, sont définis pour des périmètres couvrant un sous bassin correspondant à une unité hydrographique ou à un système aquifère

(bassin versant). Mis au point par les Commissions locales de l'eau (CLE), le SAGE fixe, à l'échelle d'un sous bassin, les objectifs d'utilisation, de mise en valeur quantitative et qualitative, de protection des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques ; il doit être compatible avec le SDAGE. Leurs orientations peuvent être plus ambitieuses en fonction des enjeux spécifiques relevés sur les bassins versants.

En décembre 2016, la région Pays de la Loire est concernée par 21 SAGE dont 2 en cours d'élaboration (Sarthe Aval et Thouet), 2 en instance d'approbation (Evre Thau Saint-Denis et Authion) et 17 mis en œuvre après ou sans révision. A noter que le SAGE du Layon – Aubance est en cours de révision.

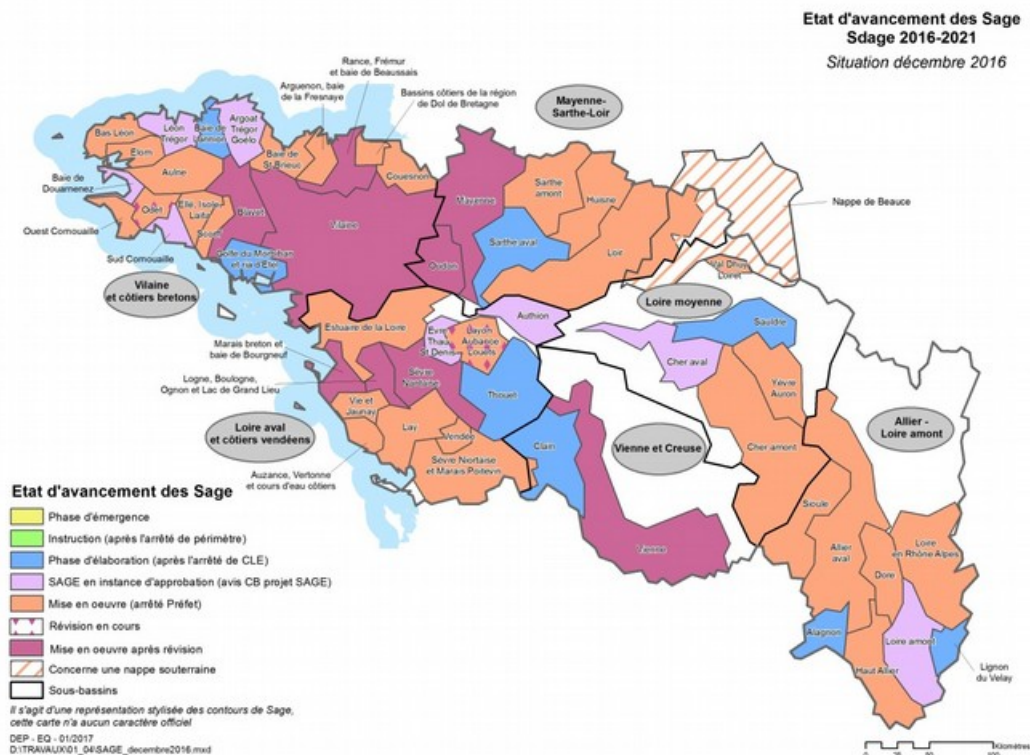


Illustration 86: Avancement des SAGE Loire-Bretagne (Agence de l'eau)

Les Plans d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et règlements associés à chaque SAGE sont consultables à partir du site Gest'eau (<http://www.gesteau.fr/>) et/ou sur les sites dédiés à chaque SAGE. Les principaux points abordés par les SAGE sont repris dans les parties dédiées à titre informatif.

### E.1.2.3. Situation et gestion quantitative de la ressource en eau

- Les prélèvements

Près de 500 millions de m<sup>3</sup> sont prélevés chaque année, dont environ 15 % dans les eaux souterraines et le reste dans les eaux superficielles (soit environ 85%), c'est à dire les cours d'eau et leurs nappes d'accompagnement, hors prélèvements énergétiques restitués au milieu.

Environ 250 millions de m<sup>3</sup> servent à l'alimentation en eau potable, et autant servent à l'agriculture. En sus, il existe des prélèvements particuliers liés aux activités industrielles parmi lesquels sont comptabilisés les prélèvements pour l'industrie extractive qui représentent environ 110 000 m<sup>3</sup> pour l'année 2010 (ne sont comptabilisés que les prélèvements directs de la ressource sujets à la redevance de l'agence de l'eau).

## Prélèvement en eau par usage en Pays de la Loire

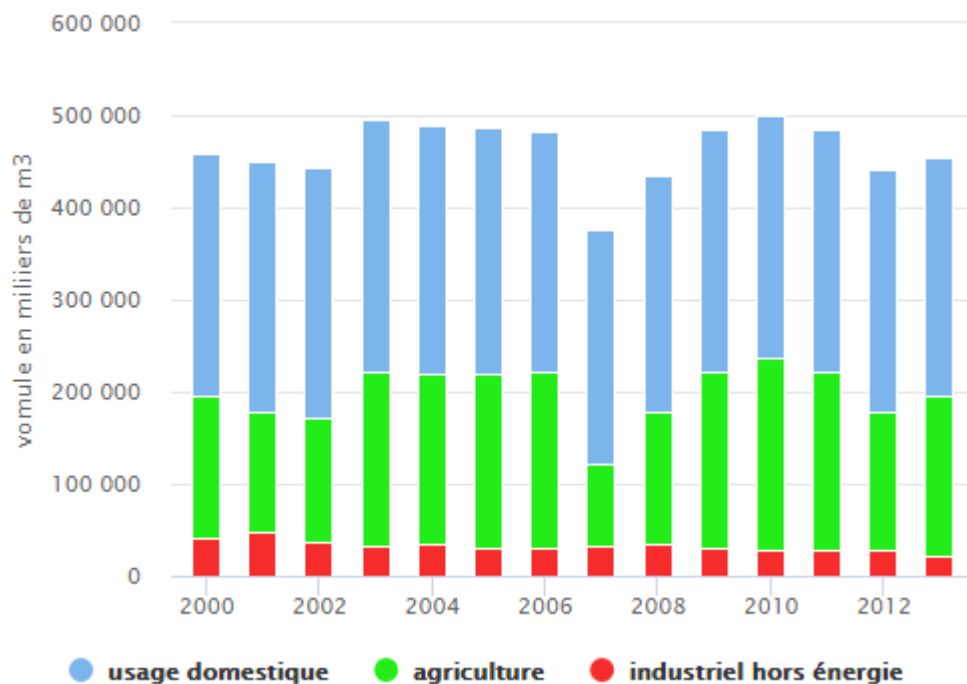


Illustration 87: Diagramme du prélèvement en eau par usage en Pays de la Loire de 2000 à 2013 (source : Profil environnemental des Pays de la Loire)

Ces chiffres cachent de grandes disparités dans le territoire régional :

- les ressources en eau ne sont pas également réparties dans toute la région, du fait des contrastes géologiques : l'ouest de la région est sur le socle (Massif armoricain) contenant peu de ressource en eau et les rivières ont de petites nappes d'accompagnement ; le sud de la Vendée et l'est de la région sont sur des formations sédimentaires qui contiennent de plus grands volumes d'eau ;
- dans la répartition des usages apparaissent également des disparités territoriales, avec de grandes zones urbaines où l'alimentation en eau potable est prépondérante, et des zones rurales où ce sont les usages agricoles qui prédominent ;
- les pluies ne coïncident pas toujours dans le temps avec les périodes où il y a des besoins en eau, en particulier pour l'irrigation.

Ce déséquilibre s'observe plus particulièrement sur les cours d'eau traversant les zones d'agriculture intensive (Authion, Thouet, Loir, etc..) et là où les ressources souterraines sont peu conséquentes du fait du contexte géologique (Vilaine, côtiers vendéens, Oudon, etc..). Dans le Marais poitevin, les prélèvements agricoles importants dans la nappe du Dogger peuvent conduire à des assecs du marais (avec des impacts sur la biodiversité et l'attrait touristique notamment), ce qui a conduit à introduire dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne une disposition spécifique pour ce territoire.

Sur le littoral, plus particulièrement en Vendée et dans les îles, la capacité d'alimentation en eau potable est fragilisée par la forte augmentation de la demande en période estivale alors que la ressource est faible en cette période. Cette tension pourrait s'aggraver avec les conséquences du changement climatique (voir le chapitre sur la vulnérabilité de la région au changement climatique).

- Les débits d'étiage

Plusieurs zones sont concernées par des cours d'eau ayant des débits réduits en étiage.

La DREAL Pays de la Loire fournit une carte de caractérisation des étiages pour la région. Cette carte, établie en 2005, montre que l'ouest de la région est concerné par des étiages jugés sévères à très sévères.

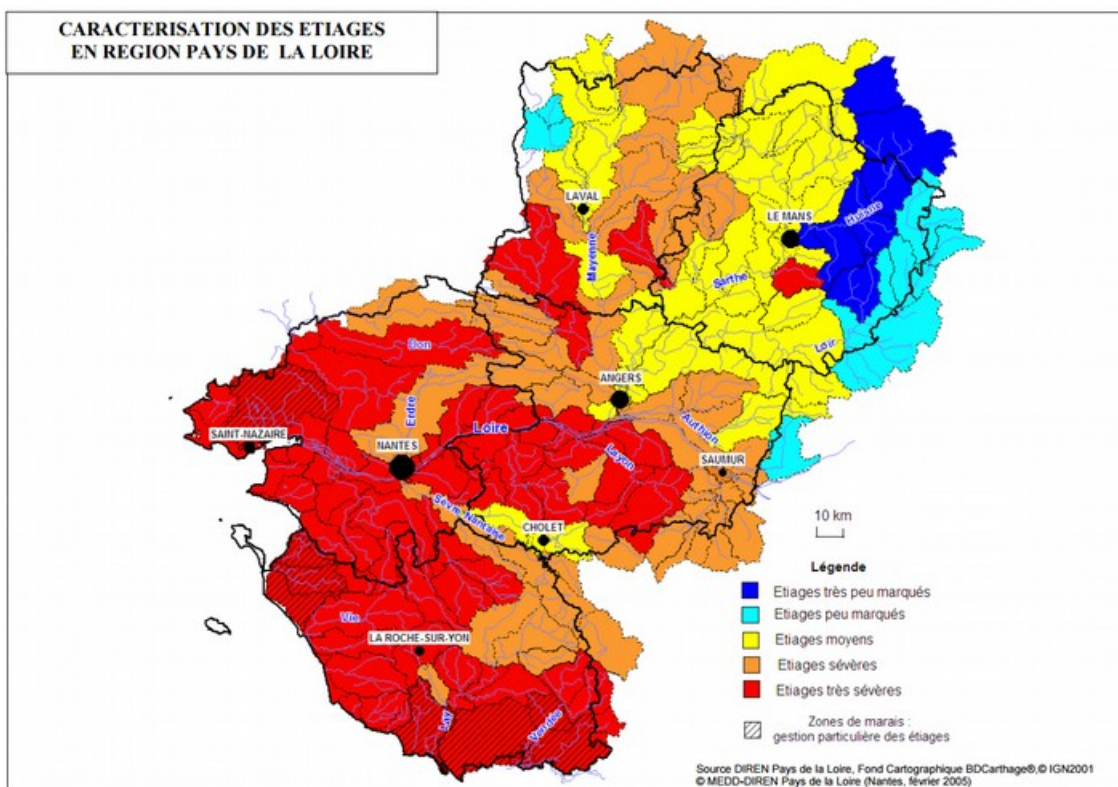


Illustration 88: Caractérisation des étiages en région Pays de la Loire (source : DREAL)

- La gestion quantitative

Bien que les bilans hydrologiques s'établissent en milliards de m<sup>3</sup>, la disponibilité de la ressource en eau est limitée particulièrement en étiage. Les sécheresses de ces dernières années l'ont particulièrement mis en évidence dans notre région. La préservation quantitative de nos ressources en eau est donc un enjeu essentiel : les activités humaines et la vie dans le milieu naturel en dépendent.

La qualité écologique des milieux est aussi liée à la quantité, et particulièrement aux régimes de débit. La gestion quantitative de la ressource en eau collabore donc pleinement aux objectifs du bon état écologique des masses d'eau.

D'une manière générale, le SDAGE Loire Bretagne incite à toutes les mesures qui permettront de stabiliser le niveau de prélèvements en eau.

- ◆ Dispositifs de gestion

Plusieurs dispositifs permettent d'assurer une gestion quantitative des prélèvements :

- le premier type de zonage, issu du Code de l'environnement est nommé "Zones de Répartition des Eaux" (ZRE) ;
- comme mentionné aux paragraphes consacrés au SDAGE, le chapitre 7B du SDAGE Loire Bretagne comporte deux zonages complémentaires :
  - ✓ Les bassins nécessitant une protection renforcée à l'étiage (BPRE) de la disposition 7B-3 ;
  - ✓ Les bassins nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (BPDQ) de la disposition 7B-4.
- Zones de répartition des eaux (ZRE)

L'inscription d'une ressource en ZRE constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements, et grâce à l'instauration d'un organisme unique pour la répartition et la gestion des volumes disponibles.

Les prescriptions applicables aux ZRE ne concernent donc que les communes ayant été classées par arrêté préfectoral.

Les ZRE de la région des Pays de la Loire sont :

- le Marais Poitevin et sa zone d'alimentation ;
- le bassin versant du Thouet ;
- l'île de Noirmoutier ;
- la nappe du Cénomaniens.

Deux dispositifs du SDAGE sont dédiés respectivement à la gestion du Marais Poitevin et à la nappe du Cénomaniens (dispositifs 7C-4 et 7C-5, détaillés ci-après).

- Bassins avec un plafonnement, au niveau actuel, des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (disposition 7B-3 du SDAGE) :

Dans les secteurs où les étiages naturels sont sévères et ne doivent pas être aggravés par une augmentation de prélèvements en dehors de la période hivernale, ainsi que dans les secteurs faisant déjà l'objet de prélèvements importants à l'étiage sans qu'un déséquilibre soit encore avéré, le classement en zone de répartition des eaux n'est pas justifié. **Les prélèvements à l'étiage, autres que ceux destinés à l'alimentation en eau potable ou à la sécurité civile, sont globalement plafonnés à leur niveau actuel (maximum antérieurement prélevé).**

**La mise en place d'une gestion coordonnée des prélèvements est recommandée** pour contribuer à une utilisation plus rationnelle de l'eau et au développement éventuel d'usages nouveaux sans augmentation du prélèvement global. Pour tous les usages, sont recherchées et mises en œuvre les mesures permettant ou incitant à la réduction des prélèvements hors de la période hivernale. Le SAGE peut fixer des objectifs de réduction par usage.

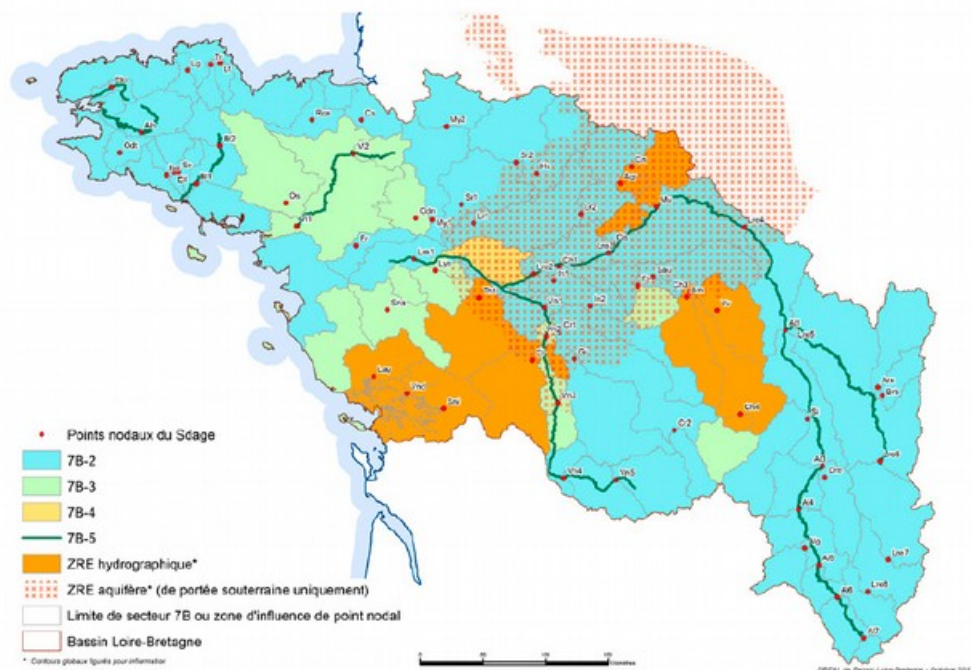
Sont concernés les prélèvements dans les cours d'eau et leurs annexes, dans les sources et dans les nappes souterraines contribuant à l'alimentation des cours d'eau ou des zones humides.

- Bassin réalimenté nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (disposition 7B-4 du SDAGE) :

Afin de prévenir l'apparition d'un déséquilibre entre la ressource et les besoins en eau, dans les secteurs de prélèvements importants où l'étiage des cours d'eau est néanmoins suffisamment soutenu par une réalimentation extérieure, pour qu'un classement en zone de répartition des eaux ne soit pas justifié, les prélèvements autres que ceux destinés à l'alimentation en eau potable ou à la sécurité civile sont, en l'absence d'une gestion collective des prélèvements d'eau, plafonnés à leur niveau actuel (maximum antérieurement prélevé). Ce plafond ne pourra être révisé que si une gestion collective est mise en place, comprenant la mise en œuvre de la disposition 7C-1. La création d'un organisme unique de gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation peut y contribuer. Sont concernés les prélèvements dans les cours d'eau et leurs annexes, dans les sources et dans les nappes souterraines.



**Carte des bassins et des axes concernés par les dispositions 7B-2, 7B-3, 7B-4 et 7B-5**



*Illustration 89: Gestion quantitative des ressources en eau (source : SDAGE Loire Bretagne 2016-2021)*

➤ *Nappes réservées en priorité à l'alimentation en eau potable (ex-NAEP) :*

La **disposition 6E-1** de l'orientation 6E du SDAGE liste les NAEP. Sont concernées dans la région Pays de la Loire les nappes suivantes :

- Cénomaniens captifs sous Séno-turonien (en 49 et 72) ;
- Jurassique supérieur captif sous Cénomaniens (en 49 et 72) ;
- Dogger captif sous Jurassique supérieur (en 49, 72 et 85) ;
- Lias captif sous Dogger (en 49, 72 et 85) ;
- Bassin tertiaire captif de Campbon (en 44).

La **disposition 6E-2** stipule que des schémas de gestion peuvent être élaborés pour les masses d'eau des NAEP afin de préciser les prélèvements autres que pour l'alimentation en eau potable qui peuvent être permis à l'avenir. Les prélèvements pour les usages autres doivent nécessiter un haut degré d'exigence en termes de qualité d'eau (eau de process agroalimentaire ou d'industries spécialisées) (...) "En l'absence de schéma de gestion :

- les prélèvements supplémentaires sur des ouvrages existants ou nouveaux ne pourront être acceptés que pour l'alimentation en eau potable par adduction publique ;
- des prélèvements nouveaux pour un autre usage seront possibles uniquement en remplacement de prélèvements existants dans le même réservoir et le même secteur, et en l'absence de déficit quantitatif de la nappe concernée.

➤ *Gestion de la nappe du Cénomaniens captif (disposition 7C-5 du SDAGE) :*

La disposition 7C-5 du SDAGE concerne la gestion de la nappe du Cénomaniens captif. Deux objectifs complémentaires sont poursuivis à travers cette disposition : **enrayer la baisse et ne pas dénoyer la couche protectrice du réservoir.**



La gestion de la nappe s'appuie sur une sectorisation basée sur la pression de prélèvement. En Sarthe, les secteurs présents sont les suivants :

- Zone 2 (région de Coulongé et Le Lude) : zone où les prélèvements sont irréguliers et restent élevés lors des étés secs. La baisse des **des prélèvements** doit se poursuivre afin d'atteindre chaque année le volume prélevable (défini dans un tableau figurant dans la disposition) et correspondant à une réduction de 20 % par rapport à la référence 2004-2006 ;

- Zone 4 (Nord-est Vendôme) et 5 (Loir aval) : Région à forte pression de prélèvement et piézomètres en baisse. Dans cette zone, la **stabilisation des prélèvements** au niveau de la référence 2004-2006 devrait suffire à stopper la baisse piézométrique ;

- Zone 6 (Val d'Authion) : Région à forte pression sans baisse piézométrique. Zone objet de la disposition 7B-4, mentionnée pour mémoire.

- Zone 9 : zone à faible pression de prélèvements en ZRE. Une **légère augmentation de prélèvement est possible à des fins d'eau potable** par adduction publique ou à des usages autres nécessitant un haut degré d'exigence en termes de qualité d'eau et ne peut excéder 2 millions de m<sup>3</sup>.

➤ Gestion du Marais Poitevin (disposition 7C-4 du SDAGE) :

La disposition 7C-4 du SDAGE concerne la gestion du Marais Poitevin et définit notamment plusieurs niveaux d'objectifs (de début d'étiage, de fin d'étiage, etc.) qui doivent être respectés 4 années sur 5.

➤ Préconisations complémentaires des SAGE :

La sécurisation et l'optimisation quantitative de la ressource en eau apparaît comme un objectif affiché de certains SAGE.

#### E.1.2.4. Situation et gestion qualitative de la ressource en eau

- Qualité des eaux superficielles

Près de la moitié des cours d'eau présentent une qualité moyenne, et environ 40% une qualité médiocre ou mauvaise (affluents Sarthe amont, Loir, Mayenne amont, Oudon, Sèvre-Nantaise, Thouet, côtiers vendéens...).

Ainsi, 80% des rivières évaluées connaissent des perturbations des éléments biologiques mesurés aux travers d'indices de qualité comptabilisant les abondances de poissons, de micro invertébrés ou de micro flore aquatique. En raison de l'état particulièrement dégradé de la ressource et l'importance des moyens techniques et financiers à mettre en œuvre, l'objectif de bon état écologique des eaux a été reporté au-delà de 2021 pour 62% des rivières des Pays de la Loire contre 40% pour le bassin Loire Bretagne.

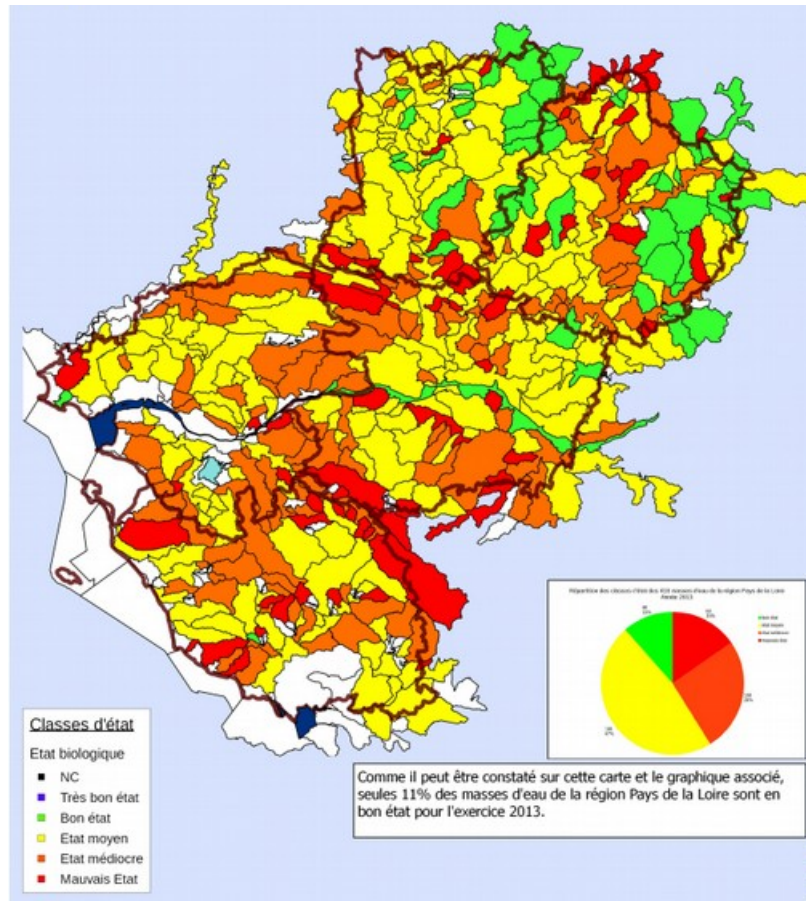


Illustration 90: Etat écologique des masses d'eau – année 2013  
(source : DREAL)

- Qualité des eaux souterraines

Les premières masses d'eau souterraines rencontrées depuis la surface sont dans un état moyen pour 46% d'entre elles, soit 42% pour celles correspondant aux formations sédimentaires et alluviales et 53% pour celles des zones de socle .

La présence de nitrates dans l'eau est majoritairement un indice de pollution d'origine agricole (engrais). En Europe, la directive Nitrates vise à réduire cette pollution. La norme de qualité de l'eau fixée par la directive-cadre sur l'eau est de 50 mg/L. Pour l'année 2012, ce seuil était dépassé pour 16,7 % des stations de mesure sur les eaux souterraines.

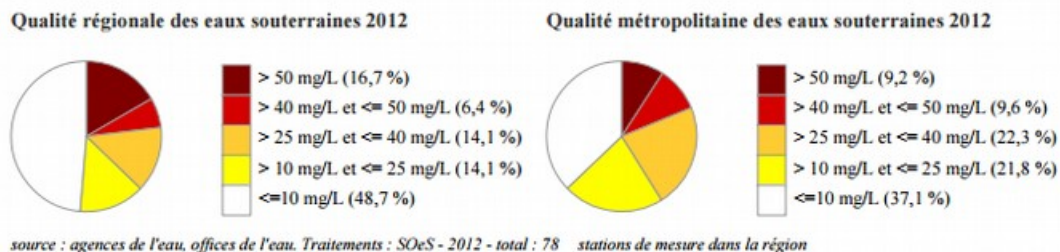


Illustration 91: Concentration moyenne annuelle en pesticides aux stations de mesure pour les eaux souterraines en 2012 (source : portrait de territoire Pays de la Loire, SoeS, Janvier 2016)

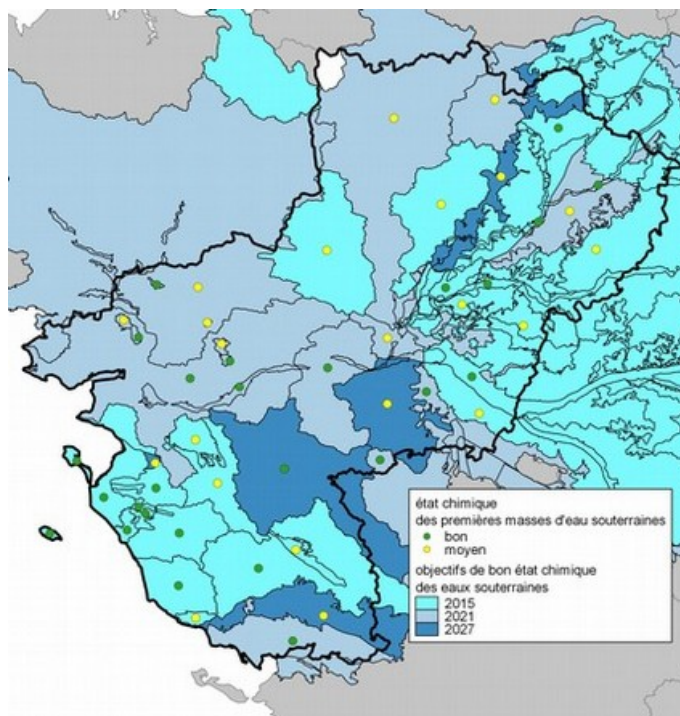


Illustration 92: État chimique des masses d'eau souterraines en 2013

- Qualité des eaux littorales

L'état 2013 publié en 2015 des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne établi en application de la Directive Cadre sur l'eau :

([http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations\\_et\\_donnees/Etat\\_masses\\_d\\_eau/Rapport\\_complet-2013.pdf](http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/Etat_masses_d_eau/Rapport_complet-2013.pdf)) expose l'état écologique et chimique des eaux littorales (eaux côtières et de transition).

- l'estuaire de la Loire présente un état écologique moyen (déclassé par le poisson) et un bon état chimique non atteint ;
- les eaux côtières de Pays de la Loire présentent un état écologique bon (Loire-Atlantique et nord Vendée) à médiocre (sud Vendée) et un bon état chimique.

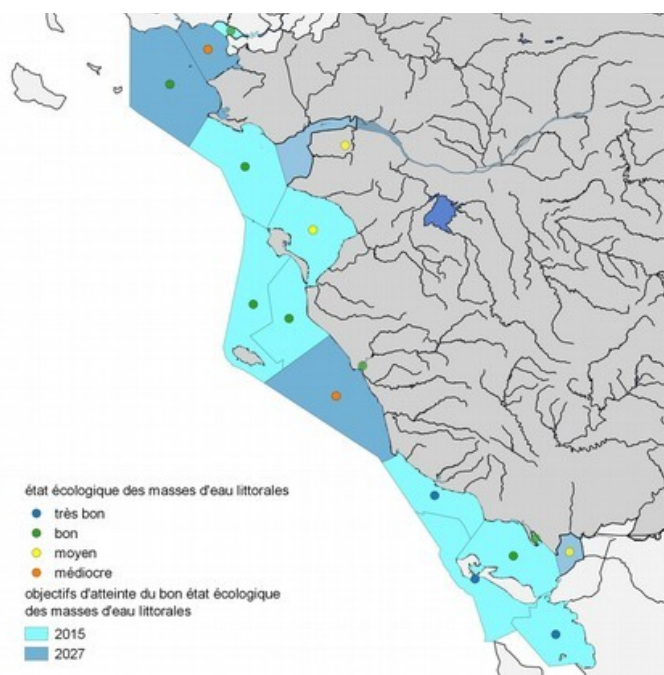


Illustration 93: État écologique d'eau côtières et de transition en 2013

- Protection des captages AEP

- Les périmètres de protection des captages AEP

Les périmètres de protection sont établis pour prévenir d'éventuelles pollutions directes ou accidentelles autour des points de captage pour l'alimentation en eau potable. Leur mise en place répond aux objectifs de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et ils sont régis par les articles L1321.2 et 3 du Code de la santé Publique. Ces objectifs sont repris par les Plans Nationaux Santé Environnement (PNSE) successifs (notamment 2015-2019).

L'article L.1321-2 du code de la santé publique précise qu'en vue d'assurer la protection de la qualité des eaux, l'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines mentionnées à l'article L.215-13 du Code de l'environnement détermine autour du point de prélèvement :

- **un périmètre de protection immédiate** dont les terrains sont à acquérir en pleine propriété ;

- **un périmètre de protection rapprochée** à l'intérieur duquel peuvent être interdites ou réglementées toutes sortes d'installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux ; - et, le cas échéant un **périmètre de protection éloigné** à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols et dépôts ci-dessus mentionnés.

Tous les captages d'alimentation en eau potable doivent faire l'objet de périmètres de protection. Les périmètres de captage et les prescriptions qui y sont associées sont étudiés et proposés par les hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique, puis, après enquête publique, doivent être approuvés par arrêté préfectoral.

Alors qu'en 2004 le taux de procédures achevées était d'environ 50%, il atteint 91% fin 2014, avec un taux qui peut varier de 84 à 100% selon le département.

- Captages prioritaires suite au Grenelle et Aire d'alimentation de captage

En 2009, la loi Grenelle 1 a imposé la mise en œuvre de programmes d'actions sur les 500 captages français les plus menacés par une pollution diffuse. Les programmes d'actions sont l'aboutissement d'études hydrogéologique et topographique, de vulnérabilité et des pressions des pollutions diffuses. Ils ont pour objectif de restaurer la qualité des eaux dans les zones les plus sensibles de l'Aire d'alimentation de captage<sup>17</sup>. Leur mise en œuvre s'accompagne d'un contrat fixant les modalités de financement des actions, telles que les Mesures agro-environnementales (MAE). La mise en place du dispositif de protection s'appuie à la fois sur les contrats territoriaux et sur les dispositions prescrites pour les Zones soumises à contraintes environnementales (ZSCE). Définies par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, ces dernières s'appuient sur des arrêtés préfectoraux définissant les zones sensibles de l'AAC et les programmes d'actions.

Depuis 2015, 45 captages ont un arrêté de délimitation d'aire d'alimentation de captages.

---

<sup>17</sup> L'aire d'alimentation d'un captage (AAC) correspond à la zone sur laquelle toute goutte d'eau qui s'infiltré ou ruisselle alimente le captage.



Etat d'avancement des démarches captages Grenelle  
16 décembre 2016

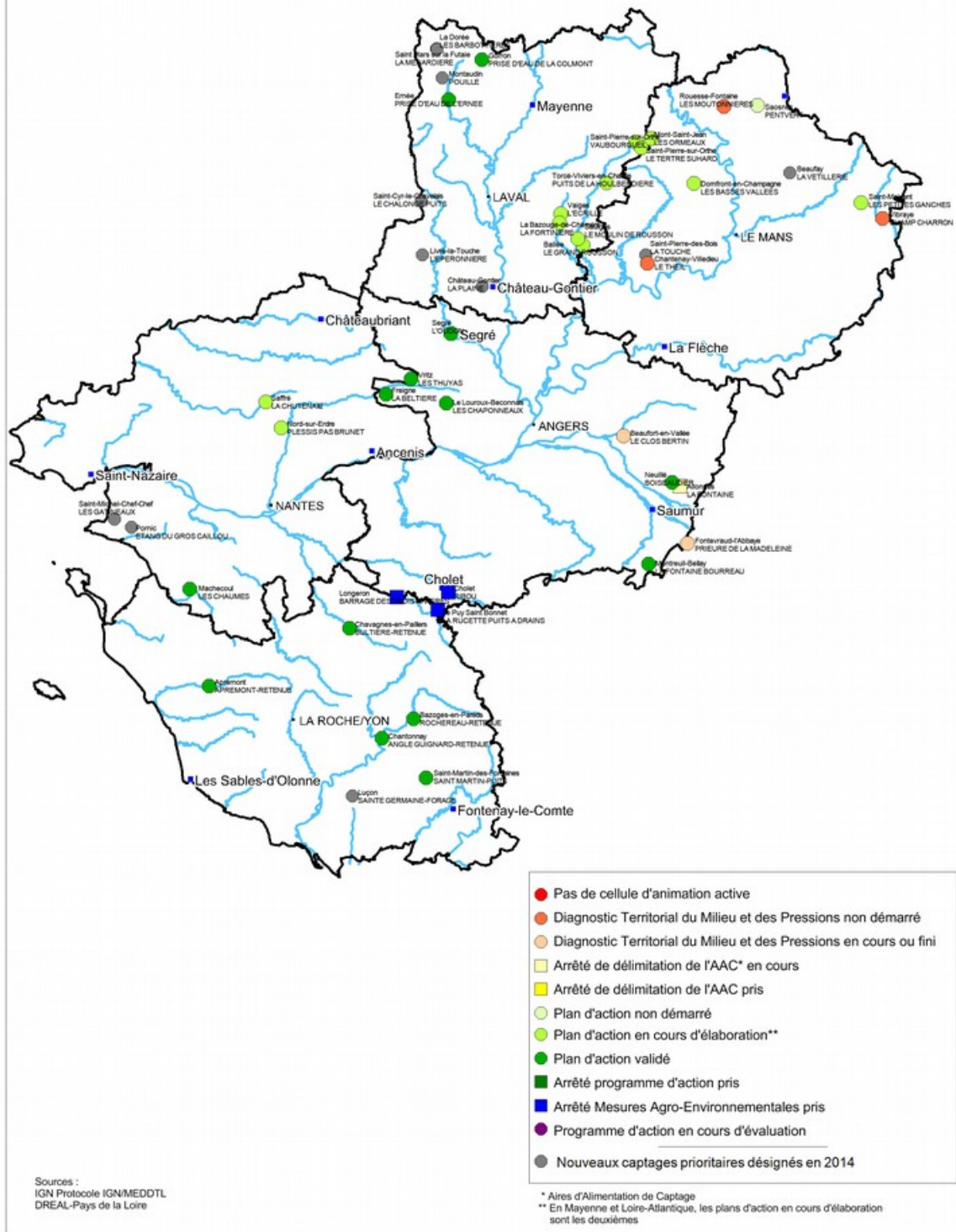


Illustration 94: État d'avancement des captages Grenelle au 16 décembre 2016 (DREAL)

- Zones vulnérables

Depuis les années 1970, les teneurs en nitrates des eaux superficielles et souterraines des Pays de la Loire ont progressivement augmenté, se stabilisant à un niveau élevé depuis les années 2000. Cette pollution engendre notamment :

- l'eutrophisation des milieux aquatiques et des eaux marines, c'est-à-dire un surplus de nutriments modifiant profondément les équilibres biologiques : marées vertes, dégradation ou disparition des milieux aquatiques de qualité et des espèces associées, voire proliférations de cyanobactéries toxiques.
- la dégradation des eaux des captages destinés à la consommation humaine, rendant nécessaire dilutions, traitements ou même fermeture de certains captages.

La directive n°91/676/CEE du 12 décembre 1991, dite directive « nitrates », vise la réduction et la prévention de la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates d'origine agricole. Elle concerne l'azote de toutes natures (engrais chimiques, effluents d'élevage, effluents agro-alimentaires, boues, etc.) et toutes les eaux quel que soit leur usage (eaux douces superficielles, eaux souterraines, estuariennes et marines). L'application de la directive nitrates a conduit, depuis 1994, à classer en zone vulnérable (ZV) les parties du territoire qui alimentent des eaux atteintes par la pollution par les nitrates ou susceptibles de l'être et qui contribuent à la pollution ou à la menace de pollution.

Dans ces zones vulnérables, la directive « nitrates » impose la définition et la mise en œuvre de programmes d'actions comportant des mesures obligatoires, visées au paragraphe 4 de l'article 5 de la directive, mais aussi « toutes les mesures supplémentaires ou actions renforcées que les États membres estiment nécessaires, s'il s'avère [...] que les mesures obligatoires ne suffiront pas à atteindre les objectifs » (paragraphe 5 de l'article 5 de la directive). Les ministres chargés de l'agriculture et de l'environnement évaluent au moins tous les quatre ans l'efficacité des programmes d'actions. La mise en œuvre de la directive nitrates en France a donné lieu depuis 1996 à quatre générations de programmes d'actions, qui étaient élaborés au niveau départemental selon un cadrage national.

Pour enrayer cette dégradation, le programme d'actions « nitrates » (national et départemental puis régional) a depuis 1996 été progressivement renforcé, s'appliquant progressivement à tout le territoire régional, classé intégralement en zone vulnérable pour les nitrates depuis février 2017.

La révision nécessaire du programme d'actions régional, aboutissant au « 6<sup>e</sup> PAR », renforce les mesures suivantes, parmi les 8 mesures du programme d'actions national (PAN) :

- les périodes d'interdiction d'épandage, suivant le type d'effluent et les cultures concernées ;
- l'équilibre de la fertilisation ;
- la couverture des sols (dates et durée d'implantation, fertilisation maximale, cas dérogatoires) ;
- la couverture végétale permanente le long des cours d'eau.

Le 6<sup>e</sup> PAR ajoute également d'autres mesures nécessaires pour limiter les risques de lixiviation des nitrates :  
- quatre mesures reprises du 5<sup>e</sup> PAR (encadrement du retournement de prairies, de la monoculture de maïs, interdiction de l'accès direct du bétail au cours d'eau, distances minimales d'épandage) ;  
- le suivi de la pression azotée.

En parallèle de ces mesures d'application généralisée sur la région, le PAR délimite les zones d'actions renforcées ainsi que les mesures spécifiques s'y appliquant.



#### E.1.2.5. Les milieux aquatiques

- Les cours d'eau et les vallées alluviales

- Le lit mineur et espace de mobilité des cours d'eau

D'après l'arrêté du 22 septembre 1994 réglementant les exploitations de carrières et les installations de premier traitement des matériaux de carrière, modifié par l'arrêté du 24 janvier 2001 pour les extractions en nappe alluviale, les extractions dans le lit mineur des cours d'eau sont interdites.

D'après l'arrêté du 24 janvier 2001, l'extraction des granulats dans l'espace de mobilité des cours d'eau est interdite.

Il appartient à l'étude d'impact de démontrer qu'un projet de carrière en lit majeur se situe en dehors de l'espace de mobilité des cours d'eau. En effet, dans la région, aucun espace de mobilité n'a été défini à ce

jour (il est toutefois à noter que, dans le cadre de l'état des lieux du SAGE estuaire de la Loire, il est indiqué qu'une étude a été menée dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, en 2010, sur l'espace de mobilité des cours d'eau, en lien avec la mesure : « Préservation et restauration de l'axe de mobilité de la Loire et de ses affluents.

Les résultats montrent que les principaux secteurs à mobilité fluviale se situent en amont du Bec de l'Allier, soit bien en amont du périmètre du SAGE. Il s'agit des secteurs amont à dynamique intense, caractérisés par des méandres évoluant sur une large plaine alluviale, non contrainte par des digues).

Si des extractions sont nécessaires à l'entretien d'un cours d'eau, elles sont considérées comme des dragages<sup>18</sup> et ne relèvent pas du schéma des carrières.

- Le lit majeur (en dehors de l'espace de mobilité des cours d'eau)

L'exploitation des granulats alluvionnaires dans le lit majeur des cours d'eau, bien qu'ils offrent des qualités mécaniques intéressantes notamment pour la fabrication des bétons et d'autres usages nobles, peut porter atteinte aux milieux aquatiques par consommation de matériaux non renouvelables, dans lesquels circulent les nappes, assurant une filtration et une épuration de ces nappes. De plus les vallées alluvionnaires sont des espaces tampons de régulation des débits des cours d'eau, des zones de dénitrification, et sont très souvent occupées par des espèces remarquables.

Les extractions des alluvions de lit majeur en nappe sont tolérées par la réglementation nationale, puisque les techniques d'extraction ne nécessitent pas un pompage de la nappe.

L'article 11.3 de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières précise : dans le cas où l'exploitation de la carrière est conduite dans la nappe (...), le pompage de la nappe pour le décapage, l'exploitation et la remise en état des gisements de matériaux alluvionnaires est interdit, sauf autorisation expresse accordée par l'arrêté d'autorisation après que l'étude d'impact en a montré la nécessité.

Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 prévoit de limiter et d'encadrer ces extractions en nappe (disposition 1F). L'ensemble des exploitations devrait ainsi répondre à l'objectif de réduction des extractions de 4 % par an (disposition 1F-2) tout en garantissant l'approvisionnement durable des marchés en matériaux de carrières (1F-3).

Le SDAGE prévoit également que les zones de vallée ayant subi de très fortes extractions soient identifiées dans le cadre des SDC, et préservées de toutes nouvelles implantations (disposition 1F-5). Afin de prendre en compte les objectifs du SDAGE pour définir les orientations du SDC, **l'évaluation des zones de vallées ayant subi une très forte extraction** a été réalisée sur l'ensemble des grandes vallées alluviales du bassin Loire Bretagne, et en particulier sur la vallée du Loir pour la région des Pays de la Loire. Elle fait l'objet du paragraphe suivant.

- Définition des zones de vallées ayant subi une forte extraction en lit majeur (SDAGE)

La délimitation des zones ayant subi une très forte extraction en lit majeur a été réalisée à l'échelle régionale via la prise en compte d'un indice plan d'eau calculé par secteur. Cette analyse a été réalisée dans le cadre de l'actualisation des Schémas départementaux des carrières du Maine-et-Loire et de la Sarthe.

L'examen des courbes de répartition de l'indicateur Plan d'eau montre qu'une rupture de pente intervient pour une valeur de 4 % de l'indicateur Plan d'eau. La DREAL en liaison avec le BRGM a donc proposé aux membres du comité de pilotage et des groupes de travail chargés des travaux de révision des SDC de retenir ce seuil de 4 % au-delà duquel une zone de vallée peut être considérée comme ayant subi une très forte extraction. Cette proposition a été validée. Le choix de la valeur de 4 % pour l'indice Plan d'eau est apparu par ailleurs cohérent avec les investigations menées par le cabinet GIPEA, à la demande de la DREAL des Pays de la Loire, sur trois zones alluvionnaires ciblées notamment pour la vallée du Loir en Sarthe, (du Lude à Ruillé sur Loir). Le choix de l'indicateur Plan d'eau est aussi apparu compatible avec le département limitrophe du Loir-et-Cher qui a utilisé un indicateur équivalent pour la révision de son schéma des carrières et l'analyse de la situation pour les vallées fortement extraites. L'étude GIPEA ayant concerné certains secteurs précis, cette notion d'indicateur ne s'appliquera qu'à ces secteurs.

La méthodologie est détaillée dans le rapport public BRGM-RP-66156-FR.

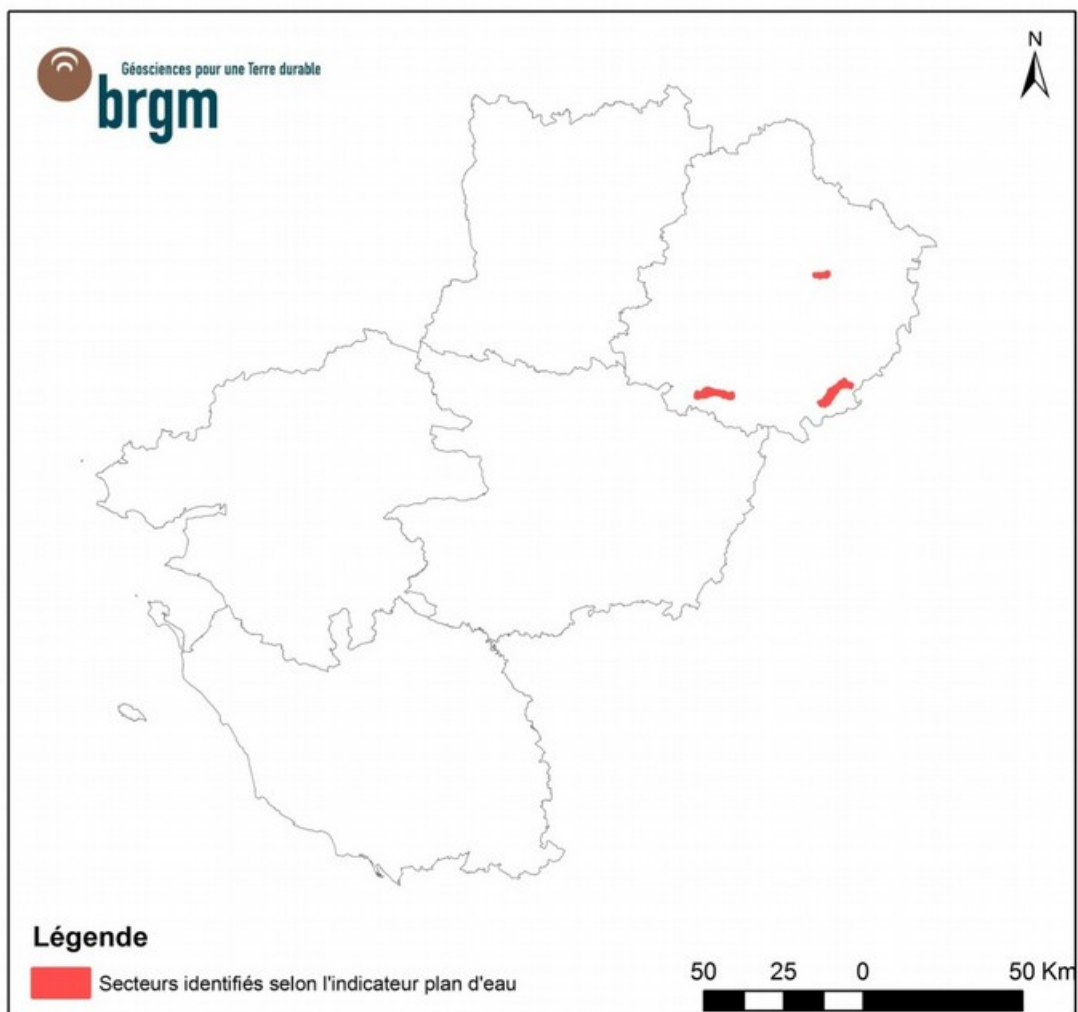
---

18 La loi sur l'eau 2006-1772 du 30 décembre 2006, par son article 8, a modifié l'article 130 du code minier en supprimant les thèmes « dragage des cours d'eau » et « extraction temporaire lors d'un encombrement du lit des rivières ». Ceci a eu pour effet de sortir ces opérations du champ d'application du régime des ICPE. En cohérence avec cette disposition, le décret n°2009-841 du 5 juillet 2009 a sorti du champ d'application de la législation des installations classées, les opérations de dragage en supprimant la rubrique 2510-2 de la nomenclature.

**- Secteurs où l'indice plan d'eau dépasse 4 % :**

Au final, trois secteurs ont été retenus, tous localisés en Sarthe, à savoir :

1. le secteur dit de La Flèche entre La Flèche et Luché-Pringé en Vallée du Loir (72) ;
2. le secteur dit de Marçon entre Château du Loir et La Chartre sur le Loir en Vallée du Loir (72) ;
3. le secteur de Montfort le Genois en Vallée de l'Huisne (72).



*Illustration 95: Localisation des secteurs où l'indice plan d'eau dépasse 4 % en région Pays de la Loire*



- Secteurs dont l'indicateur plan d'eau est proche du seuil de 4 % :

Une cartographie des secteurs selon leur valeur d'indicateur plan d'eau a été réalisée permettant de montrer les secteurs dont l'indicateur plan d'eau est compris entre 3 et 4 %. Les cartographies ci-dessous présentent les valeurs obtenues pour les différents tronçons des vallées concernées :

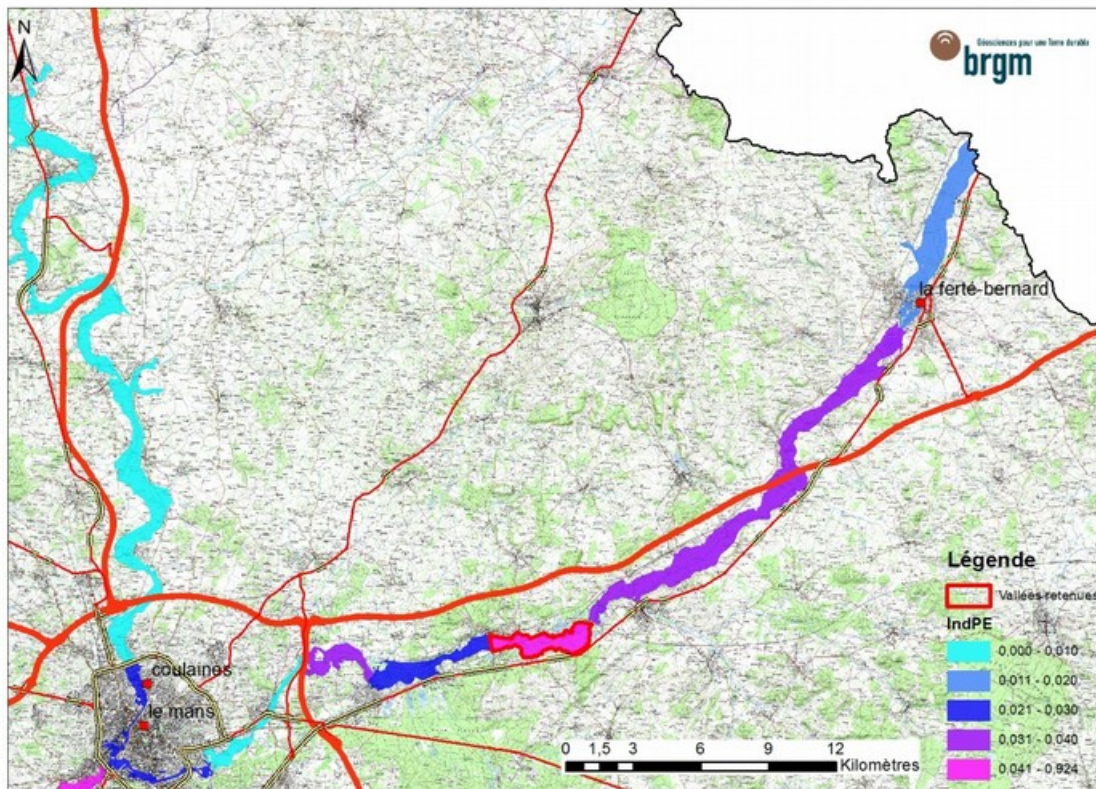


Illustration 96: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée de l'Huisne (BRGM)

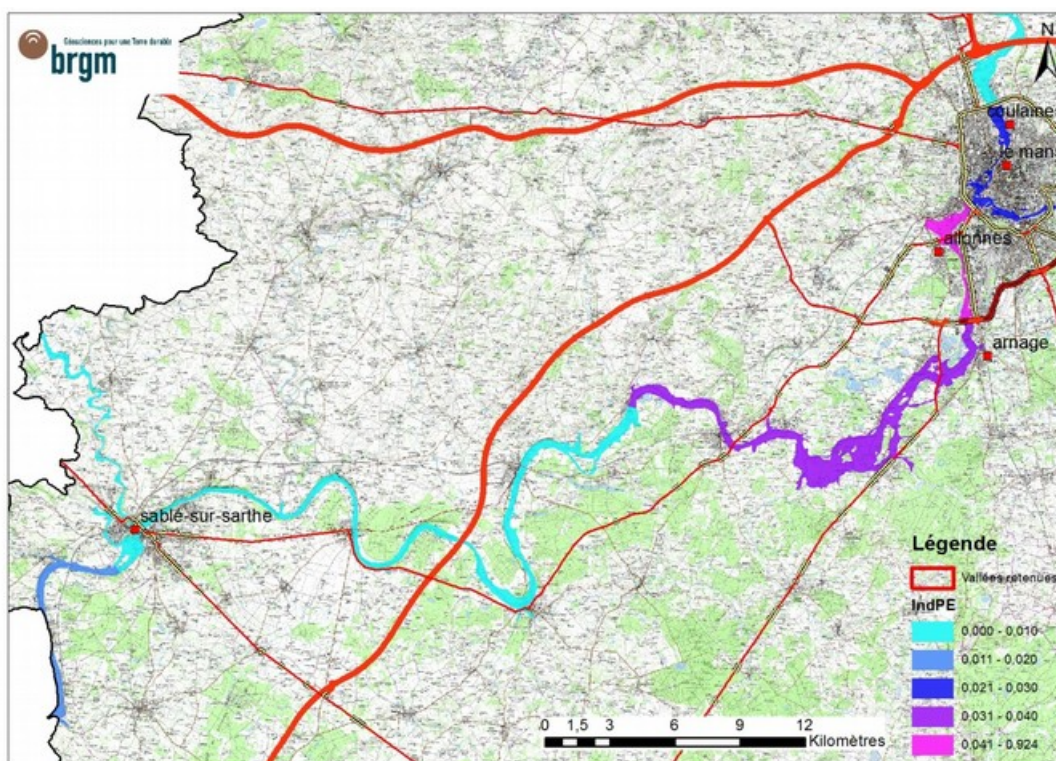


Illustration 97: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée de la Sarthe en aval du Mans (BRGM)





Illustration 98: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée du Loir en Sarthe (BRGM)

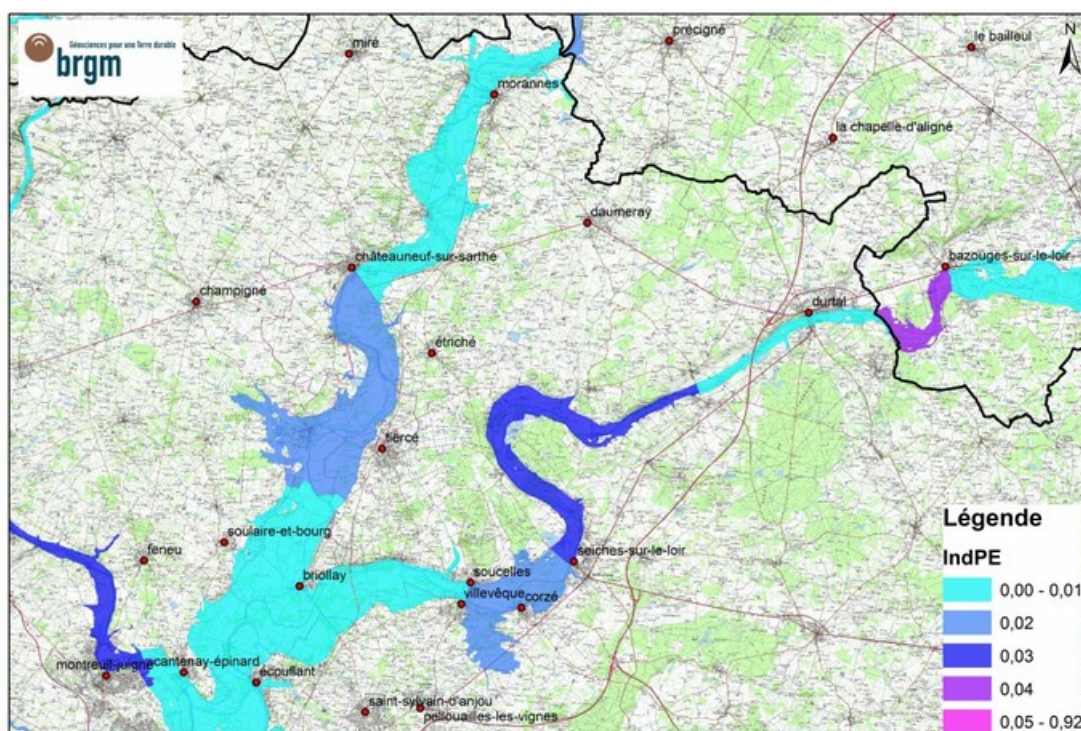
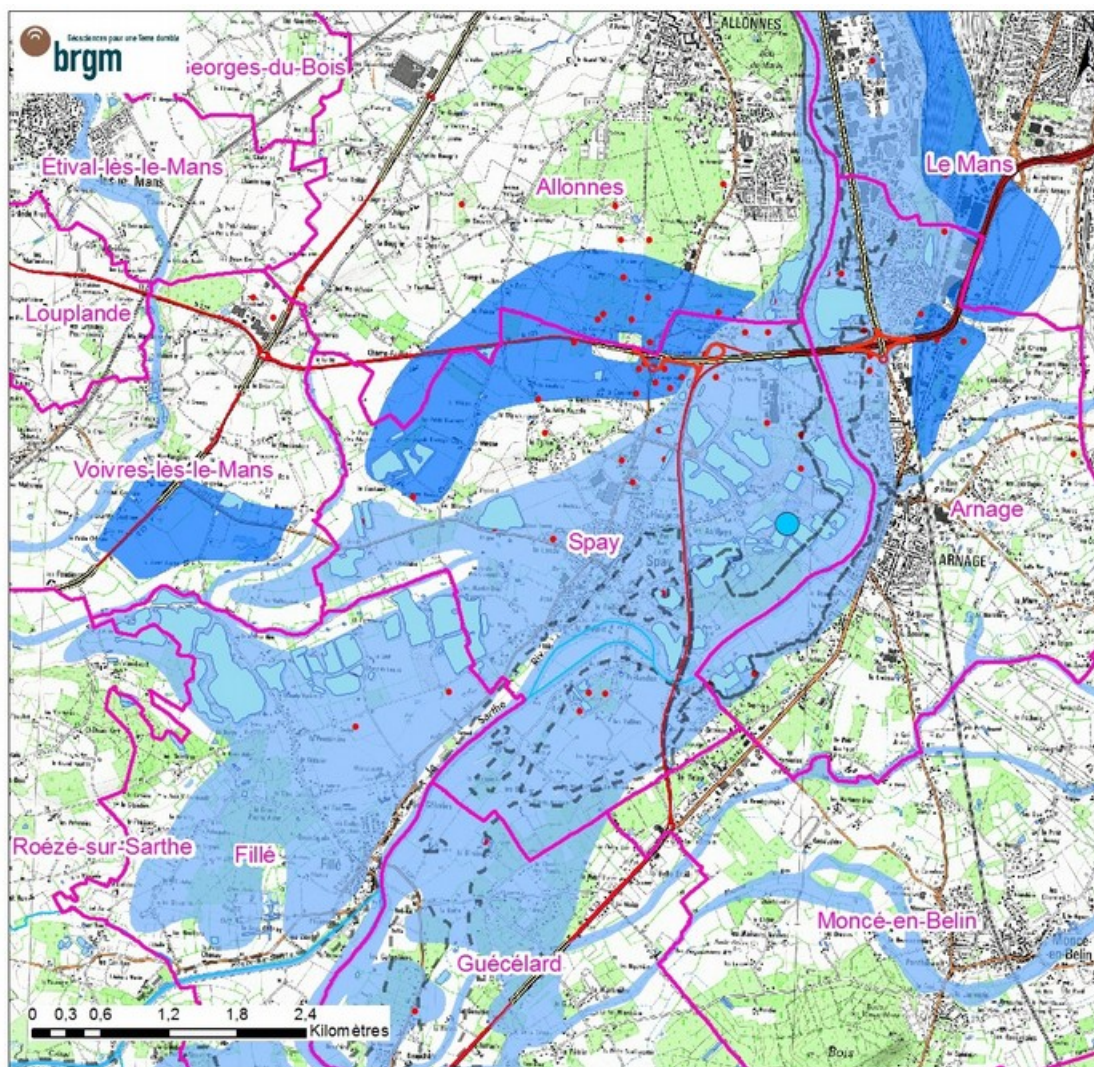


Illustration 99: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée du Loir en Maine et Loire (BRGM)

D'après ces cartographies, un certain nombre de secteurs présente des seuils compris entre 3 et 4 % :

1. sur la vallée du Loir dans le secteur de Cré, à la frontière avec le Maine-et-Loire (indice plan d'eau de 3,2 %) ;
2. sur une grande partie de la vallée de l'Huisne où les valeurs de l'indice plan d'eau sont comprises entre 3,6 et 3,9 % ;
3. sur la vallée de la Sarthe dans le secteur de Spay (indice plan d'eau compris entre 3 et 3,1 %). A noter que ce dernier secteur comprend de très nombreux plans d'eau situés en dehors du lit majeur.





### Légende

	Exploitation actuelle		Formations alluvionnaires anciennes des moyennes terrasses
	Anciennes carrières (Observatoire des matériaux)		Formations alluvionnaires récentes
	Lit majeur		Formations alluvionnaires récentes et tourbes
	Plans d'eau		Sables et graviers (pliocène)
			Sables, graviers et argile (pliocène)

Illustration 100: Localisation des plans d'eau dus à l'exploitation des carrières dans le secteur de Spay (BRGM)

#### ➤ Autres zones de vallées sensibles

Plusieurs études relatives à la bio-évaluation et à l'évaluation paysagère ont par ailleurs été réalisées au niveau des principaux cours d'eau connaissant une exploitation par des carrières. Cela concerne les départements du Maine-et-Loire et de la Sarthe (étude GIPEA et Paysage I et II du Loir et de l'Huisne). Ces études sont reprises dans le paragraphe « Sensibilité paysagère des cours d'eau vis-à-vis des carrières » .

#### ➤ Les frayères (Source : <http://www.sarthe.gouv.fr/>)

Les frayères sont les zones de reproduction de la faune piscicole. Les espèces de la faune piscicole, dont les frayères, les zones d'alimentation et de croissance sont à protéger, sont fixées par l'arrêté du 23 avril 2008.

On y trouve trois types d'espèces<sup>19</sup> :

- ✓ 1ère liste espèces de poissons dont la reproduction dépend de la granulométrie du fond : esturgeon, **lamproies marine**, de rivière, **de Planer**, **truites**, saumon atlantique, ombre commun, **chabot**, **vandoise**, barbeau méridional
- ✓ 2ème liste espèces pour lesquelles la dépose d'œufs ou la présence d'alevins est déterminante :
  1. poissons : grande alose, alose feinte, apron du Rhône, **brochet**, **loche d'étang**, blennie fluviatile
  2. crustacés : écrevisses à pieds rouges, **à pieds blancs**, des torrents.

Afin de les protéger, un inventaire a été réalisé par l'ONEMA, la Fédération de pêche et l'ensemble du groupe technique pour le département de la Sarthe visant à identifier les parties des cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères des espèces de la liste 1 et 2 puis validé et fait l'objet d'un arrêté préfectoral (AP n° 2012 297 0007 du 23 novembre 2012).

De même, les inventaires frayères de Vendée et de Mayenne ont été approuvés respectivement le 17 février 2016 et le 20/09/2013.

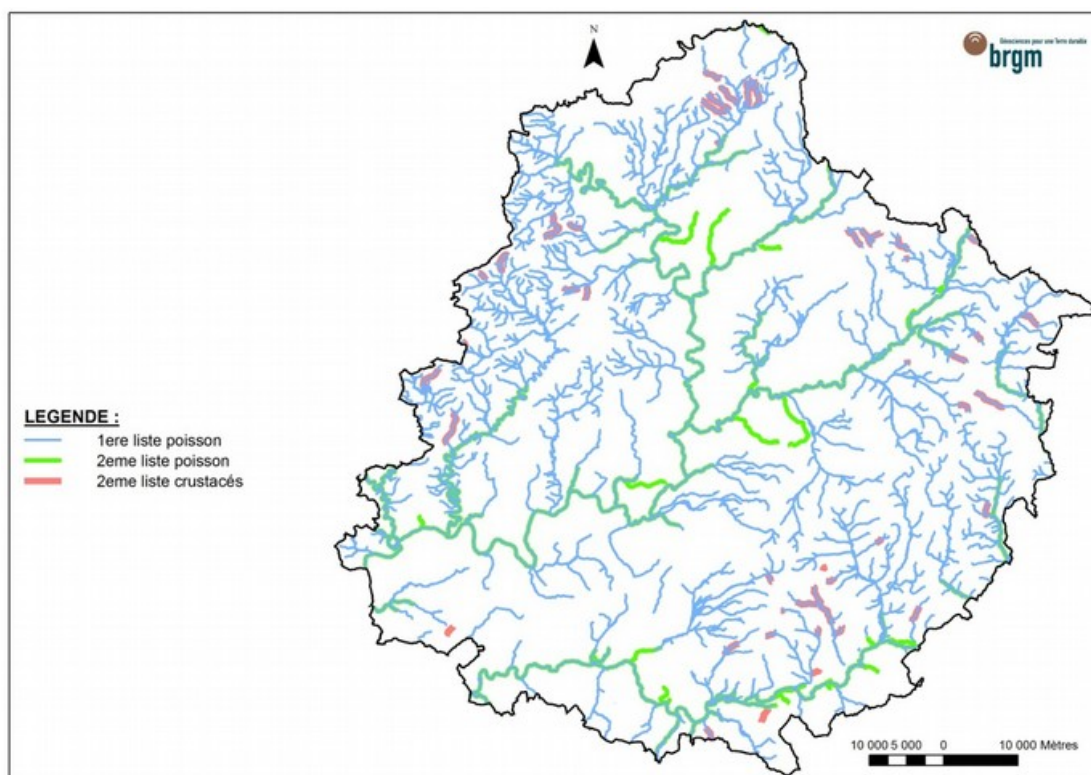


Illustration 101: Inventaire des frayères (source : ONEMA) – exemple de cartographie pour le département de la Sarthe (BRGM)

A noter que les espèces citées à l'arrêté frayère sont, pour la plupart, très sensibles au colmatage et donc au rejet dans les cours d'eau.

- Espace littoral et maritime

Le littoral se caractérise par ses grands marais côtiers, baies et estuaires : Baie de l'Aiguillon, Traicts du Croisic et marais de Guérande, Baie de Bourgneuf et Marais breton... Le littoral est fortement urbanisé. Dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'urbanisation a mité l'espace littoral régional.

Le littoral est le siège d'une importante activité : tourisme, baignade, loisirs nautiques, pêche, aquaculture, activités portuaires... Il abrite également des zones de grand intérêt écologique. Situé par définition à l'aval de tous les bassins versants, le littoral concentre toutes les difficultés de conciliation des différents usages économiques avec les objectifs de bon état des milieux.

<sup>19</sup> Sont indiquées en gras les espèces présentes en Sarthe.

La cohérence des politiques publiques dans ce lien terre-mer nécessite un travail en commun entre acteurs de l'eau et de l'environnement du côté terrestre et marin.

Les granulats marins, sables siliceux comme sables coquilliers, sont actuellement exploités sur le littoral du bassin Loire-Bretagne. Les autorisations d'extraction des granulats marins sont données sur la base du code minier, plus particulièrement le décret n°2006-798, Les risques d'impacts biologiques et géomorphologiques de l'extraction de granulats marins doivent être décrits dans l'étude d'impact avec la prise en compte des exigences des documents suivants : conventions de Berne et OSPAR, directive habitat faune flore, code de l'environnement, lois Grenelle, stratégie nationale pour la biodiversité....

Les dispositions 10I-1 et 10I-2 du SDAGE rappellent respectivement le cadre réglementaire de l'extraction des granulats et la nécessité de la hiérarchisation des enjeux environnementaux en amont de l'étude d'impact. A noter que la disposition 10I -2 du SDAGE rappelle que « c'est dans le cadre de cette étude d'impact qu'est étudiée la compatibilité du projet d'extraction avec les enjeux environnementaux et économiques de la zone, avec les plans et programmes existants et avec les autres activités opérant sur le site concerné par la demande. Cette approche au cas par cas permet de veiller à ce que chaque dossier s'inscrive dans son environnement et à mettre en place les mesures nécessaires à l'évitement, la réduction et, le cas échéant, la compensation des impacts qu'il engendre sur le milieu. »

Le contenu de l'orientation 10 I du SDAGE et de ses dispositions est complémentaire avec les éléments du plan d'actions pour le milieu marin (PAMM) de la sous-région marine Golfe de Gascogne en application de la Directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM), et notamment avec son programme de mesures adopté en 2016. Ce programme prévoit, entre autres, l'élaboration du DOGGM.

Par ailleurs, un guide méthodologique (GTGM) pour l'élaboration des Documents d'orientation pour une gestion durable des granulats marins (DOGGM) est publié. Le travail d'élaboration de ce document pour la façade NAMO va débiter en lien avec celui du document stratégique de façade (DSF).

- Les zones humides

Les zones humides sont assimilables à des « infrastructures naturelles » qui ont un rôle avéré dans la dépollution des eaux, le soutien d'étiage, la rétention des eaux de crues et la biodiversité, y compris celles ayant été créées par l'homme ou dont l'existence dépend de facteurs anthropiques. A ce titre, les zones humides font l'objet d'une stratégie nationale de préservation, et localement peuvent faire l'objet de mesures réglementaires de protection.

L'article R.211-108 du code de l'environnement et l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par l'article du 1<sup>er</sup> octobre 2009 déterminent les critères floristiques et pédologiques caractérisant les zones humides pour l'application de la police de l'eau. Malgré la prise de conscience, amorcée dans le cadre de la loi sur l'eau de 1992 et traduite dans le SDAGE de 1996 au travers de l'objectif vital « sauvegarder et mettre en valeur les zones humides », la régression de ces milieux se poursuit. Leur préservation, leur restauration et leur recréation, là où elles s'imposent, sont donc des enjeux majeurs.

Qu'elles soient identifiées dans le cadre de l'étude d'impact ou d'un inventaire spécifique (pré-localisation des zones humides, atlas des zones humides, inventaires des zones humides des SAGE à l'échelle communale, etc.), les zones humides doivent faire l'objet d'une attention particulière. Aussi, tout projet d'aménagement situé sur les secteurs favorables aux zones humides, devra être l'objet d'un renforcement de l'étude d'impact sur les volets eau et milieux aquatiques afin de s'assurer, par une reconnaissance fine de terrain (comme exigé par la loi sur l'eau), que le projet ne porte pas atteinte aux zones humides ni à leurs fonctions.

**En cas d'impact de l'implantation d'une carrière sur une zone humide, l'étude d'impact devra étudier en premier lieu l'absence d'alternative avérée puis la séquence suivante : mesures d'évitement, mesures de réduction puis mesures compensatoires, et éventuellement mesures d'accompagnement.**

Les zones humides majeures sont désignées au titre de la convention RAMSAR et certaines zones humides peuvent être l'objet d'outils de protection comme les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) permettant la conservation des zones humides par un programme d'action ou les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE) dans lesquelles les zones humides sont protégées par des servitudes déclarées d'utilité publique. Pour être mis en œuvre, ces zonages doivent être arrêtés par le préfet.

Sur la région, il existe 5 secteurs d'application de la convention Ramsar (Grande Brière, Marais du bassin du Brivet ; Lac de Grand Lieu ; Basses vallées angevines, Marais de Basse Maine et de Saint Aubin ; Marais Salants de Guérande et du Mes ; Marais salé dans le Marais Breton) et 16 zones humides d'importances



majeures suivis par l'Observatoire national des zones humides (OZHN).

*Listes des 16 zones humides d'importances majeures suivis par l'Observatoire national des zones humides (OZHN)*

Identifiant	Nom
FR51100101	Guérande
FR51100102	Mesquer - Pont Mahe
FR511002	Brière
FR511003	Estuaire de la Loire
FR51100401	Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier
FR51100402	Marais breton
FR51100501	Olonne
FR51100502	Talmont
FR511006	Lac de Grand-Lieu
FR511301	L'Erdre (marais de Mazerolles, Petit-mars)
FR51130202	La Loire (entre Maine et Nantes), Marais de Goulaine
FR51300201	La Loire (entre Vienne et Maine)
FR513003	Basses Vallées angevines et aval de la rivière mayenne
FR523001	Marais de vilaine
FR53100202	Baie de l'Aiguillon
FR53100203	Marais poitevin

Le SDAGE prévoit que les SAGE dont le périmètre s'étend sur une partie du littoral située entre l'estuaire de la Vilaine et la baie de l'Aiguillon, établissent les zonages de marais rétro-littoraux et un plan de gestion durable de ces marais.

En dehors des zonages de marais rétro-littoraux qui font l'objet d'une disposition particulière (8C-1), les Sage identifient les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides. Ils hiérarchisent ces enveloppes en fonction de l'importance de l'enjeu « zones humides » pour la conservation ou l'atteinte du bon état des masses d'eau et pour la biodiversité. Certains SAGE prévoient des préconisations spécifiques concernant les zones humides et il convient de se référer aux textes de ces SAGE.

Enfin, certaines chartes de PNR comme la charte du PNR Loire Anjou Touraine (mesure 12-2) prévoient la préservation des zones humides naturelles.

- Plans d'eau

Les plans d'eau ont de nombreuses fonctions (loisirs, pêche, réserves pour l'irrigation, etc.). Ils sont souvent une composante de la culture locale et jouent un rôle social réel. Toutefois, leur multiplication entraîne des conséquences pouvant être néfastes sur les milieux aquatiques, parfois difficilement réversibles.

C'est pourquoi il convient d'encadrer plus précisément la création et l'exploitation des plans d'eau relevant de la nomenclature des activités visées aux articles L.214-2 et L.214-3 du Code de l'environnement.

L'étude sur la pré-localisation des zones humides réalisée par la DREAL des Pays-de-la-Loire en 2010 comporte également un volet sur la délimitation des plans d'eau. Cette étude a permis de recenser plus de 15 320 plans d'eau sur le département, représentant une superficie d'environ 30 km<sup>2</sup>.

Concernant l'état écologique des plans d'eau, l'état des masses d'eau 2013 du SDAGE Loire Bretagne montre que la totalité des masses d'eau des plans d'eau était moyen à mauvais en Pays de la Loire .

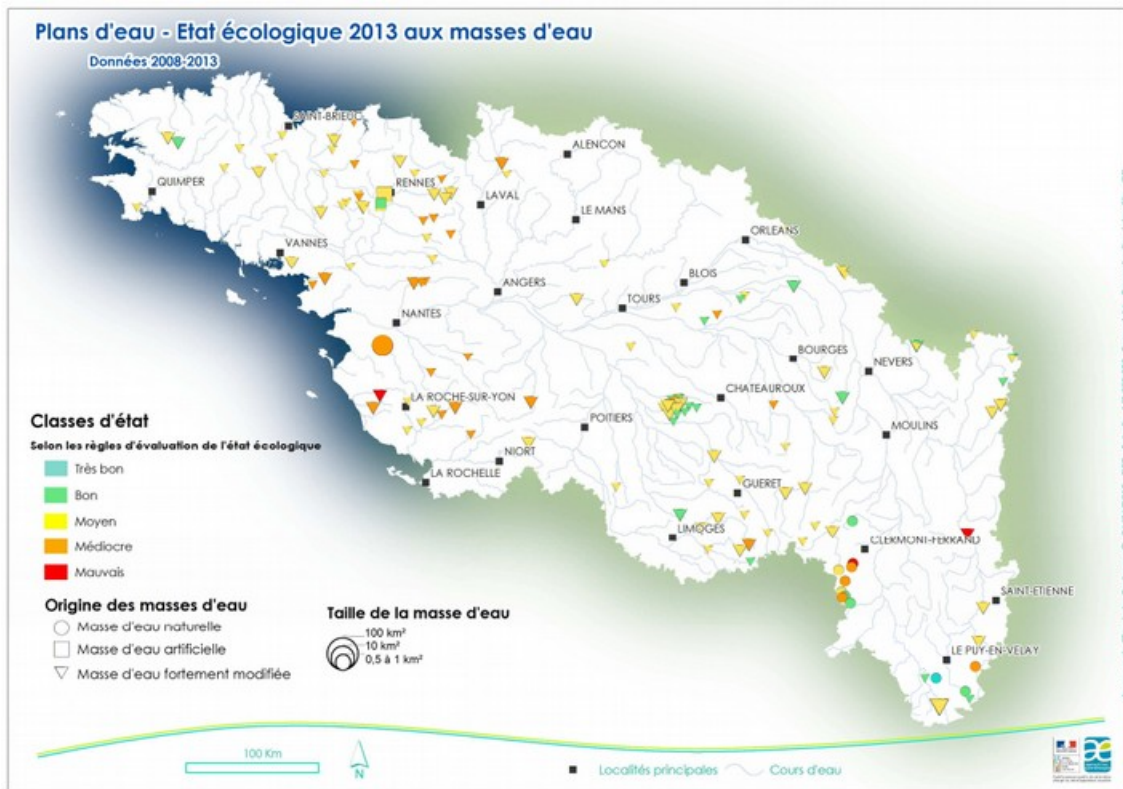


Illustration 102: État écologique des plans d'eau du SDAGE Loire Bretagne (Agence de l'eau)

Le SDAGE 2016-2021 présente une orientation concernant la création de plans d'eau « 1E : Limiter et encadrer la création de plans d'eau ». Toutefois, celle-ci ne concerne pas les plans d'eau issus d'une remise en état de carrières de roches massives ou meubles. Par contre, la disposition 1F-1 stipule que l'étude d'impact de demande d'exploitation des carrières de granulats alluvionnaires en lit majeur doit mentionner l'impact de la présence du plan d'eau issu du réaménagement de la carrière sur l'écoulement en provenance des sources.

De plus, plusieurs SAGE comme ceux de l'Authion, l'Auzance, la Logne, le Loir, etc. abordent la problématique « plans d'eau » voire interdisent la création de nouveaux plans d'eau. Toutefois, les différents articles en question s'appuient sur le SDAGE et **ne s'appliquent pas aux plans d'eau issus des carrières de roches meubles ou massives**. Le SAGE Estuaire de la Loire précise toutefois que la CLE demande que les maîtres d'ouvrage créant puis exploitant de nouveaux plans d'eau prévoient des modalités de gestion pour limiter les risques d'eutrophisation liés au fonctionnement endogène de l'étang : possibilité de vidange du fond, plan de gestion concernant les curages réguliers, etc. (disposition QM21).

- Espèces introduites envahissantes/invasives

La multiplication des échanges inter-continentaux a conduit à importer un nombre toujours croissant d'espèces, en particulier végétales, provenant d'autres territoires. Parmi ces espèces, seul un très faible pourcentage deviennent envahissantes sur la zone d'introduction. On parle alors de prolifération de végétaux « exotiques ».



Les espèces végétales aquatiques et semi-aquatiques les plus problématiques en Pays de la Loire sont les suivantes :

- Jussies (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*),
- Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*),
- Elodée dense (*Egeria densa*),
- Lagarosiphon (*Lagarosiphon major*),
- Elodées du Canada (*Elodea canadensis*) et de Nuttall (*Elodea Nuttallii*).

Il faut y ajouter une espèce terrestre mais souvent rencontrée en bord de cours d'eau : la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et un arbuste se développant particulièrement bien sur les milieux salés : le Baccharis ou Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*).

Par ailleurs, d'autres espèces dites « émergentes » sont à surveiller dès leur apparition dans le milieu naturel.

Il est nécessaire de surveiller la progression de ces espèces (objet de l'action n°201 du SAGE de l'Huisne), de limiter leur prolifération mais surtout lutter contre leur introduction dans les milieux naturels. La création de plans d'eau peut contribuer à la prolifération de ces espèces (cf. paragraphe sur les plans d'eau).

Le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire assure des actions de suivis et d'expertise sur cette thématique depuis 2016 (plus d'information sur <http://www.cenpaysdelaloire.fr/les-projets/especes-exotiques-envahissantes>).

### **E.1.3. Les enjeux paysagers**

*« La protection des espaces naturels et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent et la protection des ressources naturelles contre toutes les causes de dégradation qui les menacent sont d'intérêt général. »<sup>20</sup>*

La DREAL est chargée de mettre en œuvre, en liaison avec les autres services intervenant dans la gestion de l'espace, la politique des paysages dont l'objectif général est de préserver durablement la diversité des paysages français, qu'ils soient ruraux ou urbains, remarquables ou quotidiens, reconnus patrimoine commun de la nation (article L.110 du Code de l'Environnement).

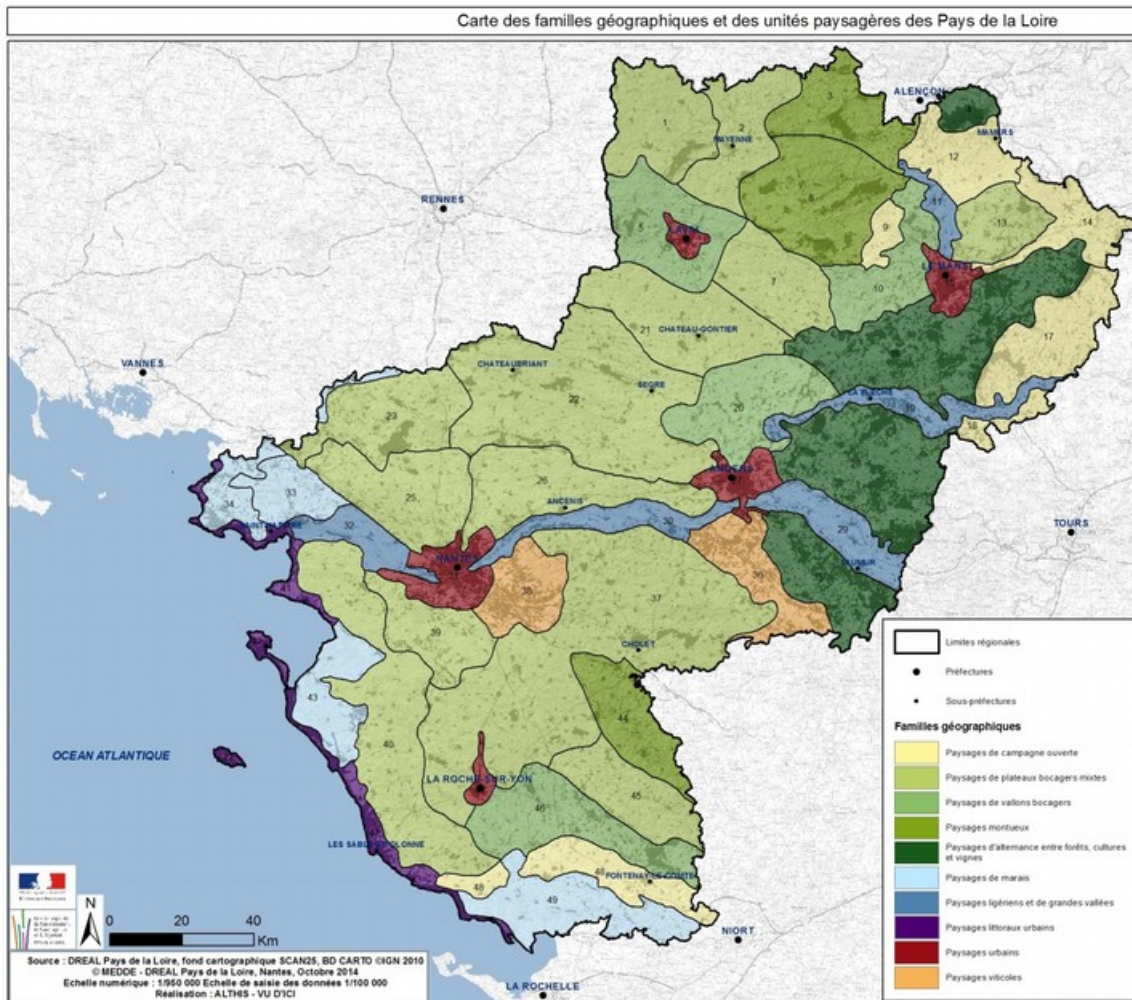
Pour atteindre ces objectifs, il faut d'abord identifier et qualifier les paysages qui composent les Pays-de-la-Loire (article 6C de la Convention européenne du paysage), c'est le rôle des **atlas de paysages**.

Afin d'assurer l'actualisation des atlas départementaux des paysages de plus de 10 ans, de couvrir la Vendée, et d'avoir une lecture à l'échelle régionale, **un atlas de paysages des Pays-de-la-Loire a été élaboré de 2013 à 2016**.

L'atlas régional des paysages a défini 49 unités paysagères. Elles peuvent être regroupées selon 10 familles géographiques (type de regroupement non contigu d'unités paysagères par ressemblance) définissant ainsi les grandes ambiances paysagères régionales (<http://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>).

---

20 Article 1 de la loi n°76 629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature



*Illustration 103: Carte des familles géographiques et unités paysagères des Pays de la Loire (DREAL)*

Les familles géographiques et les unités paysagères sont décrites en détail dans l'atlas régional des paysages (<http://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>).

D'après l'atlas des paysages des Pays de la Loire, une identité régionale émerge articulée autour de trois thèmes avec des différences parfois notables en fonction des angles d'approches :

- la force des paysages d'eau ;
- des paysages urbains très attractifs ;
- les paysages de campagne.

#### E.1.3.1. L'identité régionale

- Les paysages d'eau :

Parmi ces paysages d'eau, les **paysages ligériens** ne sont pas tous reconnus de la même manière :

- Entre Monstsoseau et Chalonnes-sur-Loire, les paysages bénéficient d'une véritable reconnaissance que l'on peut étendre jusqu'au Saumurois : cela se traduit dans la superposition des protections et labellisations sur cette séquence et également dans la reconnaissance à la fois touristique et sociale, notamment sur le sud Loire.
- Entre Chalonnes-sur-Loire et Nantes, les protections ne se superposent plus et se limitent quasiment aux monuments historiques. Cela se traduit par ailleurs par une plus faible valorisation touristique de ces paysages. Pourtant ils sont très reconnus socialement et ont su émouvoir bon nombre d'artistes de Joachim Du Bellay à William Turner. Cette dernière rencontre entre la Loire et un ancien massif

montagneux livre des paysages pittoresques plus que grandioses. Ils se découvrent moins facilement mais n'en sont pas moins mis en scène par les nombreux promontoires naturels ou magnifiés par le bâti (châteaux ouvrant de longues perspectives plongeant sur la Loire, Folies Siffait...)

- Entre Nantes et l'océan, les paysages de l'estuaire ligérien cultivent les paradoxes : espaces agro-naturels remarquables protégés ou labellisés, ces territoires sont souvent peu connus du fait de leur manque d'accessibilité. On y retrouve des représentations culturelles principalement sur le sud Loire (ce qui correspondait par ailleurs aux anciennes voies commerciales entre Paimboeuf et Nantes via le canal de Basse-Loire entre autre). Ce n'est que très récemment avec les manifestations culturelles du « Voyage à Nantes » que l'ensemble du territoire estuarien a été mis en lumière par les artistes et les actions touristiques ou culturelles. Les participants aux entretiens n'ont pourtant pas ciblé ce secteur comme lieu de fréquentation.

Quelques **vallées du bassin versant de la Loire** se distinguent plus particulièrement lorsque l'on croise les différents modes de représentation : La Sèvre Nantaise avec ses coteaux de chaos granitique et son patrimoine italianisant, la Mayenne avec son patrimoine lié à la navigation et son chemin de halage très prisé des riverains, les marais de l'Erdre et le canal de Nantes à Brest pour leur accessibilité et la diversité de leur patrimoine, la Sarthe (plus particulièrement au nord du Mans) et le Loir en amont de la Flèche pour la richesse de leur patrimoine.

Si les paysages littoraux sont extrêmement attractifs et de fait protégés (par la loi littorale notamment), ils présentent tout comme la Loire des variations dans leur reconnaissance. A l'échelle de la région ce sont les plages et côtes rocheuses orientées vers le sud (ou sud-ouest) qui concentrent les représentations culturelles et les citations. Ainsi la presqu'île du Croisic, associée aux marais de Guérande et de Brière, constitue avec la longue plage de la Baule un des secteurs côtiers les plus attractifs et représentés. De même on retrouve plus fréquemment dans les représentations culturelles et dans les sites les plus pratiqués la côte rocheuse entre Préfailles et Pornic, l'île de Noirmoutier et le littoral jusqu'à St Gilles-Croix-de-Vie, la côte entre les Sables-d'Olonne et La Tranche-sur-Mer. Les secteurs orientés plein ouest ou quasiment au nord sont quant à eux moins présents.

- Des paysages urbains très attractifs :

Si les grandes agglomérations présentent de nombreuses protections patrimoniales liées notamment à la richesse de leur bâti ou de leur composition urbaine, on constate que sur ce plan la Roche-sur-Yon se distingue moins que Fontenay-le-Comte (ce qui renvoie à son passé d'ancienne capitale du Bas Poitou). Les paysages urbains se révèlent être attractifs au-delà même de leur patrimoine, par leur rayonnement culturel. Ils constituent le cadre de vie contemporain majeur et composent l'essentiel des paysages du quotidien.

En dehors des grandes agglomérations, d'autres villes ressortent particulièrement dans les représentations culturelles et sociales :

- Saumur bénéficie de sa double attractivité à la fois urbaine patrimoniale et ligérienne ;
  - les villes littorales ou rétro-littorales de Guérande, Noirmoutier, Saint-Gilles-Croix-de-Vie et les Sables-d'Olonne ;
  - les villes et les bourgs de campagnes se distinguent plus particulièrement sur certains secteurs : à l'appui de la vallée de la Mayenne, du Loir ou de la Sarthe, dans les Alpes Mancelles, les collines du Maine ou de Vendée et l'est de la Sarthe (en amorce du Perche).
- Les paysages de campagne et les bocages :

Si les paysages de campagne constituent la toile de fond du territoire régional, ils se distinguent des lieux emblématiques cités précédemment parce que socialement ils renvoient au quotidien à l'usage de proximité ou pour les agriculteurs au lieu de travail. Souvent hors du tourisme de masse ils sont cependant garants par leur structure d'une certaine identité qui renvoie souvent aux anciennes régions historiques qui se métissent pour former les Pays-de-la-Loire.

Les Pays-de-la-Loire se trouvent riches d'un héritage historique, artistique et culturel qui plonge ses racines et trouve ses sources dans le passé – mais aussi dans l'existence toujours actuelle – de l'Anjou, du Maine, de la Bretagne et du Poitou.

On trouve ainsi sur les anciennes cartes :

- la Bretagne qui trouve ses limites sur la région par le chapelet de ses châteaux des Marches de

Bretagne

- la Normandie qui descend ses vergers pâturés jusqu'au Maine
- le Perche qui tisse son bocage sur l'est sarthois
- la Touraine qui trouve un prolongement de ses ambiances boisées ou viticoles
- le Saumurois qui s'étire plus au sud
- le Poitou qui remonte presque jusqu'à la Loire

Ces identités se lisent encore aujourd'hui dans le patrimoine rural et la structuration de l'espace. Si socialement certaines de ces régions historiques ne font plus sens, on retrouve cependant la reconnaissance de cette diversité qui fait la richesse des Pays-de-la-Loire. Emblématique des paysages régionaux, le bocage est un terme véritablement polysémique puisqu'il renvoie pour chaque habitant de la région à un paysage différent.

Même si la région présente un des plus faibles taux de boisement en France, il ressort des entretiens sociologiques que les grandes forêts régionales sont véritablement très attractives. Ainsi ressortent les grandes forêts domaniales de la Sarthe (Perseigne, Bercé, Charnie, Sillé-le-Guillaume), les forêts de Mervent-Vouvant en Vendée et du Mont des Avaloirs en Mayenne.

#### E.1.3.2. Les parcs naturels régionaux

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont été créés par décret du 1er mars 1967 pour donner des outils spécifiques d'aménagement et de développement à des territoires, à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine.

Les parcs naturels régionaux sont aujourd'hui régis par l'article L. 333-1 et par l'article R. 333-1 du code de l'environnement tel que modifié en dernier lieu par le décret n° 2012-83 du 24 janvier 2012.

Les compétences suivantes leur sont attribuées :

- protéger les paysages et le patrimoine naturel et culturel,
- contribuer à l'aménagement du territoire, au développement économique, social et culturel et à la qualité de la vie,
- assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public,
- réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans ces domaines et contribuer à des programmes de recherche.

Le Parc est régi par une charte élaborée avec l'ensemble des partenaires territoriaux, elle constitue le document qui fixe les orientations de protection et de développement de son territoire pour quinze ans.

La région Pays de la Loire est concernée par quatre parcs régionaux : le Parc régional Normandie Maine, le Parc régional Loire Anjou Touraine, le Parc régional de Brière et le Parc régional du Marais Poitevin.

- Parc naturel régional Normandie-Maine (53 et 72) :

Environ un tiers de l'emprise du Parc naturel régional Normandie Maine se situe en Pays de la Loire, à cheval sur les départements de la Mayenne et de la Sarthe.

La charte du PNR Normandie-Maine, établie pour la période 2008-2020, matérialise le projet commun pour la protection, l'aménagement et le développement du territoire du parc pour les prochaines années à venir. La mesure 19 fait état de l'implantation et l'extension des carrières. Suivant cette mesure, les **secteurs à fort intérêt naturel et/ou à forte sensibilité** n'ont pas vocation à être des zones d'extraction de matériaux. Sur le territoire du Parc, les Schémas départementaux des carrières intègrent les zones d'intérêt majeur : « paysages identitaires » et « corridors naturels et paysagers » précisés dans le plan du Parc.

Le Parc porte également une attention particulière au volet « remise en état » des dossiers de demande d'autorisation et peut porter conseil sur certaines problématiques.

Par ailleurs, dans le cadre de ses missions de protection et de gestion du patrimoine naturel et culturel, mais aussi de développement économique et social, le Parc veille à faciliter l'émergence de projets visant à valoriser les ressources typiques du sous-sol et les savoirs faire associés :

« confection d'ardoises spécifiques au territoire (Javron-les-Chapelles et Villepail) ;

- production de pierres à maçonner permettant la restauration ou la création de bâtiments traditionnels sans recourir systématiquement à la démolition du patrimoine existant ;
- fabrication de matériaux sains et légers pour l'assainissement et l'isolation, notamment l'argile expansée (territoire de la Mayenne).
- Le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine (49) :

Environ 50 % du Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine est situé sur la région Pays de la Loire pour une surface de plus de 130 000 ha. Situé sur un axe naturel et économique majeur, le territoire du Parc a ainsi été modelé pendant des siècles. Les paysages produits possèdent des caractéristiques identitaires fortes, notamment parce que les bâtiments, de la modeste demeure paysanne au plus prestigieux château, possèdent une architecture marquée par le tuffeau et l'ardoise.

La charte du PNR Loire-Anjou-Touraine, établie pour la période 2008-2020, matérialise le projet commun pour la protection, l'aménagement et le développement du territoire du parc pour les prochaines années à venir. L'article n°15 de l'axe 1 de la Charte du PNR concerne l'exploitation du sous-sol et du sol et mentionne notamment que le parc sera consulté pour avis sur chaque projet d'extension ou d'ouverture de carrières et « se donnera notamment les moyens d'éviter que la multiplication des carrières n'induisse un mitage de l'espace rural ». De plus, il accompagnera les projets de nouvelles « carrières de pierre, (...) de faible importance destinées à la restauration des monuments historiques classés ou inscrits (...) ou à la restauration de bâtiments anciens dont l'intérêt patrimonial ou architectural justifie que celle-ci soit effectuée avec leurs matériaux ».

Le PNR Loire-Anjou-Touraine a identifié des **sites naturels exceptionnels** :

Au nombre de 14, leur vocation est la conservation de la biodiversité. Ces milieux représentent pour la plupart des espaces dont la valeur agricole ou forestière ne correspond plus aux exigences du marché. Ils n'ont donc plus de vocation économique, ce qui remet en cause leur entretien. Leur évolution naturelle les conduira, sans intervention humaine, au stade de forêt. Ces sites correspondent dans leur grande majorité à des milieux naturels qui ont fait, ou font, l'objet de mesures de conservation de la biodiversité.

En raison de leur valeur écologique, **aucun projet d'équipement, d'aménagement ou d'exploitation de ressources naturelles susceptible de détruire les habitats naturels ou de nuire aux espèces présentes, ne devra être autorisé dans ces sites naturels exceptionnels.**

Le PNR Loire-Anjou-Touraine a aussi identifié des **zones écologiques majeures** :

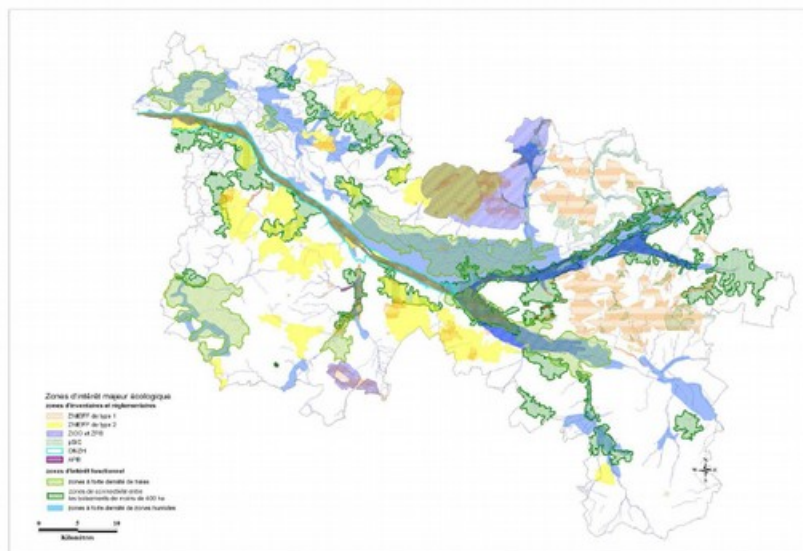
Leur vocation dominante est la préservation des équilibres naturels qui font leur richesse. Le maintien de leur intérêt écologique par une activité de gestion de l'espace est en général compromis. Il est par conséquent nécessaire de soutenir ces fonctions, le plus souvent agricoles, qui permettent de conserver un équilibre naturel propice à l'expression de leur biodiversité.

La plupart de ces zones sont bien connues et déjà répertoriées dans des inventaires ou des procédures de préservation (Natura 2000...). Il s'agit donc pour le Parc d'apporter principalement une vision d'ensemble permettant d'adopter une conservation dynamique de la biodiversité. Les espaces les plus intéressants varient parfois en fonction de l'activité humaine. Leur périmètre ne doit par conséquent pas être figé et le potentiel écologique doit être pris en compte. C'est pourquoi il a été préféré de ne pas cartographier ces zones au 25.000<sup>ème</sup>, même si la donnée naturaliste existe, afin d'éviter toute extrapolation génératrice d'erreur. Cela doit permettre au Parc de se placer dès l'amont en accompagnateur des collectivités et des maîtres d'ouvrage dans leurs projets d'aménagement.

Ces zones **n'ont pas vocation à recevoir des équipements, des infrastructures ou tout projet de valorisation des ressources naturelles qui remettraient en cause leur biodiversité.** Les habitats et les effectifs des espèces de ces zones ne devront donc pas être altérés sauf à démontrer qu'aucune solution technique alternative n'est possible ailleurs ou sauf à prouver que le projet, dans la mise en œuvre de dispositions spécifiques, pourra compenser les impacts et être, au final, bénéfique pour la biodiversité. Ce bénéfice sera évalué à partir des éléments techniques et scientifiques de l'étude préalable d'aménagement.

Ces divers travaux ont permis de définir les espaces de fonctionnalité écologique.

#### Carte des Zones d'intérêt majeur écologique



La carte des Zones d'intérêt majeur écologique fait apparaître les zones d'inventaires écologiques et celles qui ont un statut réglementaire. Ces surfaces ont en effet un intérêt écologique reconnu. Les zones n'ayant pas de statut particulier et n'ayant pas fait l'objet d'inventaire présentent toutefois, dans certains secteurs, un intérêt écologique fonctionnel qu'il est intéressant de mettre en évidence.

Illustration 104: Zones d'intérêt écologique majeur (PRN Loire Anjou Touraine)

- Le Parc naturel régional de Brière (44) :

Le Parc naturel régional de Brière, créé en 1970, est l'un des tout premiers Parcs naturels régionaux français. Il a déjà révisé sa charte à deux reprises, en 1992 et en 2001.

Les marais occupent 1/3 du territoire classé du Parc. Ces espaces naturels modelés par l'homme sont reconnus aux niveaux national, européen et mondial, pour leur paysage et leur biodiversité. Ils sont inscrits à la convention de Ramsar, relative aux zones humides d'importance internationale.

Au cœur de cet ensemble de zones humides, le marais de grande Brière Mottière est la propriété, en indivision, des habitants de 21 communes. Cette originalité, ancrée dans l'histoire, a forgé un fort sentiment d'appropriation des habitants à ce territoire.

La Brière recèle également un patrimoine architectural et culturel exceptionnel de chaumières, principalement sur les îles et à l'ouest des marais de Brière.

Le Parc naturel régional de Brière s'est doté d'une quatrième charte pour la période 2014-2026. Cette charte s'appuie sur 5 grandes ambitions :

- Maîtriser la gestion de l'espace et de la qualité des paysages ;
- Préserver la biodiversité ;
- Gagner la bataille de l'eau ;
- Faire du PNR un territoire exemplaire en matière de développement durable et solidaire ;
- Donner à chacun le goût du PNR.

Cette charte est mise en œuvre à travers 3 axes, 11 orientations ou objectifs stratégiques et 39 mesures opérationnelles, parmi lesquelles « Initier de nouvelles filières durables en s'appuyant sur les spécificités et les atouts du territoire » en faisant perdurer et en développant l'exploitation du « noir de Brière » (valorisation des vases organiques issues des curages de canaux et des plans d'eau en substitution à la tourbe, matériau non renouvelable à l'échelle humaine).

- Le Parc naturel régional du Marais Poitevin (85) :

Le Marais poitevin représente, par sa superficie, la deuxième zone humide française après la Camargue et le premier des marais littoraux de l'Ouest. C'est dire son importance à l'échelle de l'Europe atlantique. Son territoire s'étend sur 60 kilomètres d'Ouest en Est (de la Baie de l'Aiguillon à Niort), et sur 30 kilomètres du Nord au Sud (de la plaine de Vendée aux coteaux calcaires de l'Aunis). Il est situé aux confins de trois



Départements : Vendée, Charente-Maritime et Deux-Sèvres et de deux Régions : Pays de la Loire et Poitou Charentes. L'espace correspondant à la zone humide proprement dite est très peuplé : près de 100 000 habitants y vivent (sans compter Niort).

Le Marais poitevin constitue un ensemble d'une grande richesse écologique, à la fois par la diversité des milieux qui le composent et surtout par ses spécificités de "zone humide".

Le Parc naturel régional du Marais Poitevin s'est doté d'une charte pour la période 2014-2026. Cette charte s'appuie sur 5 axes :

- Agir en faveur d'un Marais dynamique ;
- Agir en faveur d'un Marais préservé (notamment la ressource en eau, le fonctionnement écologique du Marais et les paysages identitaires de la ruralité maraîchine ;
- Agir en faveur d'un Marais partagé.

Cette charte s'accompagne d'un plan faisant figurer les unités écologiques et paysagères ainsi qu'une carte de synthèse.

#### E.1.3.3. Le patrimoine mondial de l'UNESCO (49)

Le patrimoine mondial de l'UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) fait suite à la convention de Paris datant du 16 novembre 1972 concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel. Il s'agit d'une liste sur laquelle est inscrit un certain nombre de sites ou de zones ayant soit une valeur universelle exceptionnelle (VUE) au regard du « patrimoine culturel » (histoire, arts, sciences), soit une valeur universelle exceptionnelle au regard du « patrimoine naturel » (sciences, conservation, beauté naturelle).

Le Val de Loire est inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis le 30 novembre 2000 au titre des « paysages culturels ». L'inscription concerne spécifiquement le Val de Loire et le périmètre situé en général entre les deux coteaux le bordant de Sully-sur-Loire (45) à Chalonnes-sur-Loire (49) sur une longueur de 280 km et près de 800 km<sup>2</sup>. Environ un quart de la zone « Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes » se trouve sur le département du Maine-et-Loire (soit plus de 18 000 ha). Les abords du site sont inclus par l'UNESCO dans une zone tampon (de plus de 48 000 ha en Maine-et-Loire).

En France, aucun code ne légifère directement sur les sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. Cependant, en acceptant la convention de 1972, les Etats parties se sont engagés dans le respect de certaines valeurs et le respect de certaines dispositions.

Le plan de gestion rappelant les grandes orientations de gestion à prendre en compte a été validé lors de la Conférence territoriale Val de Loire patrimoine mondial du 29 novembre 2011 et approuvé par le préfet de région Centre le 15 novembre 2012. Ce plan de gestion décrit dans un premier temps la valeur universelle du Val de Loire :

- un modèle d'organisation de l'espace façonné sur plusieurs siècles avec des châteaux et des jardins, un bâti spécifique ;
- des paysages façonnés par les activités économiques et notamment l'influence de la batellerie et de l'agriculture (prairies alluviales, grandes cultures de céréales et de maïs ainsi que cultures spécialisées telles que l'arboriculture, la culture fruitière, le maraîchage, la viticulture, l'horticulture)
- un fleuve ayant conservé le caractère naturel qui en fait sa beauté (fleuve en perpétuelle métamorphose, complexe et singulier, avec de nombreuses îles).

Le plan de gestion vise à orienter le nécessaire développement du Val de Loire pour en préserver la VUE qui a justifié son inscription sur la Liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO. Les carrières y sont identifiées comme représentant des menaces et risques d'impacts en portant atteinte aux structures paysagères fondamentales. L'action 4.2.3 vise à mettre en cohérence les schémas départementaux (notamment les schémas départementaux des carrières) et régionaux avec la VUE du Val de Loire.

Le nombre total de carrières en cours d'exploitation constitue un indicateur dans le cadre de l'évaluation régulière du plan de gestion.



#### E.1.3.4. Les sites inscrits et classés (ex loi du 02/05/1930)

La loi du 2 mai 1930 codifiée aux articles L 341-1 et suivant et R 341-1 à 31 du Code de l'environnement organise la protection et la conservation des sites naturels ou bâtis. Elle prévoit que des sites d'intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire, pittoresque peuvent être classés ou inscrits par arrêté du ministre chargé des sites ou par décret en Conseil d'État. La portée de la protection est graduée suivant que le monument naturel ou le site a fait l'objet d'une mesure d'inscription ou de classement. Dans les deux cas, toutefois, la mesure de protection crée une servitude d'utilité publique qui doit, en conséquence, être annexée au plan local d'urbanisme.

La région Pays de la Loire comporte 117 sites classés et 155 sites inscrits.

Pour les sites classés, la conservation est la règle, la modification, l'exception. Dans ces espaces, tous les travaux susceptibles de modifier ou détruire l'état ou l'aspect des lieux sont interdits, sauf autorisation spéciale (1) du préfet de département après avis de l'Architecte des Bâtiments de France et de la DREAL quand elle demande à être consultée ou (2) du ministre en charge des sites après avis de l'inspection des sites en DREAL et de l'Architecte des Bâtiments de France.

Pour les sites inscrits, les demandes de travaux susceptibles d'affecter l'espace sont soumises à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France et de l'inspecteur des sites de la DREAL en fonction de la nature des projets.

Plusieurs sites sont en cours de classement : les marais du Mès (44), Champtoceaux-Oudon (49) et Saint Florent le Vieil (49).

#### E.1.3.5. Les monuments historiques et leurs abords

La loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine a redéfini les dispositions applicables aux abords de monuments historiques pour en faire un véritable outil de la politique en faveur du patrimoine culturel.

Les immeubles qui forment avec un monument historique un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à sa conservation ou à sa mise en valeur sont protégés au titre des abords.

La protection au titre des abords s'applique aux immeubles situés dans un périmètre dit « délimité » c'est-à-dire un périmètre adapté aux enjeux spécifiques de chaque monument historique et de chaque territoire. Ces périmètres concertés et raisonnés permettent une plus grande lisibilité des enjeux patrimoniaux et une meilleure appropriation et compréhension des abords par les habitants.

**L'article L620-30-1 du code du patrimoine précise qu'est considéré, pour la protection au titre des abords, comme étant situé dans le champ de visibilité d'un immeuble classé ou inscrit, tout autre immeuble nu ou bâti, visible du premier ou visible en même temps que lui et situé dans un périmètre de 500 m.**

Les travaux projetés dans les abords des monuments historiques sont soumis à une autorité préalable nécessitant l'accord de l'architecte des Bâtiments de France. Ce dernier s'assure que le projet ne porte pas atteinte au monument historique ou aux abords (lien vers les travaux dans les abords de MH).

Actuellement, la région possède environ 1600 monuments historiques enregistrés auprès de la DRAC.

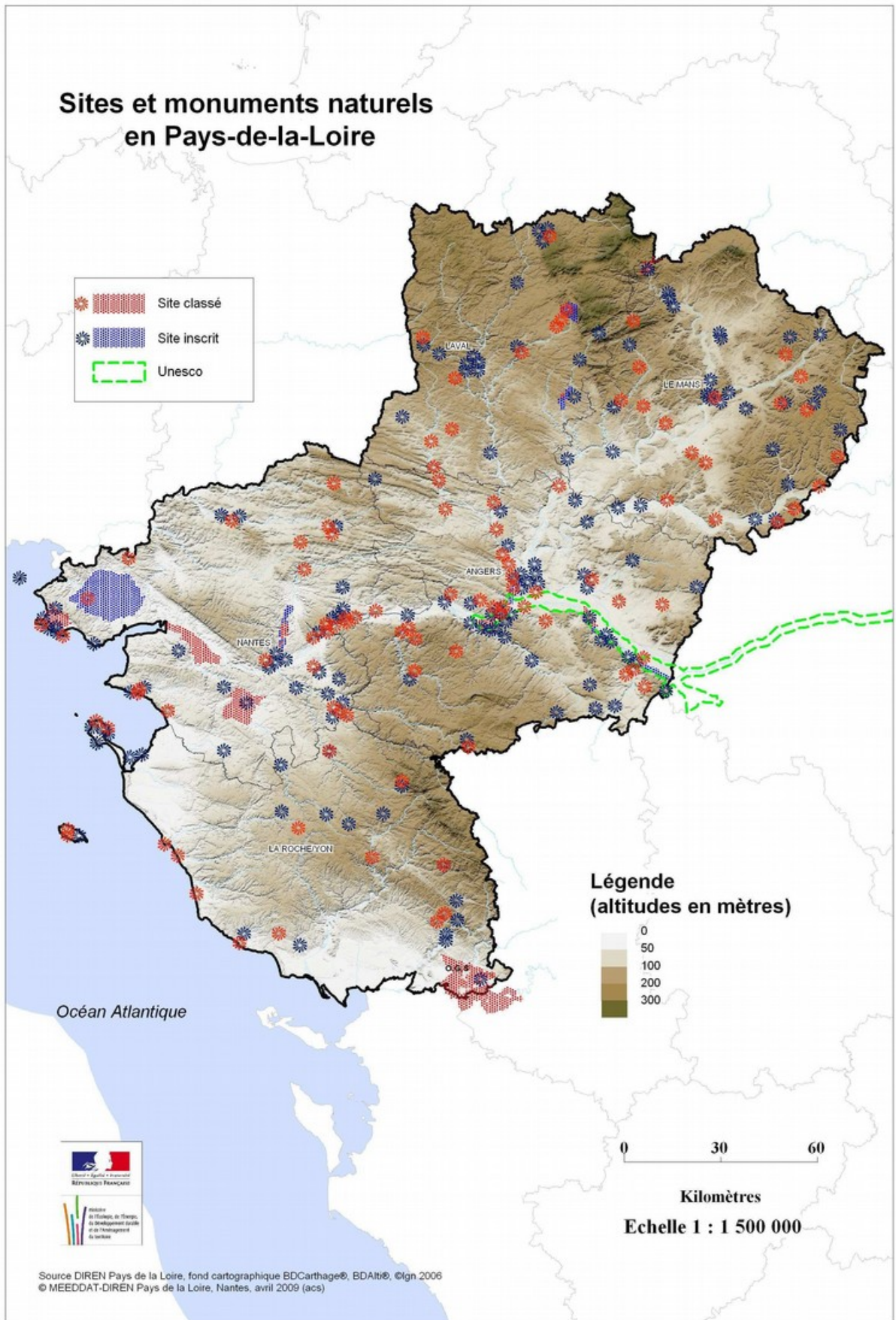
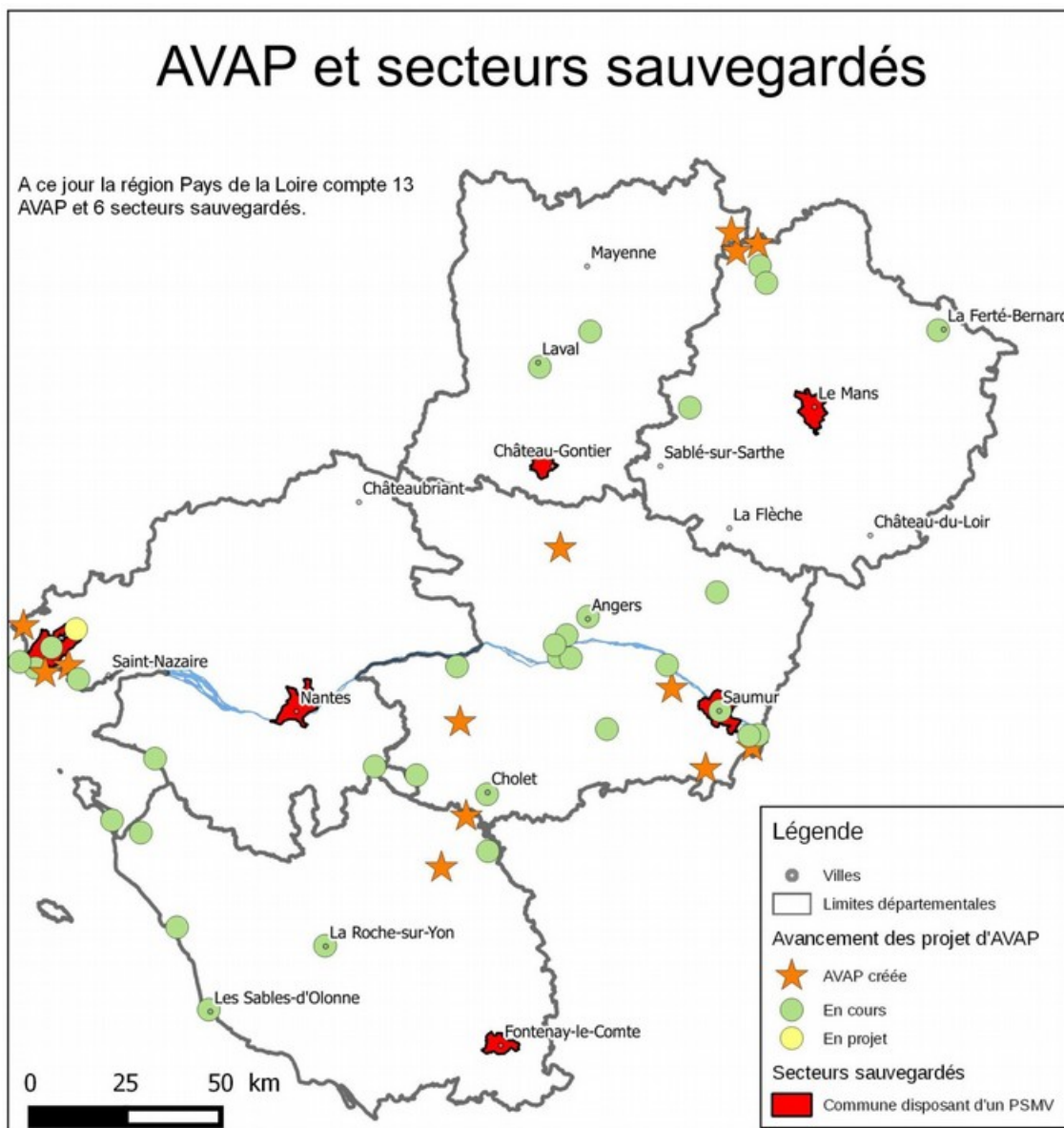


Illustration 105: Sites et monuments inscrits ou classés en Pays de la Loire (DREAL)

### E.1.3.6. Sites patrimoniaux remarquables (ex - AVAP, ZPPAUP et secteurs sauvegardés)

La loi LCAP du 7 juillet 2016 a fusionné les procédures de protection du patrimoine urbain et paysager existantes dans un nouvel outil de protection et de valorisation : les sites patrimoniaux remarquables. 815 sites patrimoniaux remarquables sont ainsi d'ores et déjà créés en France, issus de la transformation automatique des actuels secteurs sauvegardés, zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager et aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine.

Les sites patrimoniaux remarquables sont ou seront couverts par des outils de planification adaptés : plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) ou plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (PVAP), permettant ainsi d'assurer la prise en compte du patrimoine dans les politiques urbaines, de requalifier les quartiers anciens dégradés, de soutenir le commerce et de favoriser la mixité sociale. Des dispositions transitoires prévoient que les règlements actuels continuent de produire leurs effets jusqu'à leur transformation en PSMV ou en PVAP.



Source : Service Paysage, Architecture et Développement Durable [janvier 2015]  
Cartographie : Service de l'Information, de la Documentation et de l'Observation Culturelle, DRAC Pays de la Loire [mars 2015]

Illustration 106: AVAP et secteurs sauvegardés en Pays de la Loire (DREAL)

### E.1.3.7. L'archéologie préventive

Toute carrière, qu'elle soit de roches massives ou de matériaux meubles, suppose l'enlèvement préalable de la terre végétale de découverte. Ce sont ces niveaux superficiels qui renferment souvent les vestiges des activités humaines passées, regroupées sous le terme de patrimoine archéologique. Ce patrimoine sera plus rarement présent dans le matériau à exploiter lui-même sauf cas particulier des terrasses alluviales anciennes.

La carte archéologique nationale rassemble et ordonne pour l'ensemble du territoire national les données archéologiques disponibles. Sa réalisation est, aux termes de l'article L. 522-5 du code du patrimoine, une mission que l'État assure avec le concours des établissements publics et celui des collectivités territoriales ayant des activités de recherche archéologique. Il s'agit d'un inventaire qui se veut exhaustif en ce qui concerne les informations disponibles mais qui reste évolutif. La carte archéologique nationale est consultable par tous mais selon deux niveaux d'informations conciliant les exigences de la connaissance et celles de la protection du patrimoine. Les zones de sensibilité archéologiques contiennent l'ensemble des entités archéologiques sous forme dégradées (d'un point de vue de leur précision notamment) et sont librement consultables **à titre informatif** à partir de l'atlas de l'architecture et du patrimoine. Les zones de présomption de prescriptions archéologiques fournissent quant à elles les zonages arrêtés par le préfet et sont également librement consultables.

### E.1.3.8. Sensibilité paysagère des cours d'eau vis-à-vis des carrières

Quelques études ont été spécifiquement réalisées dans le cadre des schémas départementaux précédents et sont décrites ici.

- Paysages de type I et II de la Vallée du Loir et de l'Huisne (72) :

Dans le cadre du Schéma des carrières de la Sarthe de 1996, des études paysagères avaient été réalisées au niveau des vallées du Loir et de l'Huisne définissant des types de secteurs paysagers et prises en compte dans les orientations du précédent schéma départemental des carrières, à savoir :

- Paysages de type I : secteurs très perceptibles de la Vallée de l'Huisne et zones à forte sensibilité paysagère de la vallée du Loir ;
- Paysages de type II : secteurs perceptibles de la Vallée de l'Huisne et zones à sensibilité paysagère moyenne de la vallée du Loir.

Une grande partie de la Vallée du Loir et de la Vallée de l'Huisne en amont de Montfort-le-Genois est concernée par un paysage de type 1 ou 2. La cartographie de ces secteurs a été reprise dans le cadre du présent schéma.

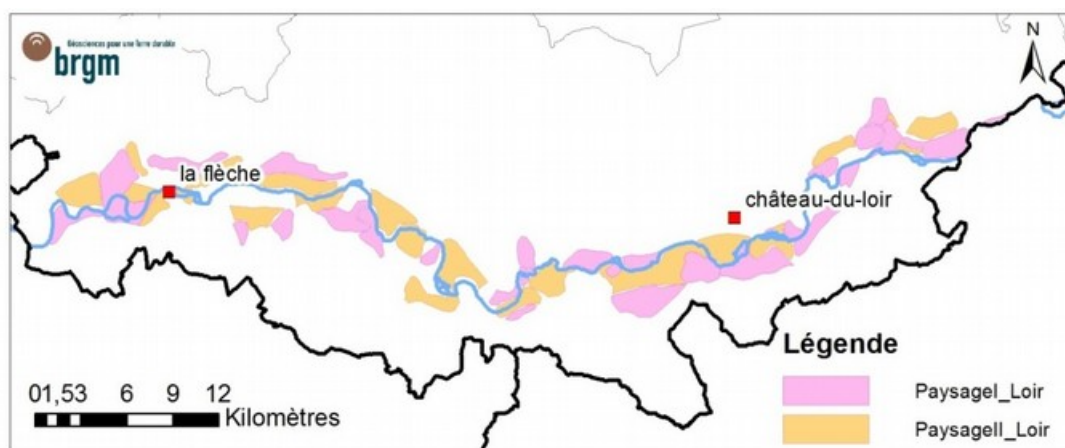


Illustration 107: Répartition des paysages de type I et II dans la Vallée du Loir (traitement : BRGM)



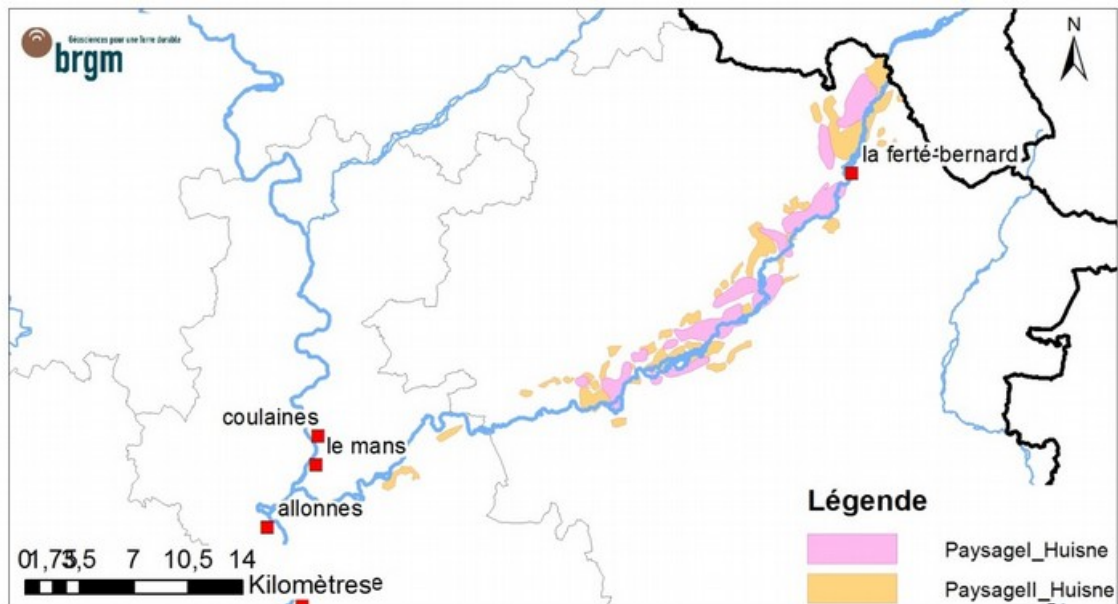


Illustration 108: Répartition des paysages de type I et II dans la Vallée de l'Huisne (traitement : BRGM)

- Sensibilité paysagère (et bio évaluation) pour la Vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (49 et 72) :

Afin d'avoir une connaissance de l'exploitation des matériaux alluvionnaires en lit majeur (LM) sur les départements du Maine-et-Loire et de la Sarthe en vue de la révision des schémas départementaux des carrières, la DREAL Pays de la Loire a confié une étude au bureau d'étude GIPEA, intitulée : « Etude préalable pour l'élaboration d'un cadre de référence pour l'instruction des demandes de carrières de granulats alluvionnaires en région Pays de la Loire » (GIPEA, 2013).

Par soucis de lisibilité, les résultats de cette étude n'ont pas été séparés et cette partie, bien que dédiée au paysage, reprend également les éléments de la bio évaluation (objet du paragraphe ). D'un point de vue paysager, le secteur a été découpé en 7 différentes unités paysagères . Une sensibilité paysagère à l'implantation de sablières a ensuite été définie pour chaque unité. Ont été classés en sensibilité paysagère forte à très forte le **Fond de vallée du Loir, les fonds de vallées secondaires et les coteaux**. Les autres unités ont été considérées comme moyennement sensibles.

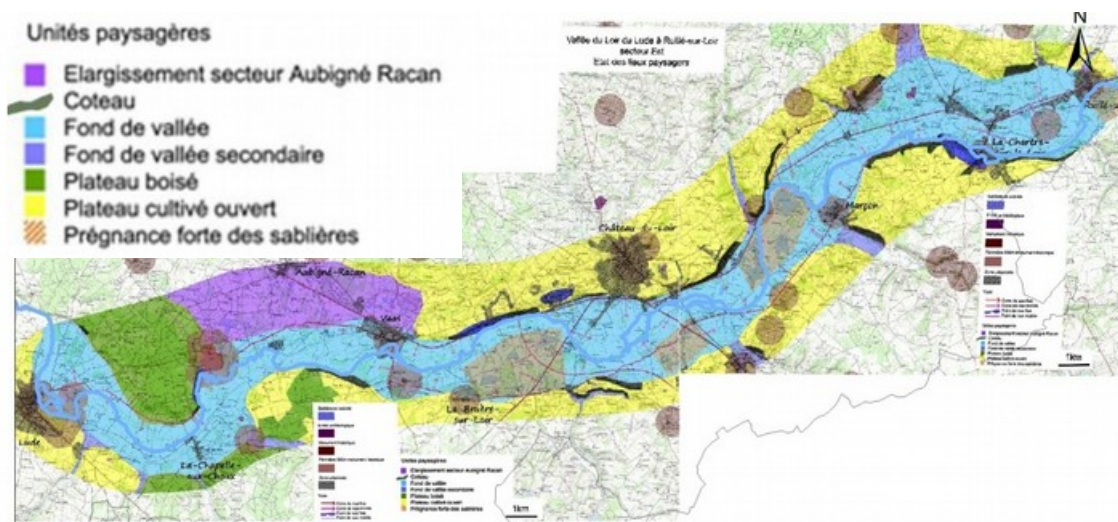


Illustration 109: Unités paysagères définies sur la vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (source : EEC, étude GIPEA)

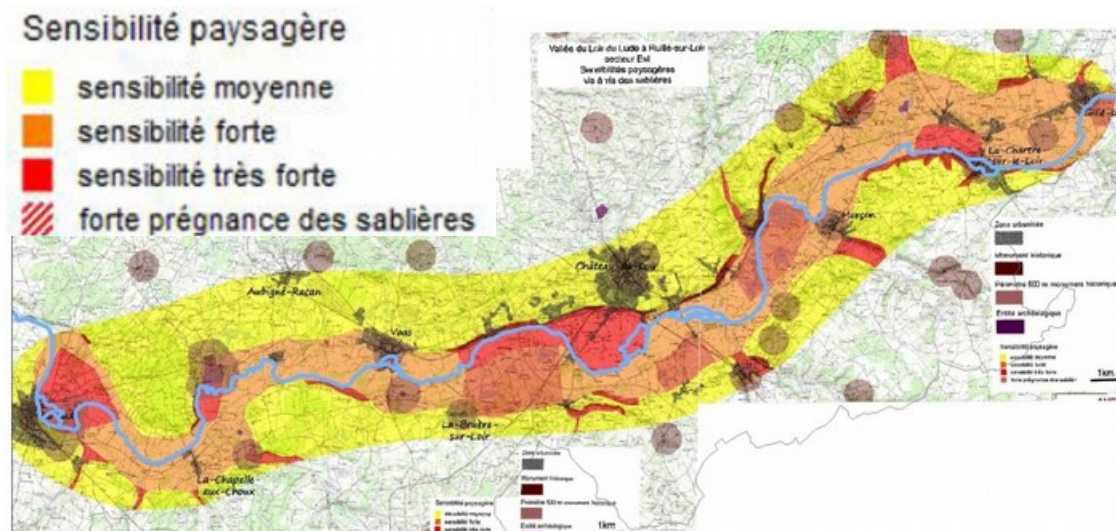


Illustration 110: Sensibilité paysagère à l'implantation de sablière pour la vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (source : EEC, étude GIPEA)

Remarque : Le zonage présenté n'est pertinent qu'à une large échelle. A une échelle plus fine, il est nécessaire de questionner les limites de zones et de prendre en compte l'environnement immédiat comme la présence d'habitations par exemple.

Par ailleurs, une bio évaluation de ce site a été réalisée et a montré que:

- Les zones ayant une bio évaluation très élevée sont **les prairies humides et bocagères** que l'on trouve lors d'une prospection rapide du secteur, les coteaux abrupts et leurs cavités, les boisements hébergeant des saproxylophages. **Les cours d'eau, les cultures, les terres arables et les prairies faisant l'objet d'un classement en Site d'Intérêt Communautaire et en Zone de Protection Spéciale du réseau NATURA 2000** ont une bio évaluation très élevée à cause de la présence d'espèces protégées ou patrimoniales. **Le Loir, et son corridor de déplacement privilégié des espèces**, est classé en zone très élevée .
- Les zones présentant une bio évaluation élevée sont localisées au sein du réseau ZNIEFF et/ou à vulnérabilité élevée.

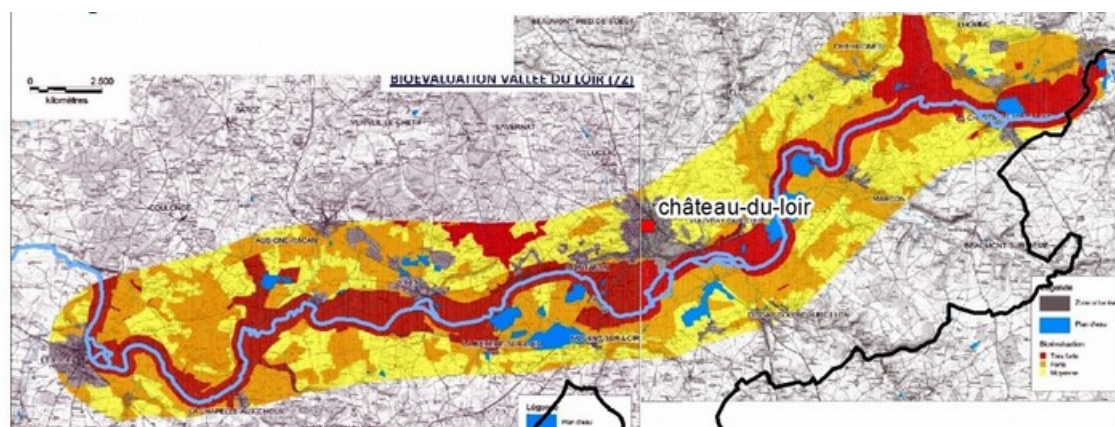


Illustration 111: Bio évaluation dans la Vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (source : EEC, étude GIPEA)

D'après EEC, l'exploitation de certains secteurs a compromis les intérêts de la biodiversité locale (exemple des gravières de Marçon). Elles provoquent non seulement une régression du bocage humide, mais aussi un effet barrière pour la migration de certains groupes d'espèces (amphibiens, reptiles, insectes)."

Cette analyse fait ressortir que la quasi-totalité du lit majeur du Loir dans le secteur étudié présente une sensibilité paysagère et/ou une bio évaluation fortes à très fortes. Par ailleurs, il en est de même pour le

secteur du Loir étudié en Maine-et-Loire compris entre Seiches-sur-le-Loir et Durtal. Par extrapolation, il peut être considéré que la totalité du lit majeur est concerné par ce même niveau de sensibilité. A noter que de tels niveaux sont également retrouvés plus ou moins ponctuellement au-delà des limites du lit majeur.

- Carrières et paysages : travail préparatoire à la réalisation du SRC des Pays de la Loire

Des visites de carrières réaménagées ou en cours de réaménagement ont été réalisées en 2016 par la DREAL Pays de la Loire afin d'évaluer leur insertion paysagère et savoir si les recommandations en matière de remise en état et de réaménagement des schémas départementaux de la précédente génération ont bien été appliquées. Au moins deux carrières (une de roche massive et une de matériau meuble : alluvionnaire ou argile) de chaque département ont fait l'objet d'une visite. Ces visites ont fait l'objet d'un compte rendu rédigé par la DREAL et d'un rapport de synthèse (Annexe 6).

#### **E.1.4. Préservation des espèces et biodiversité**

D'après l'article L411-1 du Code de l'environnement, lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
- La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites.

##### E.1.4.1. Connaissances et inventaires

- Les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

Une ZNIEFF est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Elaboré depuis 1982, l'inventaire ZNIEFF<sup>21</sup> recense des espaces naturels très diversifiés : zones humides, massifs boisés, zones de bocage, vallées ou encore landes et pelouses.

A noter que l'inventaire ZNIEFF ne constitue pas une procédure de protection des espaces naturels et n'a donc pas de portée normative. Il alerte toutefois sur la présence prévisible d'espèces ou d'habitats protégés.

Parmi ces espaces présentant tous un intérêt biologique élevé, on distingue 2 types de zones :

- **Les ZNIEFF de type I**, d'une superficie relativement limitée, caractérisées par la présence d'espèces ou d'habitats rares ou remarquables, d'une valeur patrimoniale élevée ;
- **Les ZNIEFF de type II<sup>22</sup>**, qui consistent en des ensembles naturels étendus à fortes potentialités biologiques dont les équilibres généraux doivent être préservés.

D'après les informations fournies par la DREAL en mars 2015, les Pays de la Loire comptent 879 ZNIEFF de type I (17 km<sup>2</sup>) et 230 ZNIEFF de type II (58 km<sup>2</sup>).

Les ensembles les plus importants qui ne sont pas Natura 2000 (ou SIC) sont :

- en 85 : Des zones de bois et bocages vendéennes (à l'est de la Roche-sur-Yon, entre les Sables d'Olonne et la Roche-sur-Yon, entre la forêt de Vouvant et le sud du Chantonay) et les collines

<sup>21</sup> dont la génération 2 est actuellement disponible

<sup>22</sup> qui peuvent englober plusieurs ZNIEFF de type I



vendéennes et la vallée de la Sèvre-Nantaise ;

- en 49 : des massifs forestiers, bocages mixtes et bois (forêt de Vezins, Bois au Moine, etc.) ;
- en 44 : la zone bocagère relictuelle d'Héric et Notre-Dame-des-Landes ainsi que le bocage relictuel et les landes du secteur de Malville ;
- en 72 : le massif forestier de la Charnie, la forêt de Perseigne ;
- en 53 : la forêt de Bourgon, le Bois d'Hermet, les Buttes d'Hardanges, la forêt de Mayenne, la Forêt de Pail et la vallée du Merdereau.

La liste d'espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF marines a été validée par le CSRPN le 20 mars 2014.

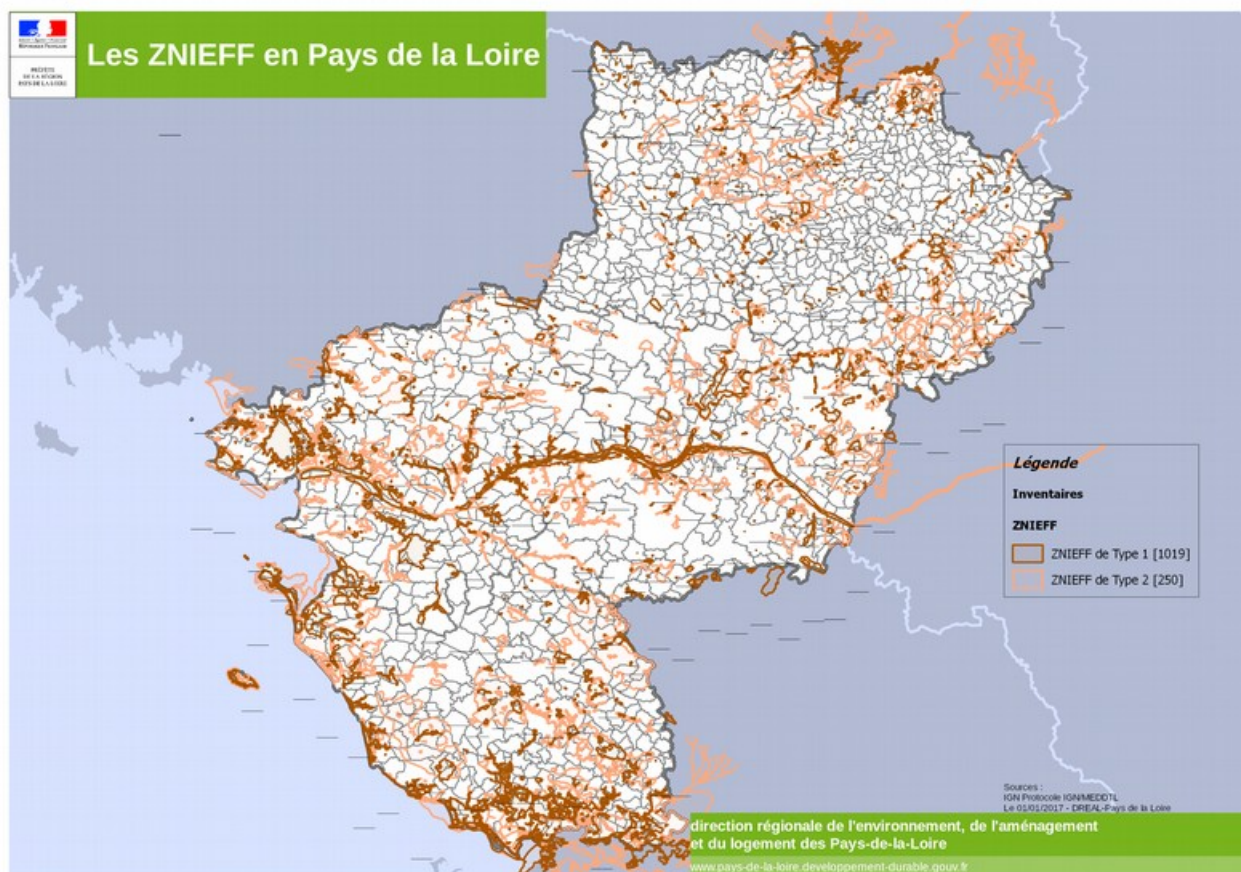


Illustration 112: Les ZNIEFF en Pays de la Loire (DREAL)

- Le patrimoine géologique

Depuis 2002, le patrimoine géologique et son inventaire apparaissent dans un contexte législatif : ils s'inscrivent dans le cadre de la loi du 27 février 2002, relative à la démocratie de proximité (Code de l'environnement, art. L.411-5). Celle-ci mentionne que l'état « assure la conception, l'animation et l'évaluation de l'inventaire du patrimoine naturel qui comprend les richesses écologiques, faunistiques, floristiques, géologiques, minéralogiques et paléontologiques ».

De ce fait, il est apparu nécessaire d'entamer une politique visant à identifier ce patrimoine en Pays-de-la-Loire. Un inventaire, fondé sur les directives nationales du « vade mecum » pour le Patrimoine géologique, a été réalisé par le BRGM et la Commission Régionale du patrimoine géologique (CRPG) pour la région Pays-de-la-Loire en 2011.

La collecte des données a permis de recenser des sites présentant, *a minima*, un intérêt pour la compréhension scientifique de la géologie régionale. Ces **sites géologiques remarquables** sont au nombre de **396** dans la région Pays de la Loire. A partir de ces sites, **49 sites jugés majeurs** ont été sélectionnés par la CRPG et ont fait l'objet d'une description complète au sein de la base nationale Géotope (Aertgeerts *et al.*, 2011).

La région Pays de la Loire possède les sites d'un patrimoine géologique historique : le stratotype du Cénomanien. Les 14 sites retenus d'intérêt majeur pour le parastratotype du Cénomanien sont tous localisés dans le département de la Sarthe.

Il est à noter que l'exploitation de certaines carrières permet d'atteindre et d'observer des objets géologiques remarquables et sont à ce titre référencées au patrimoine géologique. Pour les carrières en exploitation, le décapage de certaines formations ou surtout certains types de réaménagement de la carrière (comblement, talutage...) pourraient conduire à faire disparaître l'objet ou en empêcher l'accès et contribuer ainsi à la disparition du site. Pour de tels sites, une concertation peut être envisagée pour permettre l'étude de cet objet y compris dans le plan de phasage d'exploitation et de réaménagement de la carrière afin d'éviter la disparition de cet objet.

Enfin, 23 géosites (un géosite comprend un ou plusieurs sites du même enjeu géologique) ont été sélectionnés pour être étudiés dans le cadre de la mise en place de la SCAP pour les sites à enjeu géologique (2012-2013). (cf. paragraphe dédié).

#### E.1.4.2. Espèces et habitats

- Les espèces protégées/menacées

Une série d'arrêtés interministériels fixe les listes limitatives des espèces ainsi protégées et les conditions particulières de leur protection. Toute destruction directe ou toute modification des lieux (aménagement, modification du milieu...), susceptible de faire disparaître ou de nuire à des espèces protégées sont interdites.

Cette protection est explicitement étendue à l'habitat de l'espèce en question.

- Le Réseau Natura 2000 (ZPS et ZSC)

Le réseau européen « Natura 2000 » est destiné à la conservation de la diversité écologique de l'Europe. Il repose sur l'application des directives européennes Oiseaux (1979) et Habitats (1992), qui établissent chacune la liste des espèces et des habitats naturels à prendre en compte. Les **Zones de protection spéciale (ZPS)** au titre de la directive Oiseaux, les **Sites d'importance communautaire (SIC)** et **Zones spéciales de conservation (ZSC)** au titre de la directive Habitats faune flore forment le réseau Natura 2000.

- Désignation

L'inventaire ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux) a été réalisé en 1992. Il découle de la mise en œuvre d'une politique communautaire de préservation de la nature : la Directive Oiseaux (79/409 du 6/4/1979) puis la Directive Oiseaux de 2007. Cet inventaire recense en effet les zones les plus importantes pour la conservation des oiseaux de l'annexe 1 de la Directive, ainsi que les sites d'accueil d'oiseaux migrateurs d'importance internationale (équivalent des IBA : Important Bird Areas, des pays anglo-saxons). Il s'agit de la première étape du processus pouvant conduire à la **désignation de ZPS (Zones de Protection Spéciales)**, sites effectivement préservés pour les oiseaux et proposés pour intégrer le réseau Natura 2000.

Les **Sites d'Importance Communautaire (SIC)** recensent des habitats naturels et des habitats des espèces considérées comme présentant un intérêt à l'échelle du territoire européen en raison de leur situation de rareté ou de vulnérabilité. A partir de ces sites, sont désignés les **ZSC (Zones spéciales de conservation)**.

La désignation d'un site Natura 2000 établit, pour l'Etat, une obligation générale de conservation des milieux naturels pour assurer la pérennité du patrimoine d'intérêt communautaire.

- Réseau Natura 2000 en Pays de la Loire

La région Pays de la Loire compte 48 ZSC au titre de la directive Habitat et 24 ZPS pour l'essentiel localisées en Maine et Loire (Vallée de la Loire, Basses Vallées angevines et Lac de Ruillé et forêts avoisinantes), en Loire Atlantique et en Vendée.

A noter que tous les sites SIC ont été désignés en ZSC.

Le document d'objectifs (DOCOB) définit, pour chaque site Natura 2000, un état des lieux, des objectifs de

gestion et les modalités de leur mise en œuvre. Il est approuvé par le préfet. Ces documents d'objectifs sont consultables sur le site de la DREAL des Pays de la Loire.

Tout projet de carrière doit faire l'objet d'une évaluation d'incidence. Outre l'étude d'impact, l'étude des incidences est nécessaire pour évaluer les effets spécifiques sur les habitats et espèces concernés par les Directives « Oiseaux » et « Habitats, faune, flore ». Néanmoins, celle-ci peut être intégrée dans l'étude d'impact à la condition expresse qu'une conclusion spécifique à Natura 2000 y figure.

A noter que des documents encadrent l'exploitation de carrières en zones sensibles (le document d'orientation de la Commission européenne de 2011 « L'extraction des minéraux non énergétiques et Natura 2000 » par exemple).

➤ Natura 2000 en mer

Le littoral des Pays de la Loire est presque intégralement couvert par le réseau de sites Natura 2000, qu'ils soient désignés pour les oiseaux ou pour les habitats, la faune et la flore, qu'ils soient marins ou mixtes.

La région des Pays de la Loire est concernée sur le sud du littoral vendéen par le parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, créé par décret du 15 avril 2015 et dont le plan de gestion a été validé par le conseil de gestion du 13 avril 2018 et approuvé par le conseil d'administration de l'Agence française pour la biodiversité du 26 juin 2018.

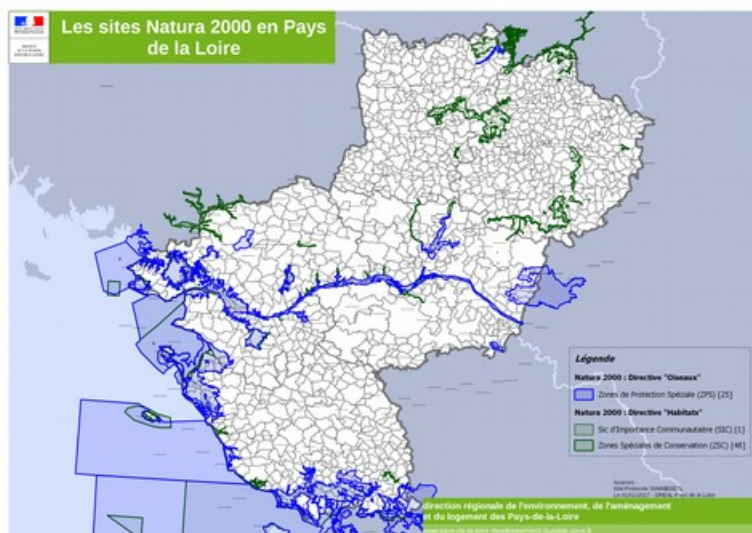


Illustration 113: Les sites Natura 2000 en Pays de la Loire (DREAL)

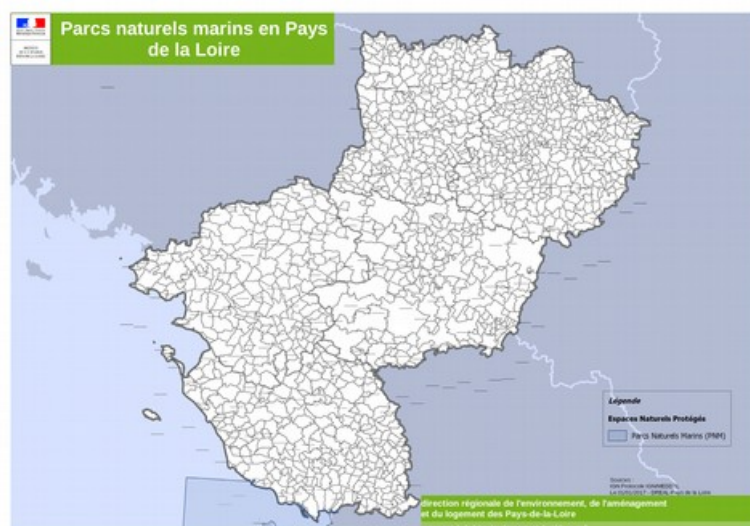


Illustration 114: Parcs naturels marins en Pays de la Loire (DREAL)

#### E.1.4.3. La continuité écologique, la Trame verte et bleue (TVB) et le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

- Définitions

La Trame verte et bleue, l'un des engagements phares du Grenelle de l'Environnement, est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer.

La Trame verte et bleue est un réseau formé de **continuités écologiques terrestres et aquatiques** identifiées par les **Schémas régionaux de cohérence écologique** ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire. La Trame verte et bleue contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'étend jusqu'à la laisse de basse mer et dans les estuaires, à la limite transversale de la mer.

Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques :

- **Les réservoirs de biodiversité** sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).

- **Les corridors écologiques** assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Ils comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du Code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du Code de l'environnement).

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du Code de l'environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (article L. 371-1 III et R. 371-19 IV du Code de l'environnement).

Les zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 du Code de l'environnement, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ainsi que les autres zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

- La Trame verte et bleue en Pays de la Loire (DREAL, 2014)

En Pays de la Loire, les réservoirs de biodiversité incluent l'ensemble des espaces naturels réglementés, inventoriés et labellisés : réserves naturelles, zones Natura 2000, ZNIEFF de type 1, APPB. A ces espaces déjà reconnus pour leur biodiversité, ont été ajoutés des espaces de nature ordinaire, dans lesquels une quantité d'espèces trouvent des conditions de vie et de développement favorables. Ainsi le bocage, composante essentielle des paysages des Pays de la Loire, peu concerné par des dispositifs de protection ou d'inventaire a pu être reconnu comme milieu de vie essentiel à bon nombre d'espèces familières. Ainsi, c'est plus de 30 % du territoire régional qui a été remarqué pour sa valeur écologique, alors que les espaces déjà réglementés ou inventoriés pour leur valeur naturelle ne couvrent que 16 % du territoire.

Les noyaux de biodiversité doivent être complètement préservés de tout aménagement susceptible d'en compromettre l'intérêt. Les SCoT les définissent sur le territoire d'un pays, le schéma régional de cohérence écologique à l'échelle de la région, et les PLU sont susceptibles de définir des noyaux secondaires importants à l'échelle communale ou inter-communale.

La plupart des corridors identifiés doivent également être préservés ou restaurés. Cela signifie que l'on doit

maintenir au moins l'existence d'une liaison écologique efficace, à défaut de pouvoir maintenir une continuité existante.

- Les continuités écologiques en Pays de la Loire

Avec ses vastes zones humides et ses milieux agricoles ou urbains artificialisés, la région Pays de la Loire comporte une proportion faible d'espaces naturels terrestres. Les principales caractéristiques des continuités écologiques reposent sur :

- la façade littorale atlantique,
- des vastes zones humides, principalement gérées par les activités d'élevage ou de saliculture,
- la vallée de la Loire et son estuaire, axe structurant de plusieurs continuités : oiseaux, espèces aquatiques, milieux ouverts singuliers, ...
- un réseau hydrographique dense et une multitude de petites zones humides associées,
- une occupation du sol formant une mosaïque d'espaces artificialisés ou naturels,
- une prépondérance du bocage de qualité variable,
- des milieux forestiers peu présents, concentrés sur la partie Est de la région.

La région possède en outre des milieux naturels spécifiques, représentatifs au niveau national, qui lui confère donc une forte responsabilité : milieux littoraux et marais, landes, tourbières, coteaux calcaires, ...

- Le SRCE et le plan stratégique

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique : le SRCE co-élaboré par l'État et la Région est le volet régional de la trame verte et bleue. Il s'agit d'un document cadre qui oriente les stratégies et les projets de l'État et des collectivités territoriales et leurs groupements. Les documents d'urbanisme comme les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et les cartes communales doivent prendre en compte le SRCE au cours de leur élaboration ou à l'occasion de leur révision. En outre, l'article L.371-3 du code de l'environnement stipule que les documents de planification prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologiques et précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de ces documents de planification, projets ou infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner. Le décret du 27 décembre 2012 relatif à la trame verte et bleue précise que l'obligation de prendre en compte les schémas régionaux de cohérence écologique prévue à l'article L.371-3 du code de l'environnement ne s'applique pas aux documents de planification mis à disposition du public si cette mise à disposition débute avant l'expiration d'un délai de six mois suivant la publication de l'arrêté portant adoption du SRCE. Le SRCE de la région des Pays de la Loire a été approuvé le 30 octobre 2015.

Les carrières en activité ou réaménagées font partie des espaces dont la contribution à la TVB doit être examinée à l'échelon local suivant l'intérêt du site.

Le **plan d'action stratégique** est le cadre de préservation et de remise en état des continuités écologiques du SRCE. Il vise 3 objectifs :

- expliciter la « prise en compte » des continuités écologiques dans les documents d'urbanisme et de planification des collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que pour les projets de l'Etat ;
- mettre en cohérence les politiques de préservation de la biodiversité et d'aménagement du territoire ;
- proposer aux territoires des recommandations et bonnes pratiques pour les continuités écologiques.

C'est un simple cadre de référence qui n'emporte aucune obligation. Il relève d'une démarche incitative et les actions proposées se font dans le respect des compétences des acteurs concernés, de leurs procédures propres et du choix des outils mobilisés.

La mise en œuvre du SRCE se décline en objectifs et actions.



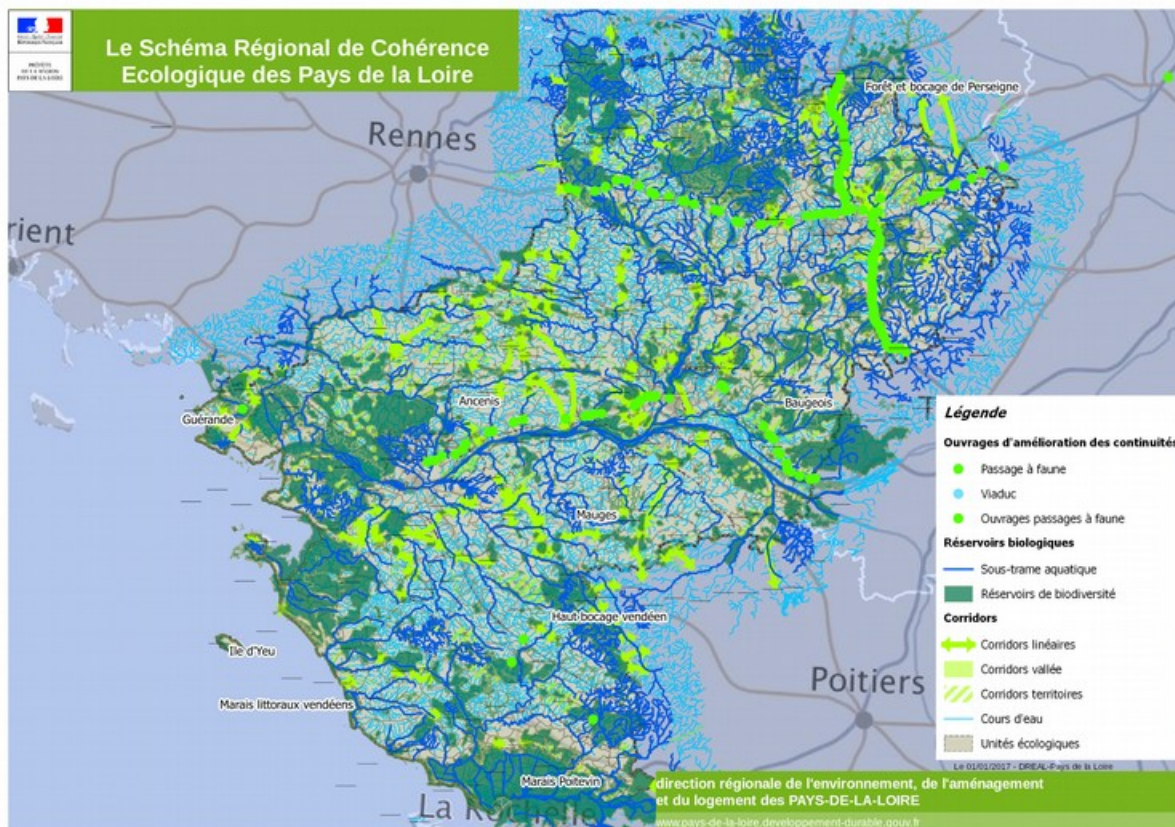


Illustration 115: Le SRCE en Pays de la Loire (DREAL)

#### E.1.4.4. Protection des espaces naturels

- La stratégie de création d'aires protégées (SCAP)

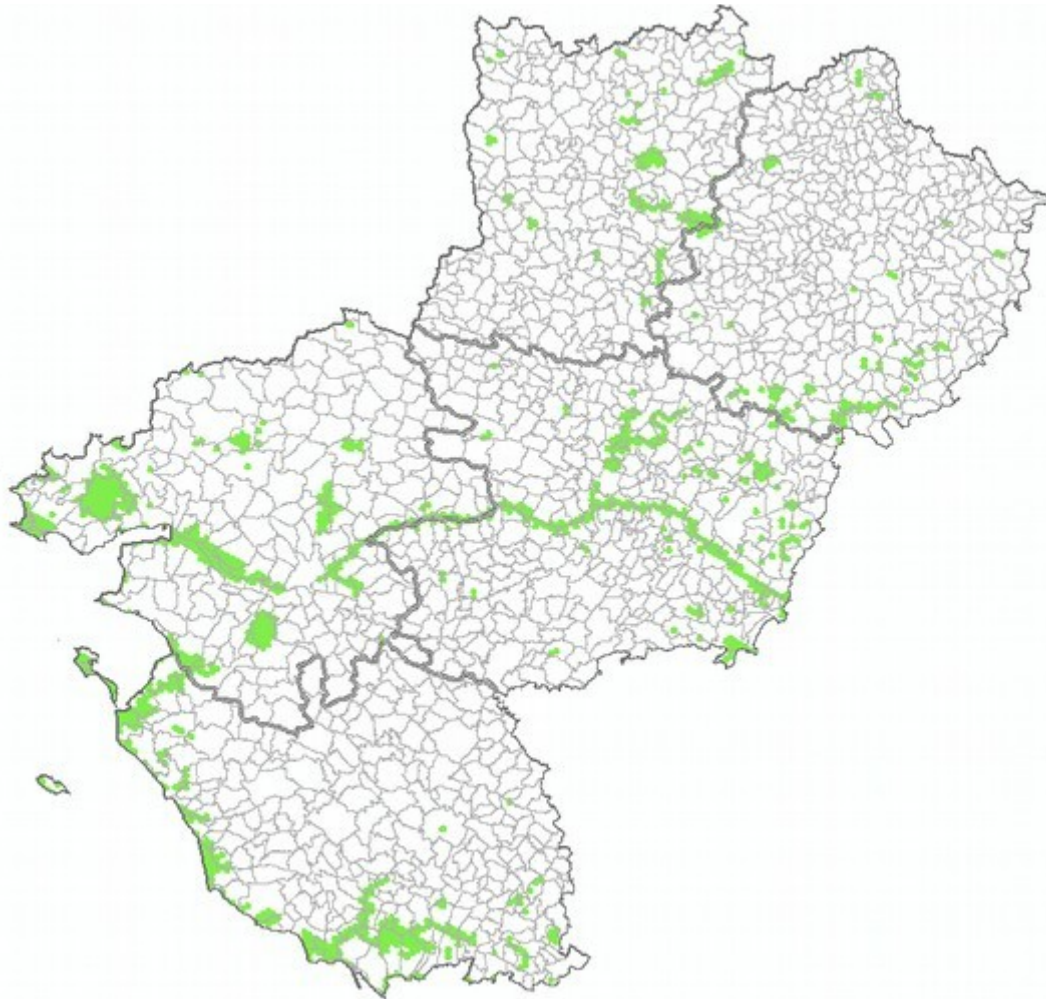
La Stratégie de création d'aires protégées résulte du processus du Grenelle de l'Environnement, et notamment de l'article 23 de la loi Grenelle 1 (2009) qui vise « la mise en œuvre d'une stratégie nationale de création d'aires protégées terrestres identifiant les lacunes du réseau actuel afin de placer sous protection forte, d'ici dix ans, 2 % au moins du territoire terrestre métropolitain ».

Cette stratégie vise à améliorer la qualité du réseau d'aires protégées et permet d'éclairer les projets de création d'aires protégées régionaux de manière à répondre aux enjeux nationaux en matière de protection de la biodiversité. Elle concerne l'ensemble des sites du patrimoine naturel qui comprend les richesses écologiques, faunistiques, floristiques, géologiques, minéralogiques et paléontologiques (Code de l'environnement, art. L.411-5).

Cette stratégie se construit parallèlement à la nouvelle stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) et sera un cadre supplémentaire pour la construction des stratégies régionales pour la biodiversité (SRB) et des trames vertes et bleues.

Suite à une étude menée par les services de la DREAL avec l'aide du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel, les services de l'État ont construit un atlas régional des territoires à enjeu pour la conservation de la biodiversité. A partir d'une liste « scientifiquement fondée » des enjeux régionaux (espèces, habitats, sites d'intérêt géologique), cet atlas met en évidence des territoires prioritaires. Une première version de cet atlas a été présentée à l'ensemble des partenaires régionaux le 26 septembre 2014 et a été mis en ligne sur Carmen. A noter que les grands cours d'eau constituent une grande partie de ces zones.





*Illustration 116: Zones retenues dans le cadre de la SCAP biodiversité (source : Carmen, traitement BRGM)*

Les initiatives locales à partir de cet atlas sont détaillées dans des fiches sur la base communale de la DREAL. Le conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire a notamment une politique volontariste en la matière. Certains départements publient des schémas dynamiques concernant le développement et la gestion d'ENS (espaces naturels sensibles) qui comprennent des orientations de gestion cohérentes avec la stratégie, pouvant à terme contribuer à la création de nouvelles aires protégées pour les espèces et les habitats naturels concernés. Les associations de protection de l'environnement développent par ailleurs des projets de gestion dans les secteurs de la SCAP.

Concernant la géodiversité, 23 sites ont été sélectionnés en Pays de la Loire, notamment à partir des sites identifiés dans le cadre du patrimoine (cf. paragraphe dédié), comme pouvant faire l'objet, dans le cadre de la SCAP, d'une protection forte type APPG. Par exemple, le géosite correspondant au stratotype du Cénomaniens comprend 14 sites dans le département de la Sarthe, qui ont vocation à être protégés par cet outil APPG.

Plusieurs carrières de la région sont concernées par les propositions de la SCAP. Les carrières sont déjà réglementées par le cadre ICPE, sauf exception on n'aura pas besoin de l'outil APPG pour protéger le patrimoine géologique car l'arrêté ICPE prévoira la préservation des faciès remarquables.

En 2017, à partir de cette sélection de sites réalisée pour la SCAP, la DREAL a proposé aux préfets une liste mise à jour de 20 géosites afin de prescrire des arrêtés de protection de géotope (hors carrières en activité, sauf exception du niveau à bois fossilisé dans la carrière de Châteaupanne, où la question d'un APPG peut être pertinente). La procédure de prescription est en cours dans chaque département.

L'exploitation a permis de faire apparaître des spécificités géologiques remarquables et que celles-ci dans la mesure du possible sont compatibles avec l'exploitation et le phasage en concertation (rappelée à plusieurs reprises par le Préfet), avec le carrier pour protéger ce patrimoine.

- Aires marines protégées

Bien que les extractions marines ne soient pas concernées par le Schéma régional des carrières, il est apparu nécessaire d'intégrer des éléments sur le milieu marin.

Les aires marines protégées (AMP) sont des espaces délimités en mer au sein desquels un objectif de protection de la nature à long terme a été défini. Le code de l'environnement reconnaît aujourd'hui 15 types d'aires marines protégées (dont les parcs naturels régionaux, les sites Natura 2000, etc.).

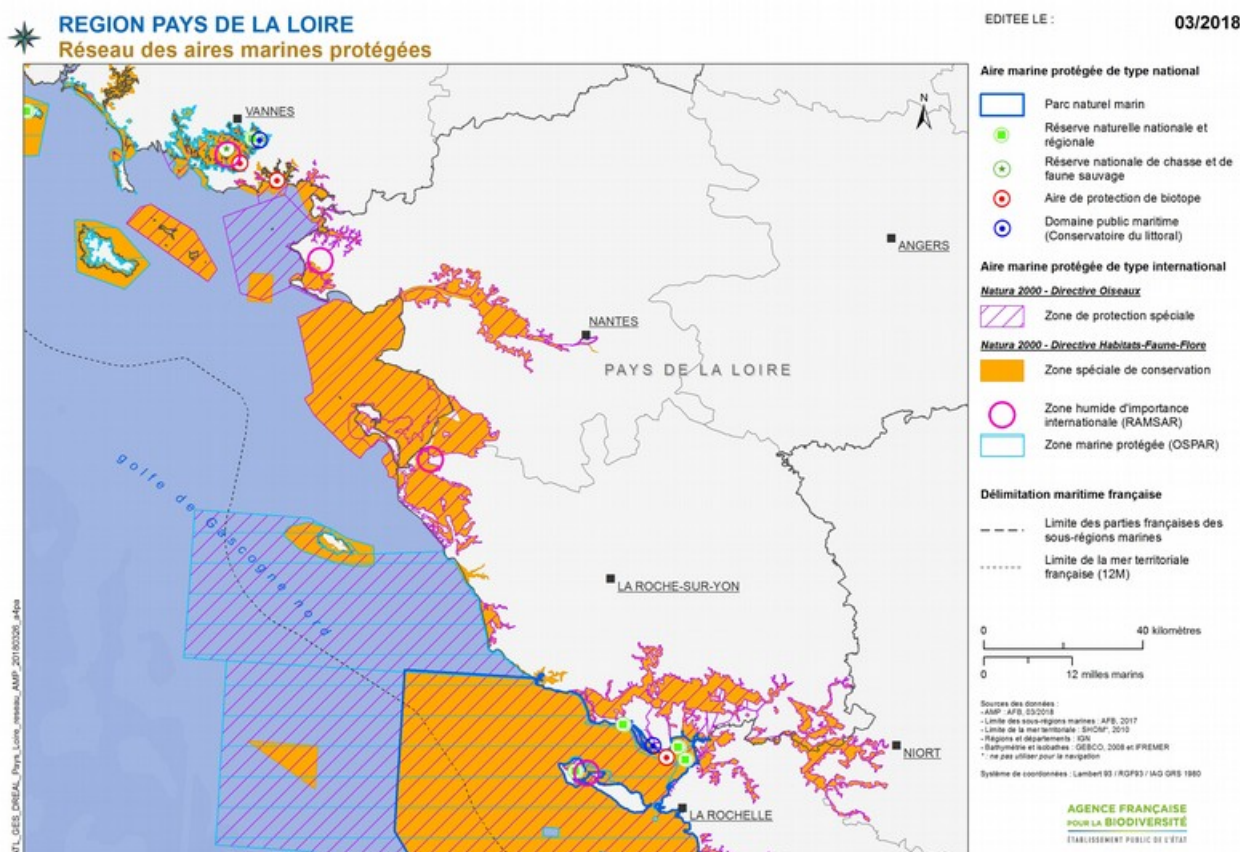


Illustration 117: Aires marines protégées (AFB)

- Les Réserves naturelles nationales (RNN)

Les réserves naturelles nationales sont des territoires classés en application de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976. Créées à l'initiative de l'Etat par décret, les réserves naturelles concernent des territoires dont la flore, la faune, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présentent une importance particulière. L'acte de classement peut interdire toute action susceptible de nuire au développement naturel de la faune ou de la flore ou d'altérer le caractère de la réserve. La gestion des réserves nationales est confiée par le préfet du département concerné à un organisme gestionnaire. La région compte 5 réserves naturelles nationales localisées en Loire-Atlantique pour le Lac de Grand-lieu et en Vendée pour le marais communal de Saint-Denis-du-Payré, le Marais de Mullembourg, la Baie de l'Aiguillon et la Casse de la Belle Henriette.

Par ailleurs, une première réunion du comité de préfiguration de la réserve naturelle nationale (RNN) de l'estuaire de la Loire a eu lieu le 26 novembre 2010 à la préfecture de Loire-Atlantique.

- Les Réserves naturelles régionales (RNR)

Le classement des réserves naturelles régionales est de la compétence du Conseil régional qui peut, de sa propre initiative ou à la demande des propriétaires concernés, classer des territoires présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou, d'une manière générale, pour la protection des milieux naturels. Les Pays de la Loire comportent 20 Réserves naturelles régionales (RNR) :

DPT	NOM	COMMUNE
44	Etang du Pont de Fer	ASSERAC
44	Marais de Brière	SAINT JOACHIM / SAINT MALO DE GUERSAC
85	Polder de Sébastopol	BARBATRE
44	Lac de Grand Lieu	SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU
44	Bocage humide des Cailleries	SAINT COLOMBAN
44	Tourbière de Logné	CARQUEFOU
44	Pointe Saint Gildas	PREFAILLES
85	Ferme de Choisy	SAINT MICHEL EN L'HERM
85	Marais de la Vacherie	CHAMPAGNE-LES-MARAIS
49	Ferme de Chauffetière	DRAIN
85	Marais communal du Poiré sur Velluire	LE POIRE SUR VELLUIRE
49	Basses-Brosses et Chevalleries	BOUCHEMAINE
49	Pont-Barré	BEAULIEU-SUR-LAYON
49	Etang et boisement de Joreau	CHENEHUTTE-TREVES-CUNAUT, GENNES
53	Landes et tourbière des Egoutelles	VILLEPAIL
72	Marais de Cré-sur-Loir	CRE et LA FLECHE
72	Caforts	LUCHE-PRINGE
72	Dureaux	VAAS
72	Bas-marais tourbeux de la Basse Goulantière	PARIGNE-L'EVEQUE
72	Coteau et Plateau de tessé	VILLAINES-LA-CARELLE

- Les Arrêtés Préfectoraux de protection de Biotope (APPB) et Géotope (APPG)

Leur objectif est d'assurer la protection des biotopes indispensables à la survie d'espèces protégées et la protection des milieux contre des activités qui portent atteintes à leur équilibre biologique. La réglementation vise le milieu et non les espèces qui y vivent. L'arrêté fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes et peut prévoir certaines interdictions, notamment l'extraction de matériaux.

Les Pays de la Loire comportent 50 APPB :

INSEE	NOM
44002	BOIS DE VILLENEUVE
44003	MARAIS DE LIBERGE
44004	TOURBIERE DE LOGNE
44005	PRAIRIE CALCAIRE HUMIDE AU NORD DE LA COLINERIE
44006	STATIONS D'ANGELIQUE DES ESTUAIRES DES BERGES DE LA LOIRE
44007	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE SAINT-MELAINE DE SION-LES-MINES
44008	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE SAINT-JEAN-BAPTISTE A CORDEMAIS
44009	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE DE JANS
44010	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE SAINT-MARTIN, LE CELLIER
44011	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE SAINT-LOUIS A CASSON
44012	COMBLES DES ECURIES DU CHATEAU DE LA TOUR A ORVAULT

INSEE	NOM
44013	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE SAINT-PIERRE A ANCENIS
44014	COMBLES DE L'EGLISE SAINT- ANNE ET SAINT-JOACHIM A GUEMENE PENFAO
44015	COMBLES DE L'ANCIENNE MAIRIE DU LANDREAU
44016	GREVES DE LOIRE DE VAIR-SUR-LOIRE A MAUGES-SUR-LOIRE
49001	ILOT DU BUISSON MARION
49003	ETANG DU PAVILLON
49004	MARAIS DE DISTRE
49005	LANDES DU FUILET
49006	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE DE CUON
49007	CAVITE SOUTERRAINE DE LA POINSONNIERE A BAUGE-EN-ANJOU
49008	COMBLES DE L'EGLISE DE FONTAINE-MILON
49009	CAVITE SOUTERRAINE DE LA PLESSE A FONTAINE-MILON
	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE DE SOULAINES-SUR-AUBANCE
49011	CAVITE SOUTERRAINE DE LA CAVE BILLARD AU VAUDELNAY
49012	GREVES DE LA LOIRE DE LA DAGUENIERE AU THOUREIL
49013	GREVES DE LA LOIRE DE SAUMUR A MONTSOREAU
49014	COMBLES DE L'EGLISE DE NEUILLE
49015	CAVITE SOUTERRAINE DU ROC A CHALONNES-SUR-LOIRE
53001	TOURBIERE DU GROS-CHENE - MARCILLE-LA-VILLE
53002	LANDE HUMIDE DE VILLEPAIL
53003	RIVIERE LE SARTHON ET SES AFFLUENTS
53004	RIVIERE LE SARTHON ET SES AFFLUENTS
53005	TRONÇONS À FORTS ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX - RIVIÈRE LE SARTHON ET SES AFFLUENTS
53006	ZONE TAMPON - RIVIÈRE LE SARTHON ET SES AFFLUENTS
72001	PRAIRIES DE BEL-AIR, LES ESSARTS, LA GRANDE CUREE
72003	CARRIERES SOUTERRAINES DES ROCHES A VOUVRAY-SUR-HUISNE ET SCEAUX-SUR-HUISNE
72005	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE DE MARIGNE-LAILLE
72006	COMBLES ET CLOCHER DE L'EGLISE DU GRAND-LUCE
72007	CAVITES SOUTERRAINES A LUCHE-PRINGE
72008	LA GOUGEONNIERE
72009	COURS D'EAU À TRUITE FARIO ET ÉCREVISSE À PIEDS BLANCS DU BASSIN VERSANT SARTHE AMONT
85001	COTEAUX CALCAIRES DE CHAILLE-LES-MARAIS
85002	TERREES DU PAIN-BENI ET PRAIRIES ATTENANTES
85003	CAVITES SOUTERRAINES DES PIERRIERES
85004	PRAIRIES CALCAIRES DU FIEF-BODIN
85005	L'ILEAU DE CHAMPCLOU
85013	POINTE DE L'AIGUILLON
85007	TUNNEL FERROVIAIRE DE PISSOTTE
85014	VALLEE DE LA CRULIERE

Dans ces espaces très sensibles, souvent réduits en surface, les extractions de matériaux sont la plupart du temps interdites dans l'arrêté préfectoral de création d'aire de protection de biotope (APPB).

Il convient de tenir compte également des éventuels projets d'APPB auprès des services de la préfecture en charge de la protection de l'environnement.



Par ailleurs, des arrêtés préfectoraux de protection de Geotope (APPG) pourront également être pris dans les départements de la région. La DREAL a proposé aux préfets en 2017 des listes départementales de sites à protéger, proposition basée sur l'inventaire régional validé et sur la SCAP volet géodiversité. Les listes départementales de sites d'intérêt géologiques protégés devraient être prescrites fin 2017 courant 2018.

- Les Espaces naturels sensibles (ENS) des départements

La politique des Espaces naturels sensibles (ENS) correspond à une volonté départementale de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels. Leur objectif est également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Le département dispose de deux principaux moyens pour mettre en œuvre cette politique, à savoir :

- Des moyens fiscaux via la taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS) qui permet d'acquérir des terrains ou de financer l'aménagement et l'entretien des ENS ;

- Des moyens fonciers dont le droit de préemption : le département peut délimiter les zones à l'intérieur desquelles il dispose d'un droit de préemption sur tout terrain qui fait l'objet d'une aliénation volontaire, à titre onéreux, sous quelque forme que ce soit.

- Les sites du Conservatoire du Littoral

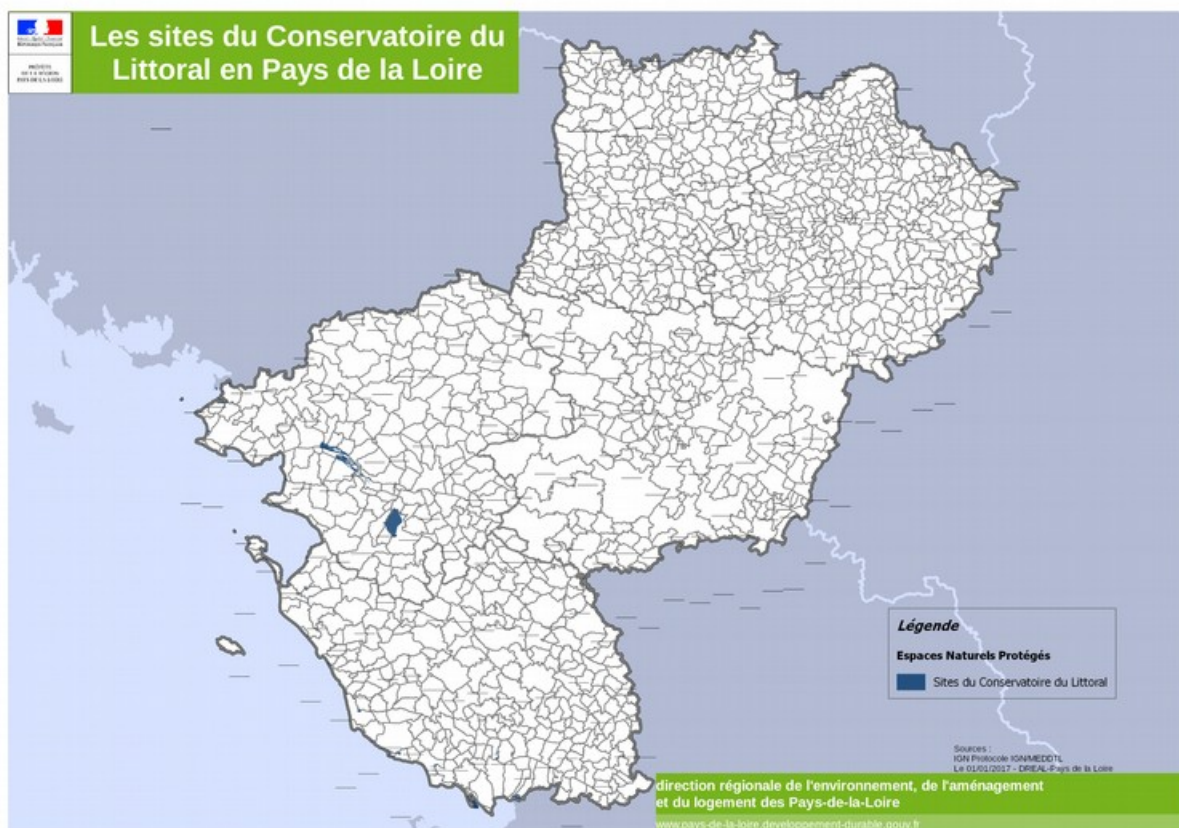


Illustration 118: Sites du conservatoire du littoral en Pays de la Loire (DREAL)

## E.1.5. L'occupation et usage des sols

### E.1.5.1. Agriculture

- État initial (source : Agreste)

L'agriculture en Pays de la Loire occupe une place centrale dans l'aménagement du territoire, l'emploi et la production de richesse. La douceur du climat, la diversité des sols, liée notamment à l'histoire géologique de la région, point de rencontre entre le Massif armoricain à l'ouest et le Bassin parisien à l'est, la proximité de la façade atlantique, le passage de la Loire, les savoir-faire reconnus, figurent parmi ses grands atouts.

Avec une production estimée à 10 % du chiffre d'affaires national, la région se place au quatrième rang des régions agricoles françaises. En outre, l'agriculture contribue fortement à l'aménagement du territoire et à l'identité paysagère régionale.

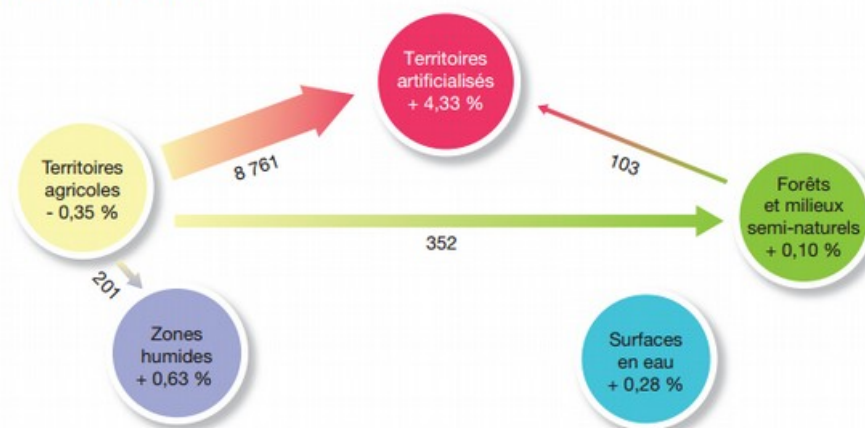
- Des surfaces agricoles importantes mais en recul

Les surfaces agricoles occupent plus de 2,2 millions d'hectares soit 69 % de l'espace. Au cours des dix dernières années (2005-2015), les sols artificialisés ont progressé de 18 % (plus qu'en France : 13 %), avec un rythme moyen de près de 6 000 ha par an. Ce rythme a sensiblement décru au cours des cinq dernières années.

La consommation d'espace agricole se fait, à l'échelle de la région, principalement aux dépens de terres agricoles qui représentent plus des 2/3 du territoire. L'artificialisation des sols agricoles principalement induite par l'étalement urbain est particulièrement importante au niveau des agglomérations et du littoral.

### PRINCIPAUX ÉCHANGES DE SURFACES DANS LA RÉGION ENTRE 2006 ET 2012 (FLUX SUPÉRIEURS À 100 HA)

En ha



Note de lecture : en Pays de la Loire, 8 761 hectares de territoires agricoles se sont artificialisés entre 2006 et 2012.  
Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, base des changements 2006-2012

Illustration 119: Principaux échanges de surfaces dans la région entre 2006 et 2012 (flux supérieurs à 100 ha) – (source : Atlas régional de l'occupation des sols en France – octobre 2016)



- Une production diversifiée répartie de façon hétérogène :

L'élevage constitue toujours l'orientation principale de l'agriculture régionale avec 61 % de la valeur des productions. La région occupe ainsi la deuxième place nationale pour l'élevage des gros bovins (vaches laitières, vaches allaitantes et taurillons). Les Pays de la Loire sont aussi la deuxième région de production avicole et la deuxième région d'élevage porcin avec 12 % du cheptel français.

Cette agriculture se caractérise aussi par la grande diversité des productions végétales . Ainsi, aux côtés des surfaces fourragères et céréalières, les cultures spécialisées comme l'horticulture, l'arboriculture (pomiculture essentiellement), le maraîchage (notamment la mâche et le concombre) ou la production de plantes médicinales et à parfum occupent une place importante. La région s'illustre dans le domaine des semences (notamment les semences potagères) et par le fait qu'elle dispose de deux terroirs viticoles différents : le vignoble d'Anjou-Saumur et celui du Pays nantais (cf. paragraphe AOP/AOC).

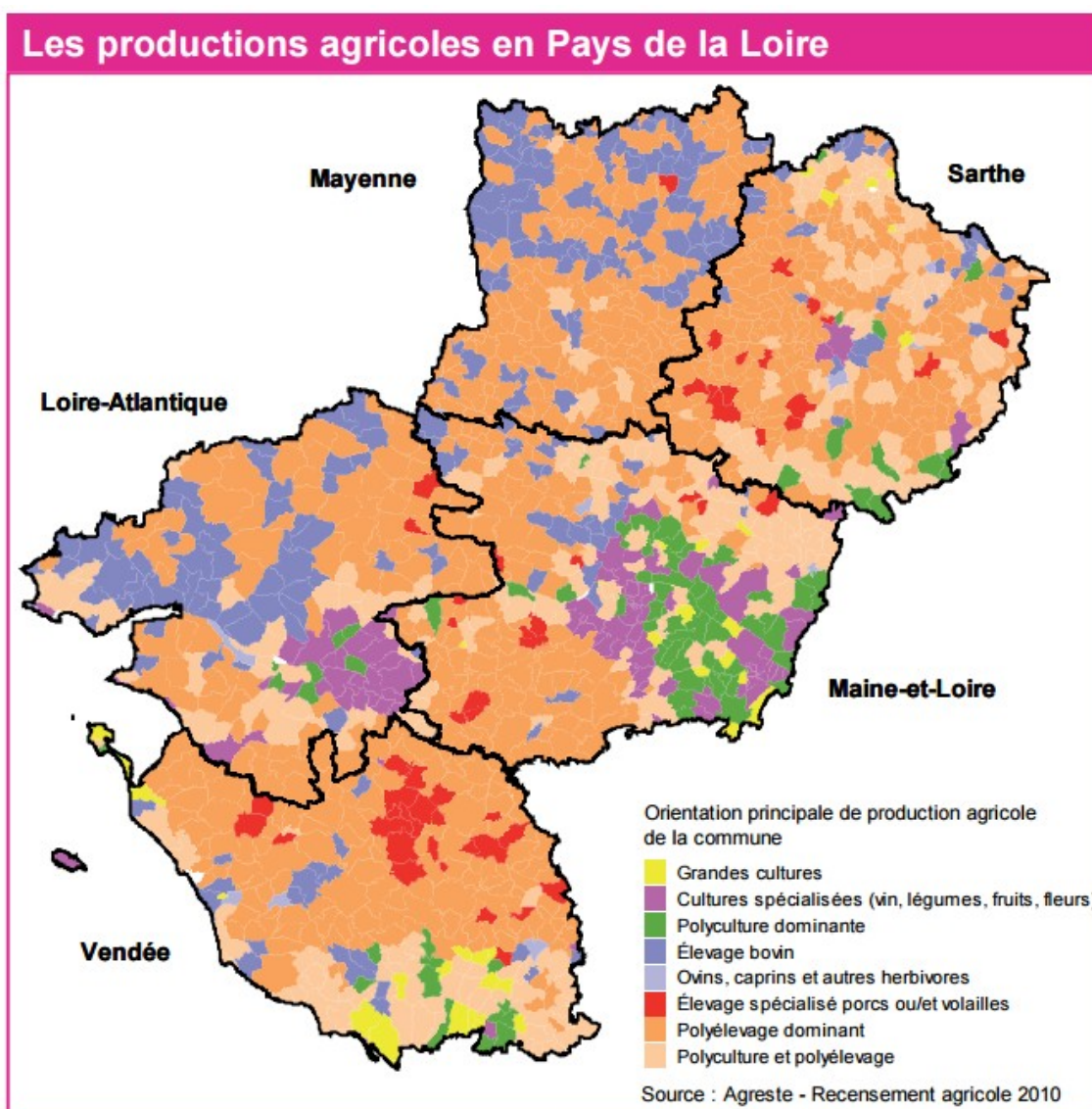


Illustration 120: Production agricole dans les Pays de la Loire (source : Agreste)

- Une production de qualité :

Les Pays de la Loire sont l'une des principales régions pour la production sous signe officiel de qualité. On y trouve des produits sous **AOP/AOC** (Appellation d'origine protégée/Appellation d'origine contrôlée), sous Indication géographique protégée (**IGP**), sous Label Rouge ou issus de l'agriculture biologique. On y dénombre plus d'une trentaine d'AOP/AOC, pour l'essentiel viticoles, auxquelles s'ajoutent une vingtaine d'IGP dont plus d'une douzaine concernent les produits animaux, essentiellement avicoles.

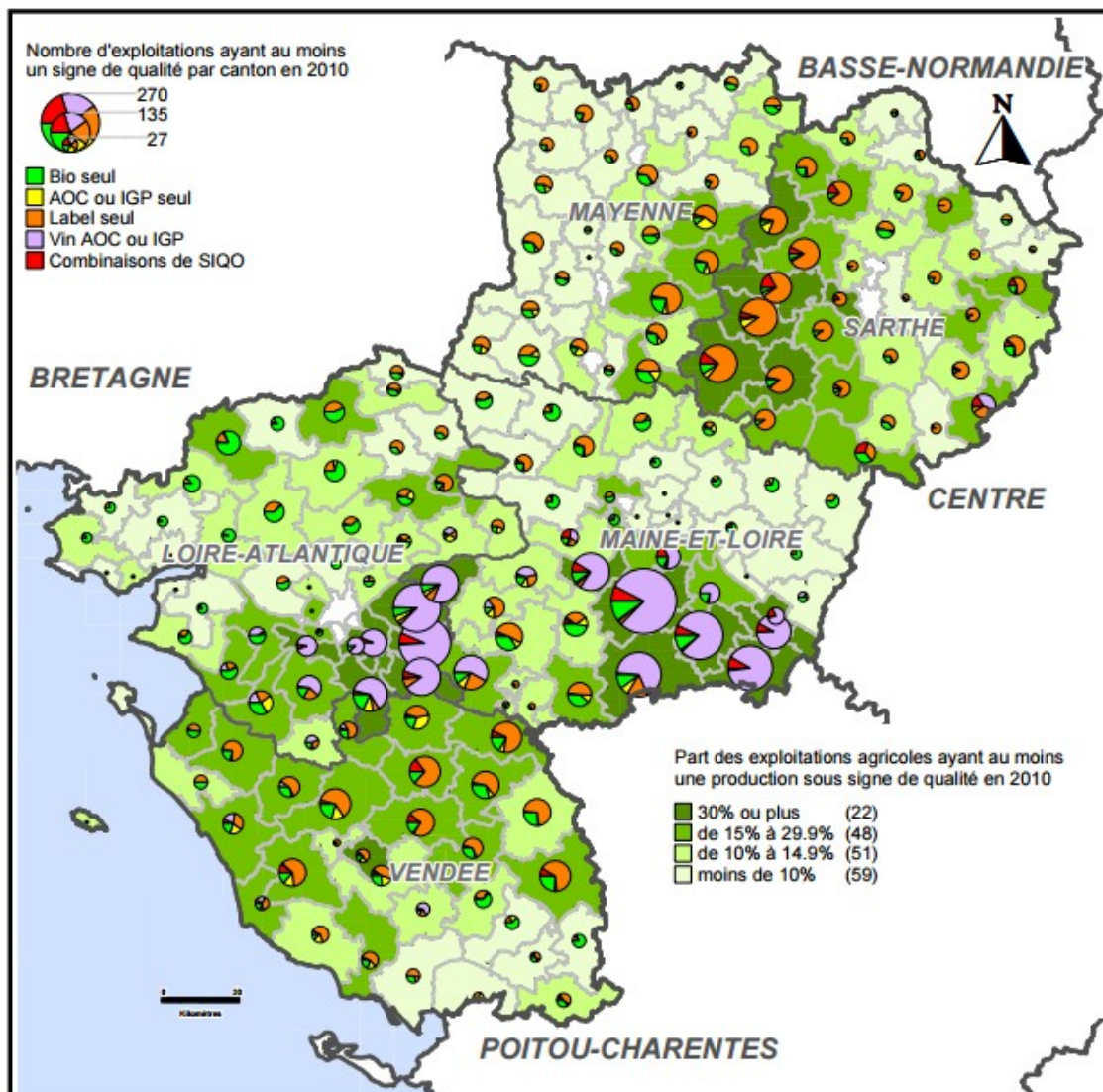


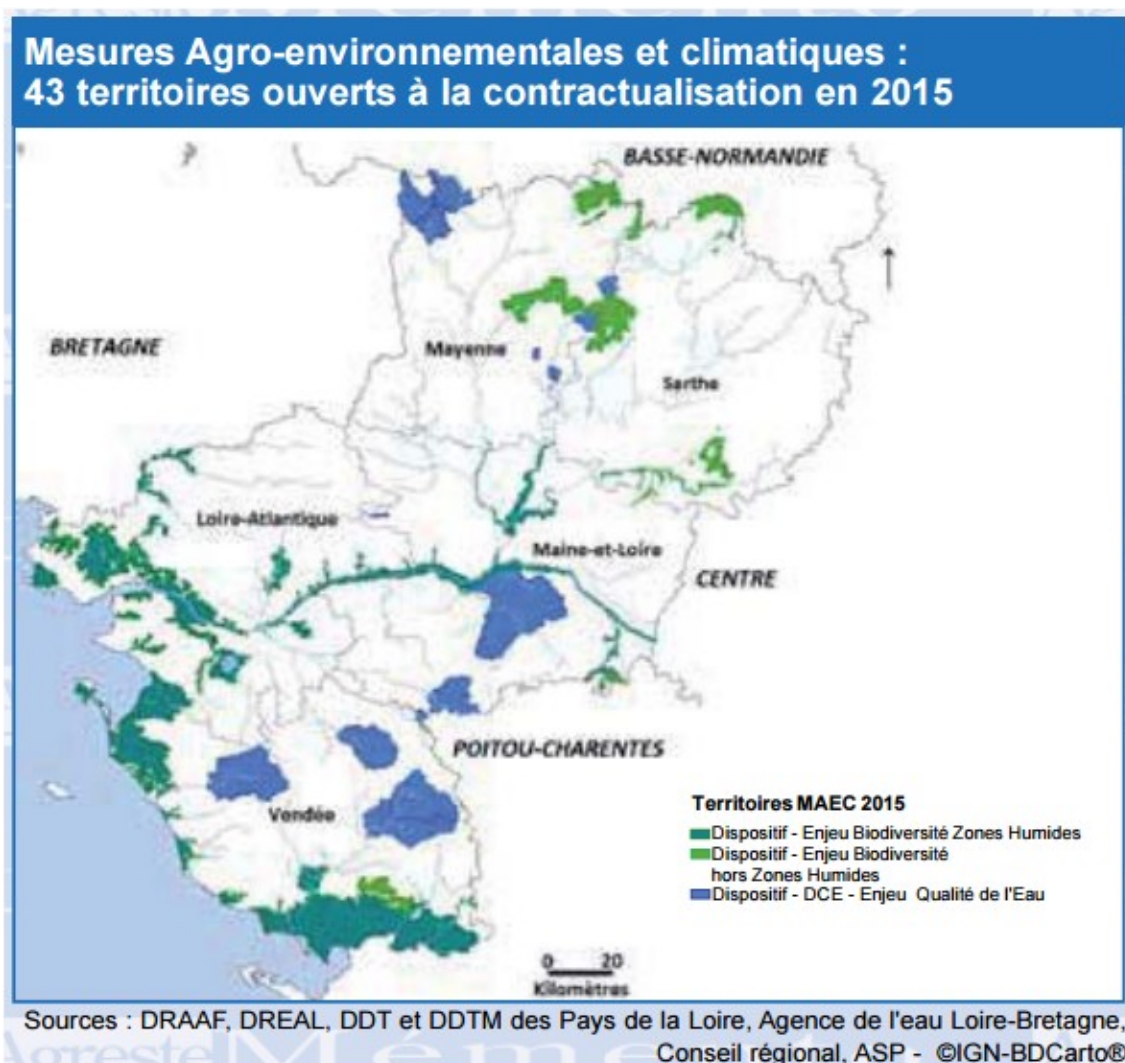
Illustration 121: Exploitation agricole ayant au moins un signe de qualité en Pays de la Loire

- Des cultures spécialisées de haute valeur ajoutée :

La région des Pays de la Loire dispose aussi d'un pôle de compétitivité à vocation mondiale sur le végétal spécialisé ; celui-ci est principalement implanté en Anjou. Il regroupe toutes les productions végétales à haute valeur ajoutée, qui nécessitent innovation, qualité et savoir-faire : semences, horticulture ornementale, arboriculture, maraîchage, viticulture, champignons, tabac, plantes médicinales et aromatiques, cidriculture.

- Incitation d'adoption de pratiques agricoles favorables à l'environnement :

Les mesures agro-environnementales et climatiques font partie du second pilier de la politique agricole européenne. 2 000 exploitations environ ont été en mesure de s'engager dans la contractualisation en 2015, pour 75 000 ha. Cela représente un montant d'engagement de 70 millions d'euros sur cinq ans. La contractualisation permet d'apporter une aide à l'exploitant agricole pour une durée de cinq ans. Cette aide est financée par le Conseil régional, l'État, l'Agence de l'eau, les collectivités locales et le FEADER. Elle vise à encourager l'adoption de pratiques agricoles favorables à l'environnement. Le montant de l'aide perçue compense les surcoûts et les manques à gagner occasionnés par le respect des prescriptions prévues dans les cahiers des charges. En 2015, 14 territoires à enjeu qualité de l'eau et 28 territoires à enjeu biodiversité, dont 15 en zones humides, ont été proposés aux exploitants situés sur ces territoires. En complément, l'enjeu maintien des prairies permanentes remarquables a été proposé sur toute la région.



*Illustration 122: Cartographie des territoires couverts par des mesures agro-environnementales et climatiques*

- Des outils de protection :

Instaurée par la loi sur le développement des territoires ruraux de 2005 (articles L 143-1 et suivants du code de l'urbanisme), **la procédure de Périmètres de protection des espaces agricoles et naturels périurbains (PEAN)** a pour finalité la mise en œuvre d'actions concertées entre ses partenaires, afin de favoriser la mise en valeur d'espaces agricoles et naturels, en milieu périurbain. Les PEAN constituent un véritable outil d'aménagement et de gestion des territoires périurbains, mis en œuvre en partenariat par les collectivités locales et la profession, sous l'égide du Conseil Général. Procédure lourde avec un impact pour le territoire, elle peut concerner tout espace déstructuré par une forte pression urbaine.



La Loire Atlantique a initié trois PEAN : PEAN des trois vallées (Erdre et Gesvres et Nantes Métropole), PEAN Guérande La Turballe et PEAN Saint-Nazaire Nord.

La **Zone agricole protégée (ZAP)** est un outil souple (arrêté préfectoral), qui peut être complémentaire au PLU, utilisable en cas de consensus sur le potentiel agricole des terres. La ZAP est essentiellement un outil de protection de terres agricoles, venant en superposition du zonage A des PLU pour favoriser leur pérennisation, soit qu'elles présentent un potentiel spécial, soit qu'elles sont soumises à des menaces particulières. Outil moins puissant que le PEAN, il ne sous-tend pas de programme d'actions mais constitue une servitude d'utilité publique instaurée par arrêté préfectoral qui s'impose aux documents d'urbanisme. La procédure est légère, en contrepartie la protection qu'elle offre est moindre et ne comprend pas de démarche de mise en valeur des espaces concernés.

- Plan régional agriculture durable des Pays de la Loire (PRAD)

Le Plan régional agriculture durable des Pays de la Loire (PRAD) – version du 26/03/2012, arrêté le 12/04/2012, comporte 4 axes régionaux :

- inscrire durablement l'agriculture et l'agroalimentaire dans les territoires,
- renforcer la compétitivité du secteur en amont et en aval dans le respect des milieux naturels,
- garantir et promouvoir une alimentation sûre et de qualité, source de valeur ajoutée et de revenu pour les agriculteurs et les transformateurs ligériens
- et, enfin, faciliter l'adaptation de l'agriculture ligérienne aux changements et accompagner son évolution.

L'action 3 de ce plan consiste à **limiter la perte de surfaces agricoles** en fixant notamment un objectif régional précis par rapport à la préservation de l'espace et des paysages (et qui n'est pas forcément l'objectif national).

Dans le bilan des actions du PRAD de 2013, il ne semble pas exister de consensus pour un objectif chiffré à l'échelle régionale mais différents indicateurs fournis aux DDT(M) qui les utilisent à leur guise. Parallèlement, différentes chartes et doctrines ont été élaborées à l'échelle départementale.

- Chartes départementales

44	- Charte pour la prise en compte de l'agriculture dans l'aménagement du territoire – volet viticole (octobre 2005) - Charte pour la prise en compte de l'agriculture dans l'aménagement du territoire (février 2012) - Charte pour la prise en compte de l'agriculture dans l'aménagement du territoire – volet maraîchage (août 2013)
49	- Charte foncière de l'Anjou (novembre 2006 : identification des sites à enjeux et à préserver pour la filière des productions végétales spécialisées). Cette Charte identifie deux principaux types de zone pour l'intervention publique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• des sites structurants qui ont vocation à accueillir les nouvelles activités pour la production du végétal : zone de Beaufort en vallée / Brion / Longué-Jumelles et zone de Allonnes / Neuillé / St Lambert des Levées / Vivy ;</li> <li>• des sites à conforter et à pérenniser où est favorisé le maintien et développement des entreprises existantes, la reprise des exploitations : sites identifiés sur les communes de Tiercé – Briollay, Ste Gemmes sur Loire - Les Ponts de Cé, Brain sur l'Authion, Mazé - Beaufort en Vallée et Brain sur Allonnes</li> </ul> - Charte agriculture – urbanisme : pour le développement durable de nos territoires (2016)
53	Charte Agriculture et Urbanisme : pour une préservation de l'activité agricole et une gestion économe de l'espace (mai 2010)
85	- Charte pour une gestion économe de l'espace (février 2013) - Guide de Recommandations pour la prise en compte de la Gestion Économe de l'Espace dans les PLU (février 2013)
72	Charte en date de septembre 2018

Aucun objectif chiffré de diminution de la perte d'espace agricole n'est fourni dans ces différents documents.

Toutefois, de tels objectifs sont déclinés et précisés dans les documents de planification urbaine (SCOT, PLU).

#### E.1.5.2. Les forêts

- Présentation

Bien qu'en croissance constante depuis la seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, la forêt occupe 364 000 hectares en Pays de la Loire, soit 11 % environ de la surface du territoire. Les Pays de la Loire apparaissent donc comme une région peu boisée au regard de la moyenne nationale (29% environ). Au sein du territoire régional, la répartition des surfaces boisées connaît d'importantes disparités. En Sarthe et dans l'est du Maine-et-Loire, la forêt occupe 15 à 35 % de la surface avec de grands massifs forestiers (forêts de Bercé, Sillé, Perseigne, Chandelais, Milly...). A l'ouest et au sud, elle occupe par contre moins de 10% du territoire.

La forêt est composée à 72% de feuillus et à 28% de résineux. Les peupleraies occupent environ 16 000 hectares. La quasi-totalité des forêts, publiques ou privées, sont exploitées à des fins de production de bois.

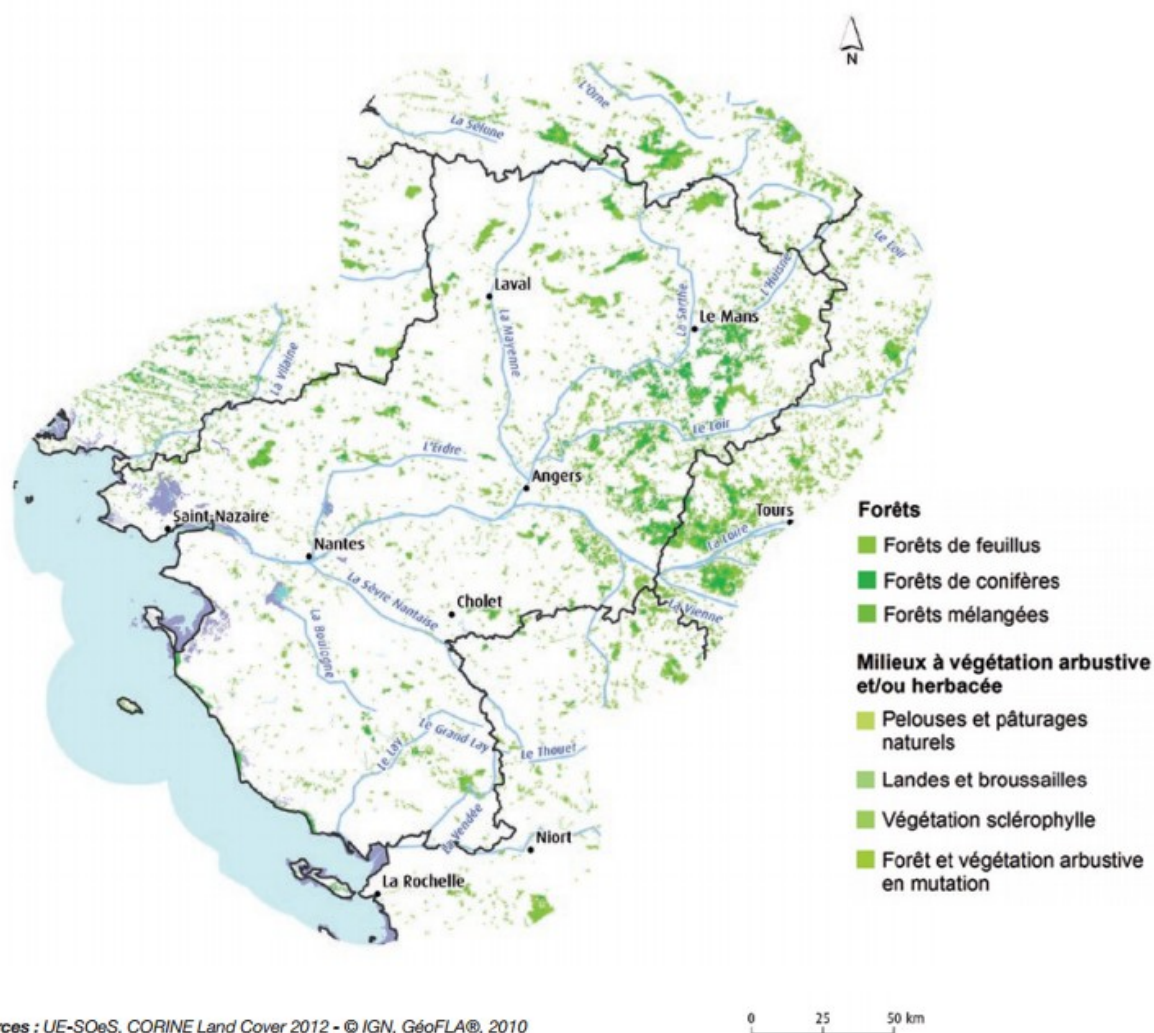


Illustration 123: Répartition des zones boisées en Pays de la Loire (source : Atlas régional de l'occupation des sols en France, 2016)

Les spécificités de la région des Pays de la Loire en matière économique, écologique et sociale doivent être prises en compte. Le faible taux de boisement de la région est un élément déterminant pour ces analyses.

- Rôle économique de la forêt :

La demande en bois est en accroissement constant pour satisfaire les besoins en bois d'œuvre, en bois d'industrie et en bois énergie.

De plus, il existe localement des ressources à préserver pour satisfaire des besoins spécifiques de la filière bois : chêne de haute qualité, peuplier pour le déroulage, douglas pour des usages locaux en construction, ...

Ainsi, la filière bois positionne les Pays de la Loire au 3e rang des régions françaises en nombre d'emplois salariés, bien que le taux de boisement de la région soit faible, et notamment parce que l'activité est liée aux ports d'importation de la Rochelle et de Nantes. En 2011, elle compte 31 400 salariés et 7 100 établissements émaillés sur l'ensemble du territoire.

Elle est particulièrement développée autour des activités de transformation : menuiserie, ameublement ou construction.

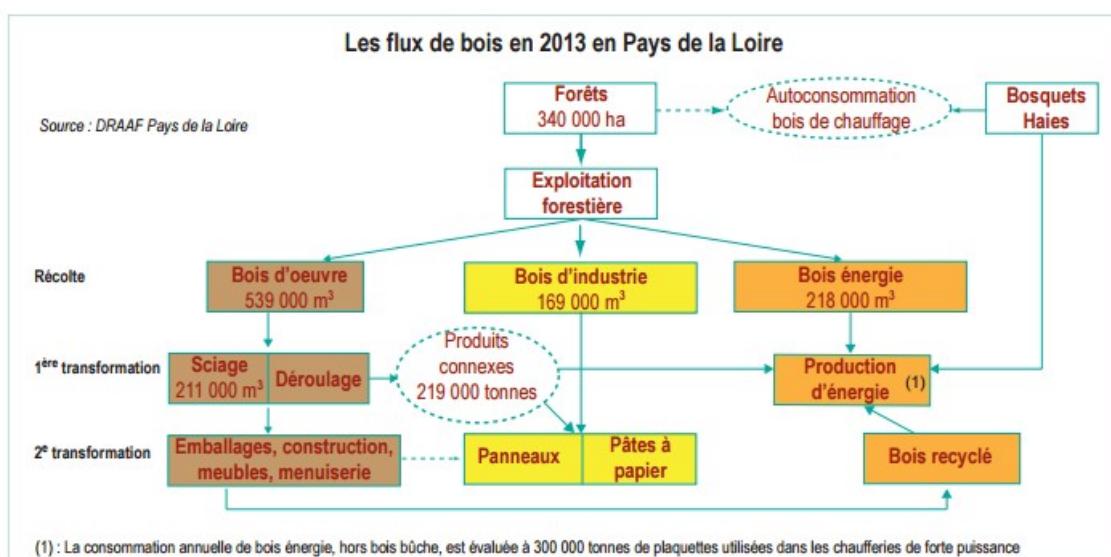


Illustration 124: Les flux de bois en 2013 en Pays de la Loire (source : Agreste)

- Rôle écologique de la forêt :

Les milieux forestiers revêtent différentes fonctions écologiques (biodiversité, qualité de l'air, fixation des sols, climat, rôle de puits de carbone, etc.).

Les forêts constituent une source de biodiversité importante, notamment lorsqu'elles assurent une continuité écologique.

Rôle social de la forêt (accueil du public, chasse, paysage et cadre de vie....)

Avec un taux de boisement de 11 %, la région des Pays de la Loire est une des moins boisées de la métropole.

Ce faible taux de boisement se conjugue avec une forte population et une faible proportion de forêts publiques (11 % de la surface totale), ce qui confère à la forêt régionale un rôle social important.

Ce rôle social est prédominant en zone périurbaine où la surface de forêt par habitant est particulièrement faible.

- Protection des forêts

- Espaces boisés classés (au titre de l'article L 113-1 du code de l'urbanisme) :

En application de l'article L. 113-1 du Code de l'urbanisme, les plans locaux d'urbanisme peuvent classer comme espaces boisés, les bois, forêts, parcs à conserver, à protéger ou à créer, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, enclos ou non, attenant ou non à des habitations. Ce classement peut s'appliquer également à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies, des plantations d'alignements.



Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements.

Nonobstant toutes dispositions contraires, il entraîne le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichement au titre du code forestier.

Ces dispositions s'appliquent également aux espaces boisés, classés au titre des articles L 151-19 et 151-23 du code de l'urbanisme.

➤ Défrichement et mesures compensatoires :

L'examen d'une demande de défricher un bois privé se fait au regard des articles L.341-1 à 10 du nouveau code forestier qui indique les motifs pour lesquels un refus pourrait être délivré.

Une demande peut faire l'objet d'un refus si elle est motivée par un des alinéas du L341-5 du Code forestier :

- 1- maintien des terres sur les pentes
- 2- défense du sol contre l'érosion des cours d'eau
- 3- préservation de l'eau en qualité et quantité (présence de sources, zone humide ...)
- 4- défense nationale
- 5- salubrité publique
- 6- valorisation des investissements publics destinés à la constitution ou l'amélioration des massifs
- 7- sauvegarde de l'équilibre biologique d'une région ou d'un territoire
- 8- protection des personnes et des biens forestiers contre les risques naturels (incendies ...).

La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAF) publiée le 13 octobre 2014, a modifié et réactualisé les dispositions réglementaires en matière de défrichement.

Dans ce cadre, les Directions départementales des territoires sont particulièrement attentives aux motifs liés à la qualité du boisement et de la valorisation économique qui en découle, à la préservation de l'équilibre biologique, des espèces animales et végétales, ou à la valeur sociale du boisement et à la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Le demandeur peut s'acquitter de l'obligation de compensation :

1. en exécutant, sur d'autres terrains, des travaux de boisement ou de reboisement pour une surface correspondant à la surface défrichée (assortie, le cas échéant, d'un coefficient multiplicateur compris entre 1 et 5) ;
2. en réalisant des travaux d'amélioration sylvicoles d'un montant équivalent ;
3. en versant une indemnité équivalente au FSFB (Fonds stratégique de la forêt et du bois).

Concernant les mesures compensatoires en matière de défrichement, une note d'orientations en Pays de la Loire a été validée par la Commission régionale de la forêt et du bois (CRFB) en septembre 2016. Elle fournit :

- les critères de calcul du coefficient multiplicateur à partir des différents rôles de la forêt (économique, écologique et social) ;
- la détermination du montant équivalent pour l'indemnité ;
- la liste des travaux éligibles pour les travaux d'amélioration sylvicole et les conditions à remplir.

### E.1.6. Risques naturels

La région des Pays de la Loire est principalement concernée par le risque d'inondations par débordements de cours d'eau et par submersion marine.

#### E.1.6.1. Le risque d'inondations (cours d'eau et nappes)

En Pays de la Loire, les phénomènes observés sont les suivants :

- inondations les plus fréquentes par débordement de cours d'eau et crues des rivières ;
- inondations par rupture de digues qui ont un caractère brutal, même si la crue à l'origine de la montée des eaux est qualifiée de lente ;
- inondations occasionnelles par remontées de nappes notamment dans les secteurs du lit majeur de la Loire protégée par des digues.

En Pays de Loire, 413 communes sont couvertes par un PPR inondation approuvé ou prescrit. On dénombre à ce jour 40 PPR approuvés et 1 prescrit.

Les **Atlas des zones inondables (AZI)** constituent un élément, souvent substitué ensuite par un PPR (qui a le mérite de mieux décrire les écoulements avec un "vrai modèle" hydraulique). Ils ne concernent que les phénomènes d'inondation fluviale et leur échelle est le 1/25 000ème. Les AZI n'ont aucune valeur réglementaire mais ils sont une source d'information importante à prendre en compte, notamment pour la création d'une carrière. La majorité des cours d'eau principaux des Pays de la Loire sont couverts par un AZI.

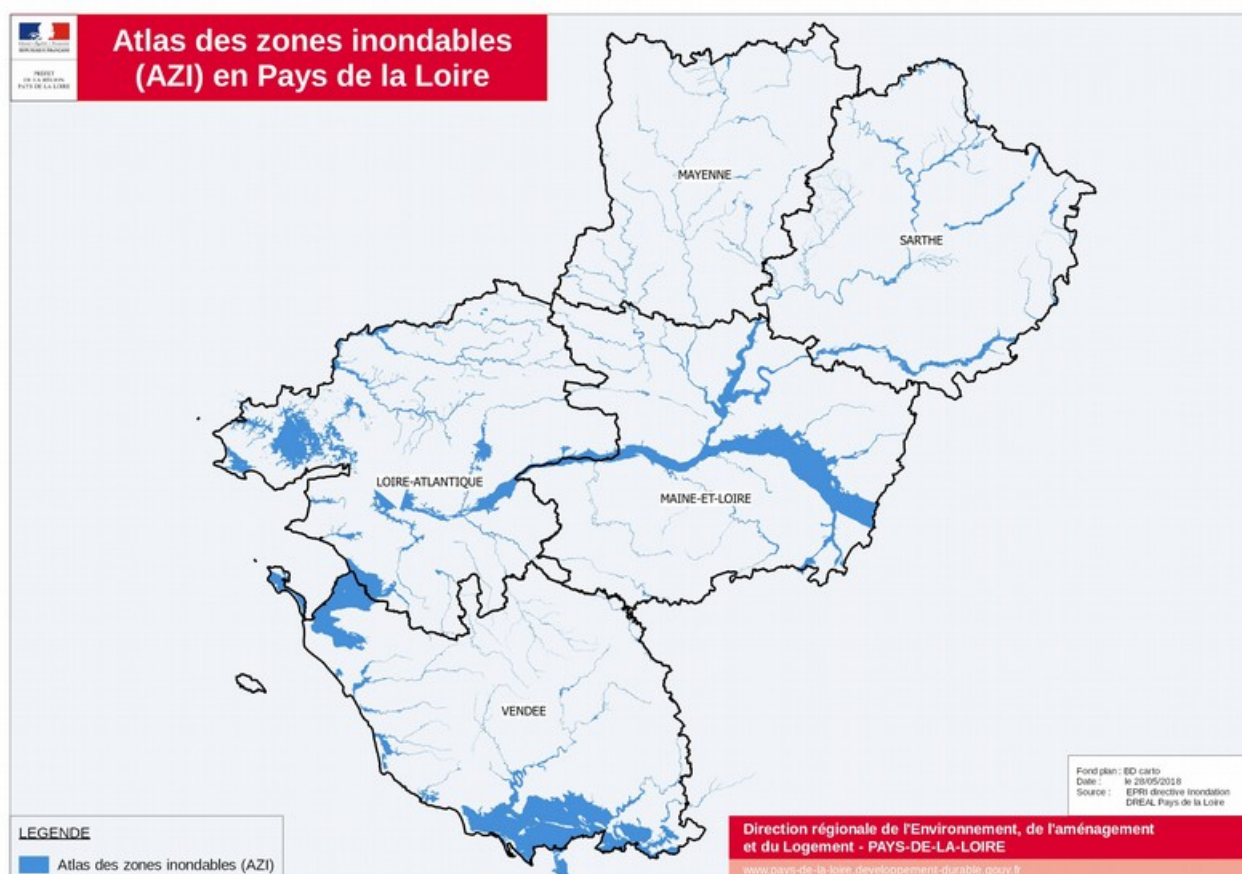


Illustration 125: Atlas des zones inondables en Pays de la Loire (DREAL)

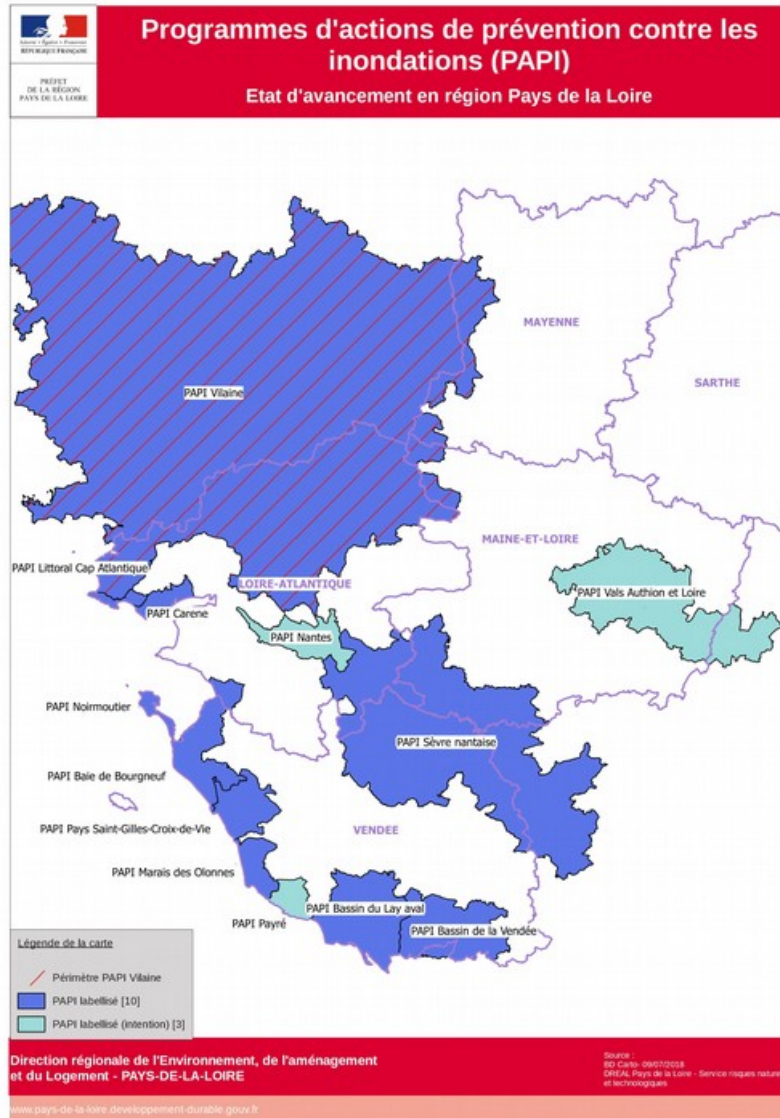


Illustration 126: Les PAPI en Pays de la Loire (DREAL)

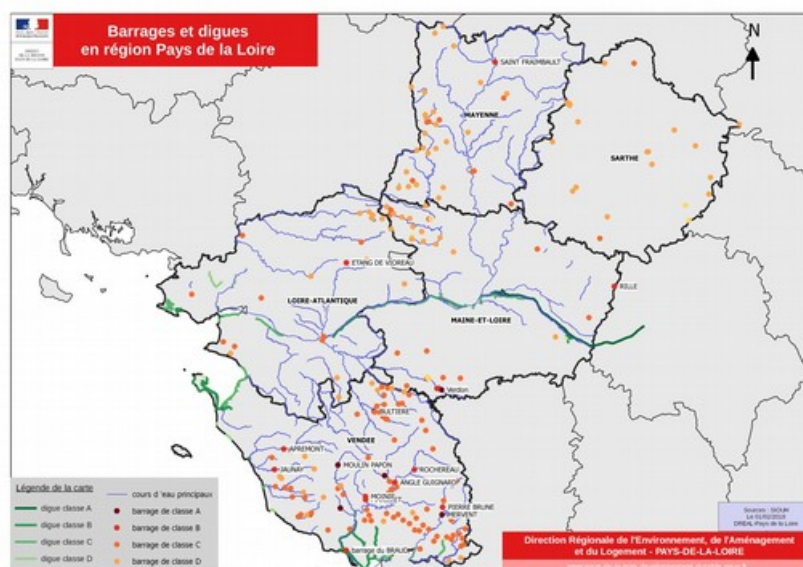


Illustration 127: Barrages et digues en Pays de la Loire (DREAL)

Par ailleurs, les **Plans de Prévention des Risques aux Inondations (P.P.R.I.)** font l'objet de mesures préventives pouvant limiter les dommages dus aux inondations en interdisant ou en posant des conditions à tout type de construction. Les PPRi peuvent définir des zones où l'implantation de carrières est explicitement interdite. Ainsi, dans les zones d'aléas les plus forts, c'est le principe d'interdiction de carrières qui prévaut.

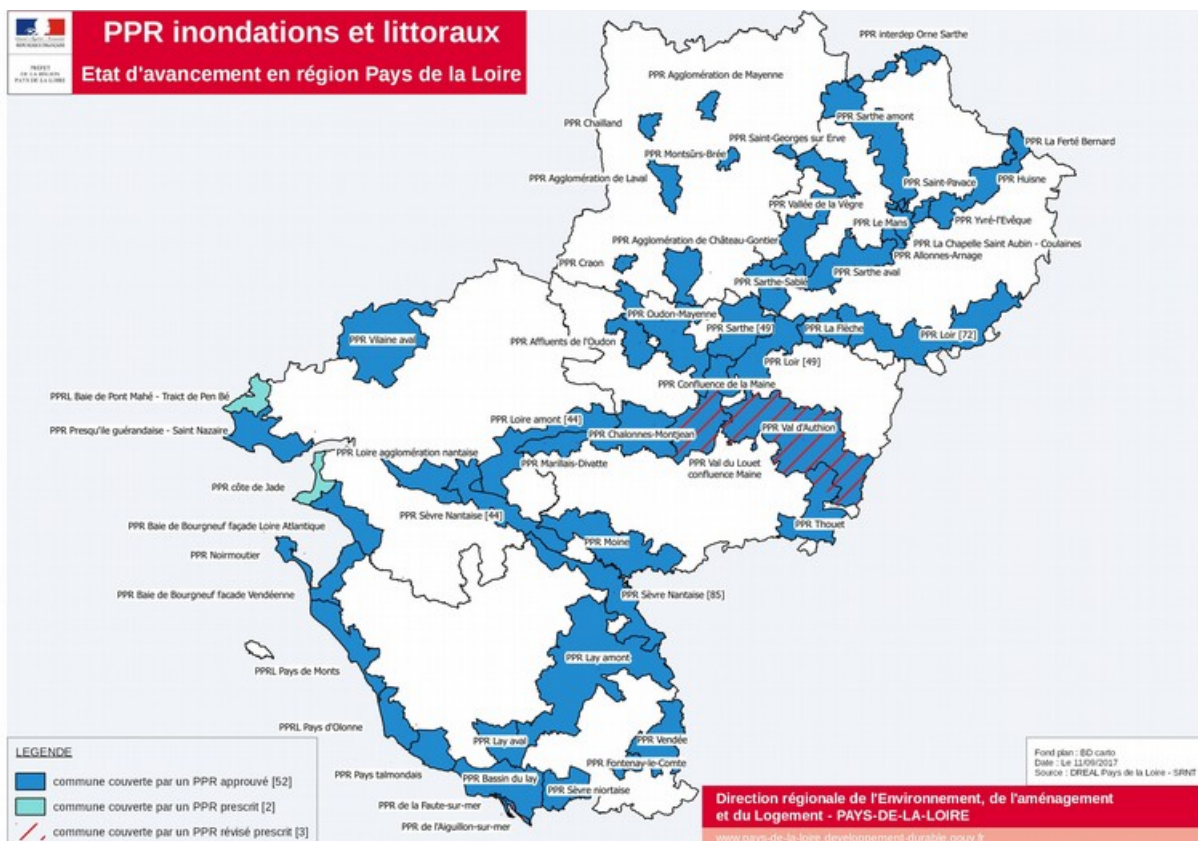


Illustration 128: Etat d'avancement des PPR inondations et littoraux en Pays de la Loire



Enfin, dans le cadre de transposition de la Directive inondation européenne 2007/60/CE, une évaluation préliminaire du risque inondation sur le bassin Loire-Bretagne (EPRI) a été arrêtée en décembre 2011. Ensuite, ont été sélectionnés des **Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI)**, au nombre de 6 à l'échelle de la région (TRI Angers Authion Saumur, TRI du Mans, TRI de Nantes, TRI Saint Nazaire Presqu'île de Guérande, TRI Noirmoutier Saint Jean de Monts et TRI de la Baie de l'Aiguillon). Un plan de gestion des risques d'inondation 2016-2021 du Bassin Loire Bretagne a été arrêté en décembre 2015.

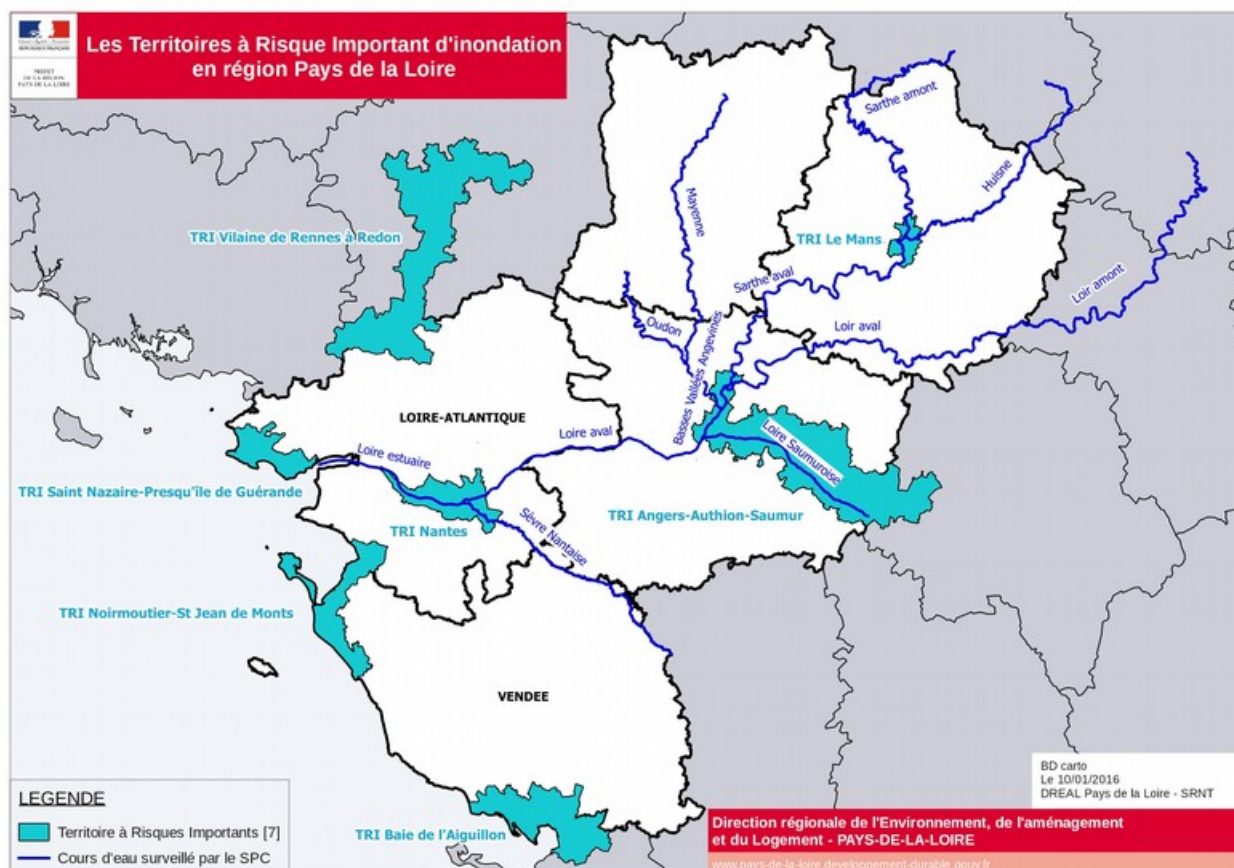


Illustration 129: Territoires à risques importants d'inondation (DREAL)

Le PGRI est le document de planification dans le domaine de la gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin Loire-Bretagne. Les dispositions s'y rapportant sont codifiées dans le Code de l'environnement, aux articles L. 566-1 et suivants, et R. 566-1 et suivants. Le PGRI est élaboré par le préfet coordonnateur de bassin et couvre une période de six ans. Conformément à l'article L. 566-7 du Code de l'environnement, le PGRI définit, à l'échelon du bassin hydrographique Loire-Bretagne, les objectifs de gestion des risques d'inondation pour réduire les conséquences négatives des inondations, eux-mêmes déclinés de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation. Le PGRI identifie des mesures relatives :

- aux orientations fondamentales et dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- à la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, comprenant notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- à la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- à l'information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque.

Pour les territoires à risque d'inondation important (TRI), concentrant de forts enjeux, les objectifs du PGRI sont déclinés au sein des stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI). Les Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) sont en cours d'élaboration.

Le PGRI est un document opposable à l'administration et à ses décisions (il n'est pas directement opposable aux tiers). Il est applicable sur tout le district hydrographique Loire-Bretagne. Il a une portée directe sur les documents d'urbanisme et les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau.

Ainsi, conformément aux articles L. 111-1-1, L. 122-1-13 et L. 123-1-10 du Code de l'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et, en l'absence de schéma de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu, doivent être compatibles ou rendus compatibles avec :

- les objectifs de gestion des risques d'inondation définis par le PGRI ;
- les orientations fondamentales et les dispositions de ce plan définies en application des 1° et 3° de l'article L. 566-7 du Code de l'environnement.

Le PGRI est valable pour la période 2016-2021. Certaines dispositions du PGRI peuvent concerner les carrières comme la dispositions 1-1 « Préservation des zones inondables non urbanisées ». Cette disposition indique que « les documents d'urbanisme dont les projets sont arrêtés après le 31 décembre 2016 et les PPR approuvés après l'approbation du PGRI, prennent dans leur champ de compétence les dispositions permettant de préserver les zones inondables en dehors de toute urbanisation nouvelle ». Les PLU sont susceptibles de restreindre l'implantation de carrières. Il convient donc en particulier de vérifier si la présence de carrières est susceptible ou non de jouer un rôle de limitation des crues, en tenant compte du risque d'embâcles formées par le transport de matériaux.

Un lien de compatibilité existe entre le SDAGE et le PG et par voie descendante entre le SRC et le PGRI.

#### E.1.6.2. Le risque de submersion marine

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par les eaux d'origine marine. Leur origine est liée à une élévation temporaire du niveau de la mer et à son état d'agitation.

Les risques de submersion marine impactent directement le littoral de Loire-Atlantique et de Vendée fortement urbanisé.

La tempête Xynthia du 28 février 2010 a touché l'intégralité du littoral régional et en particulier le sud Vendée et la baie de l'Aiguillon. Le secteur poldérisé de la Baie de Bourgneuf (marais Breton) ainsi que la côte des traicts du Croisic, de Pen Bé et de Pont Mahé sont eux aussi particulièrement exposés au risque de submersion marine.

Des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) ont été prescrits sur les communes les plus exposées au risque de submersion marine.

#### E.1.6.3. Le risque de feux de forêts

En région des Pays de la Loire, les espaces boisés représentent 11 % de la surface du territoire régional. Ce pourcentage est faible par rapport à l'échelle nationale (de l'ordre de 28,6%). Les forêts sont majoritairement privées et composées pour l'essentiel de 2/3 de feuillus, notamment en Maine et Loire et en Sarthe, et d'1/3 de résineux (essentiellement Pin Maritime), particulièrement en Loire Atlantique et Vendée.

Regroupant les plus grands massifs boisés, la Sarthe et le Maine et Loire, pour lesquels les taux de boisement sont respectivement de 18 % et de 15 % sont identifiés comme les départements les plus sensibles aux risques d'incendie. En Sarthe de 2010 à 2015, 106 incendies ont été déclarés (dont 64 en 2015), 627 hectares de forêt ont brûlé (dont 183 ha en 2015). En Maine et Loire, le risque est surtout localisé dans la moitié est du département. Entre 2010 et 2013, 60 hectares ont ainsi brûlés. Dotés de boisements plus diffus et avec un taux de boisement respectifs de 7 % en Mayenne et en Loire Atlantique, et de 5 % en Vendée, ces départements sont moins exposés au risque incendie de forêt. Néanmoins, souvent d'origine anthropique, les incendies de forêts peuvent se déclarer dans ces secteurs notamment en été, période de forte densité de la population.



En région des Pays de la Loire, la gestion du risque incendie de forêts est menée dans le cadre des actions de prévention du risque naturel, selon le champ des compétences des services de la DREAL et des DDT(M), complétant celles menées par les services opérationnels de la gestion des incendies (Service Départemental d'Incendie et de Secours) et en charge de la gestion durable des forêts (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt).

Les actions menées intéressent quatre orientations de la prévention du risque : connaissance du risque, prise en compte du risque dans les démarches de planification et d'urbanisation, dans les démarches d'information et de sensibilisation, et d'association et de concertation.

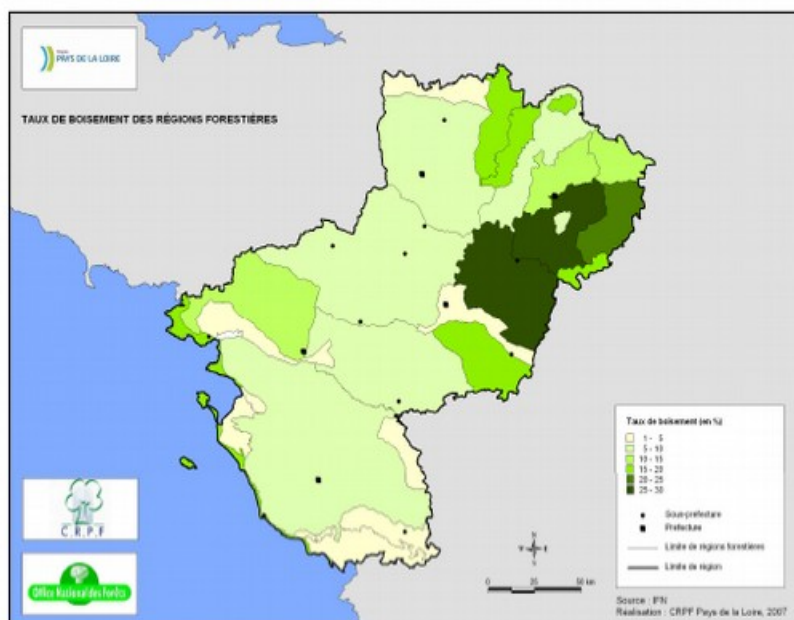


Illustration 130: Taux de boisement des régions forestières (Région Pays de la Loire-ONF-CRPF)

#### E.1.6.4. Autres risques naturels

D'autres types de risques sont également présents (mouvements de terrain liés à la présence de cavités souterraines et aux phénomènes retrait-gonflement des argiles, érosion littorale, risque sismique) :

- Ce sont les départements du Maine-et-Loire, de la Sarthe et dans une moindre mesure de la Mayenne qui sont les plus exposés aux risques mouvements de terrain.
- Depuis le 1er mai 2011, un nouveau zonage réglementaire sismique, est en vigueur sur le territoire français. La région Pays de la Loire est concernée par un aléa sismique faible (Mayenne, Sarthe, nord Loire-Atlantique et nord Maine-et-Loire) à modéré (Vendée, sud Loire-Atlantique et sud Maine-et-Loire).

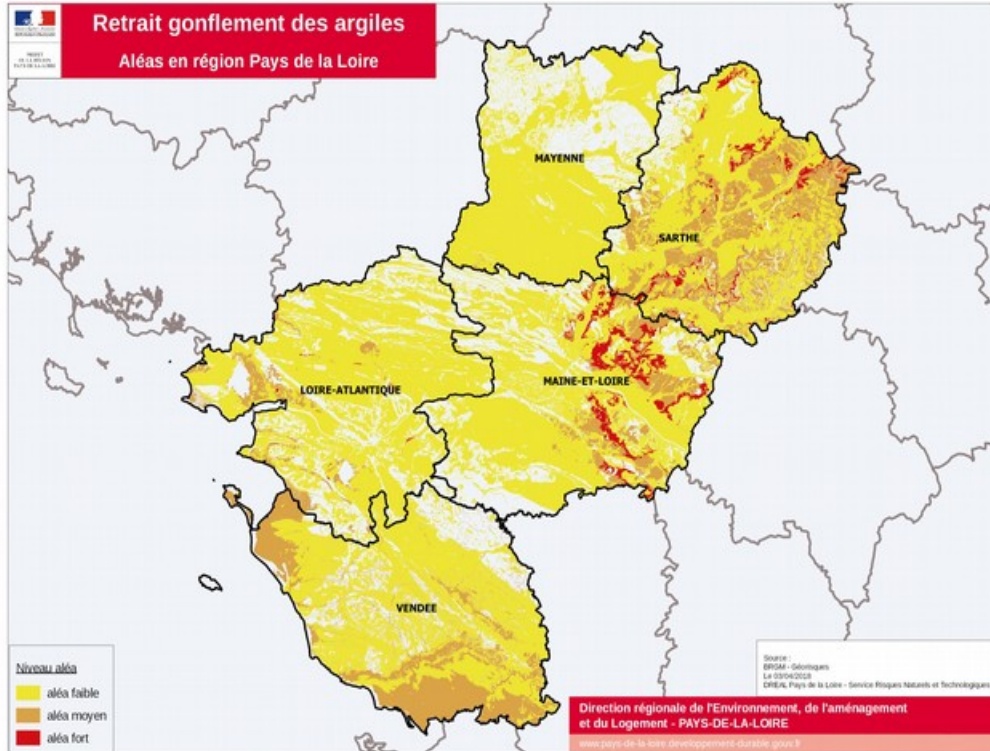


Illustration 131: Retrait gonflement des argiles (DREAL)

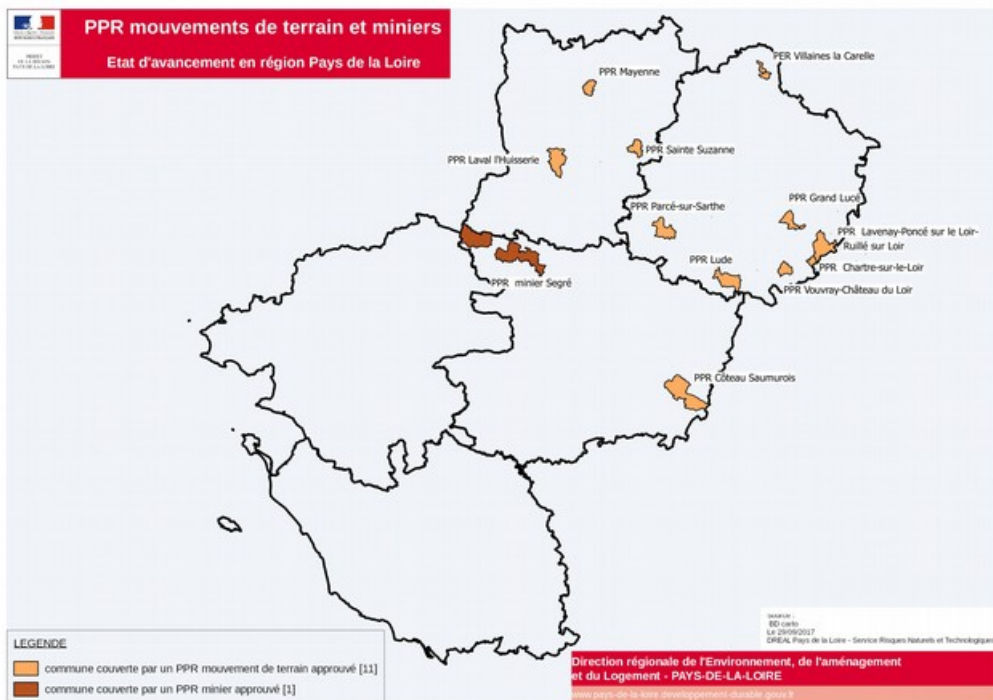


Illustration 132: Etat d'avancement des PPR mouvements de terrain et miniers en Pays de la Loire

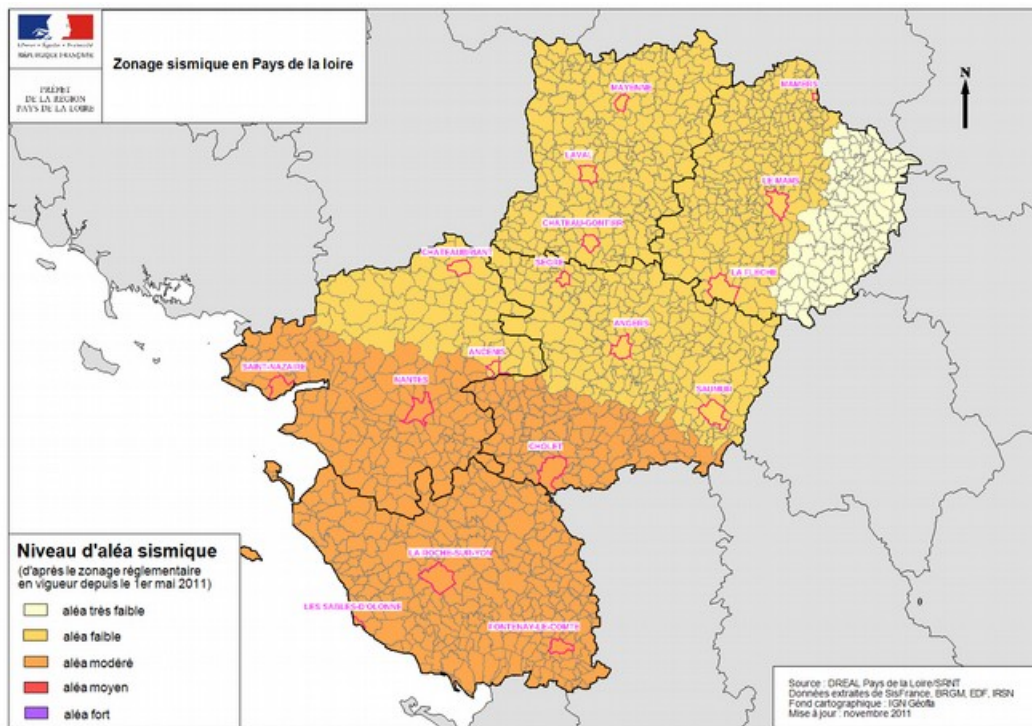


Illustration 133: Zonage sismique en Pays de la Loire

### E.1.7. Risques miniers

La DREAL Pays de la Loire a réalisé plusieurs études d'aléas miniers, sur différents bassins miniers de la région :

- La concession des Touches (44)
- La concession d'Abbaretz (44)
- Le secteur de Piriac (44)
- Les concessions du Pavillon d'Angers et de Saint-Barthélémy (49)
- Le bassin houiller du Layon (49)
- La concession de Saint-Pierre-Montlimart (49)
- La concession de Montjean (49)
- Le bassin ferrifère de Segré (49) Pour ce secteur, un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) a été approuvé le 26/06/2009.
- Les concessions de la Chaunière et les Bordeaux, Genest, Port Brillet, la Lucette et PER de la Sorinière (53)
- La concession de l'Huisserie-Montigné (53)
- La concession de Sablé-Solesmes (72)
- La concession de Solesmes (72)
- Le bassin houiller de Faymoreau (85)
- La concession de la Tabarrière (85)
- La concession de Rochetrejoux (85)

Les cartes d'aléas détaillées sont accessibles dans les mairies concernées, les directions départementales de territoires (et de la mer) (DDT(M)), le site [https://carto.sigloire.fr/1/r\\_mines\\_apres\\_mine\\_r52.map](https://carto.sigloire.fr/1/r_mines_apres_mine_r52.map). ou en contactant la DREAL Pays de la Loire (02.72.74.76.30 ou [smt.dreal-paysde-la-loire@developpement-durable.gouv.fr](mailto:smt.dreal-paysde-la-loire@developpement-durable.gouv.fr)).

La circulaire du 06/01/2012 relative à la prévention des risques miniers résiduels a pour objet, d'une part, d'apporter des éléments méthodologiques de gestion des risques miniers résiduels suite à l'arrêt des exploitations minières, d'autre part, de préciser et d'actualiser les modalités d'élaboration et/ou de révision des PPRM. L'annexe 6 de cette circulaire décline les orientations et principes relatives à la construction ou d'installations en fonction du niveau d'aléa en cas d'aléa minier résiduel.

### **E.1.8. Risques industriels**

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou des nuisances significatives, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, est une installation qui doit être classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés :

- pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses, une simple déclaration en préfecture est nécessaire. L'exploitant doit généralement respecter un arrêté ministériel qui prescrit des mesures préventives ;
- pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants, l'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque et des nuisances. Le préfet peut autoriser sous conditions spécifiques ou refuser le fonctionnement de cette installation ;
- pour les secteurs dont les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues (stations-service, entrepôts...), un régime d'autorisation simplifiée, le régime d'enregistrement, a été créé en 2009.

	<b>Pays de la Loire</b>	<b>France</b>
<b>établissements soumis à autorisation ou enregistrement dont :</b>	<b>4099</b>	<b>44 500</b>
<b>Seveso (risque accidentel élevé)</b>	<b>44</b>	<b>1 200</b>
<b>IED (rejets importants)</b>	<b>970</b>	<b>6 700</b>
<b>élevages</b>	<b>2 209</b>	<b>14 400</b>
<b>carrières</b>	<b>221</b>	<b>4 000</b>
<b>installations de traitement des déchets</b>	<b>21</b>	<b>560</b>

*Illustration 134: Quelques chiffres pour la région comparés aux données nationales (en 2014) (source DREAL, 2016)*



### E.1.8.1. Les risques accidentels

Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences graves immédiates pour les personnes et l'environnement. Les établissements présentant le plus de risques sont dits SEVESO, au sens de la directive du même nom adoptée le 4 juillet 2012, et sont assujettis à des dispositions spécifiques.

En Pays de la Loire, 26 établissements sont classés Seveso seuil haut et 22 établissements sont classés Seveso Seuil bas (hors installations relevant du ministère de la Défense). Dans le cadre de seveso3, un recensement des sites seveso est en cours de finalisation.

Cinq de ces établissements seuil haut sont installés sur la zone portuaire de Donges et Montoir-de-Bretagne, avec notamment la deuxième raffinerie de pétrole de France et le plus grand terminal méthanier européen.

D'autres installations industrielles peuvent présenter des risques, bien qu'elles ne relèvent pas de la directive Seveso. Leur exploitation doit respecter les textes réglementaires nationaux en vigueur. On peut notamment citer les entrepôts, les installations de réfrigération à l'ammoniac, ou encore les silos de stockage de céréales ; en région Pays de la Loire, 10 silos sont classés à enjeux très importants en raison de leur localisation au sein d'un environnement vulnérable.

De nombreuses installations classées soumises à autorisation (au nombre de 4000 environ dans la région) font l'objet d'études de dangers, dont l'objectif premier est la réduction des risques à la source par les industriels. Pour les exploitants des établissements Seveso seuil haut, il est demandé une approche dynamique de la gestion du risque, avec en particulier la mise en place de systèmes de gestion de la sécurité (SGS), et l'obligation d'actualiser tous les cinq ans les études de dangers.

La loi relative "à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages" du 30 juillet 2003 est venue renforcer le dispositif législatif existant pour les sites Seveso seuil haut, en insistant sur la priorité à donner à la réduction du risque à la source, et en apportant de nouveaux outils tels que les plans de prévention des risques technologiques (PPRT). Ces plans sont destinés à limiter l'exposition aux risques des populations par une meilleure maîtrise de l'urbanisation. En région Pays de la Loire, 16 PPRT devaient être élaborés autour des 26 établissements Seveso seuil haut contrôlés par la DREAL.

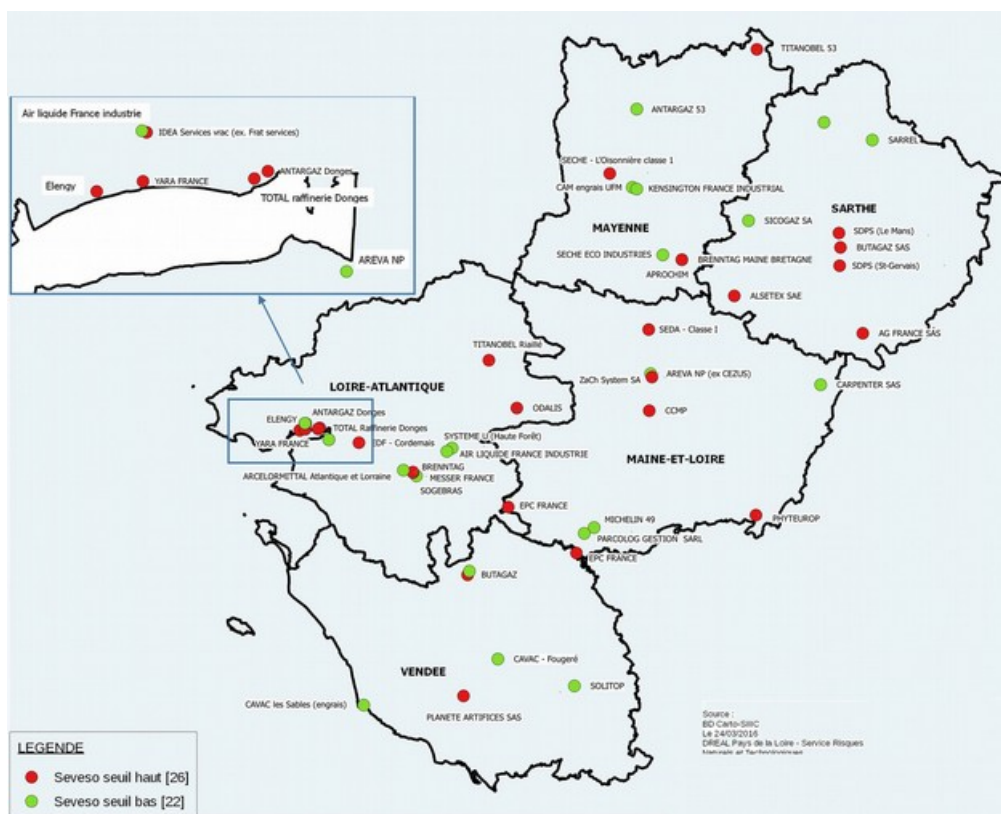


Illustration 135: Établissements SEVESO en Pays de la Loire (source : DREAL, 2016)

### E.1.8.2. Équipements sous pression, canalisations de transport et de distribution

- Équipements sous pression

Dans l'industrie, les équipements sous pression (ESP) sont nombreux et figurent parmi les principaux facteurs de risques. Les ESP sont des récipients utilisés à une pression maximale de service supérieure à 0,5 bar par rapport à la pression atmosphérique et ils peuvent contenir du gaz « toxique ou non », de la vapeur, de l'huile, etc... On trouve ce type d'équipements dans notre vie quotidienne (bouteilles de gaz, cocottes minutes, etc...).

Ces équipements en cas de surpression ou de perte de leur intégrité comportent un risque important. Afin de prévenir les accidents, leurs propriétaires doivent respecter la réglementation applicable suivant les types d'équipements. Pour ces équipements, les DREAL sont chargées de l'application de la réglementation en terme du suivi en service et de la fabrication. Les opérations de contrôles se réalisent de manière différente en fonction de la dangerosité des équipements et des exploitants : soit par des organismes habilités reconnus par le ministère et pour certains établissements, soit par des services d'inspections internes après reconnaissance par le préfet, pouvant ainsi définir la nature et la périodicité des contrôles. Les contrôles qui s'exercent chaque année se font, sur environ 6 millions d'appareils, dont plus de la moitié sont destinés au grand public.

- Canalisations de transport

La France est approvisionnée en énergie (gaz naturel, hydrocarbures de type essence, fioul domestique... ) par 50 000 km de canalisations de transport dont 9 900 km (20%) traversent le pôle ouest dans lequel se situe la région des Pays de Loire. Elles constituent le moyen le plus sûr pour transporter de grandes quantités de matières dangereuses sur de longues distances (0,02 accidents graves/t transportées comparativement à 0,7 pour le transport routier sur la période 1998-2003). Bien qu'ils soient rares, les accidents peuvent être très graves (l'accident de Ghislenghien en Belgique le 30 juillet 2004 a causé 24 morts et 132 blessés). Les exigences réglementaires ont été progressivement renforcées et harmonisées depuis 2006 avec notamment le décret multifluides du 2 mai 2012 et l'arrêté ministériel du 5 mars 2014.

- Distribution et utilisation domestique du gaz

Pour amener l'énergie jusque dans les entreprises ou chez les particuliers, des canalisations de gaz, dites de « distribution », partent des canalisations de transport pour approvisionner les clients (environ 195 000 km en France dont 12 500 km en Pays de la Loire). Leur potentiel de danger est moins élevé (pressions et diamètres plus faibles qu'en transport) mais ces canalisations sont implantées dans des milieux fortement urbanisés donc plus sensibles aux endommagements, en particulier lors de travaux.

L'utilisation domestique du gaz concerne trois principaux usages : le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la cuisson. En France, on dénombre 11 millions de clients pour le gaz naturel et 10 millions pour le GPL. Les DREAL exercent en distribution une surveillance périodique des exploitants de réseaux. Elles interviennent en cas d'accident, constatent le cas échéant les infractions et peuvent mettre en oeuvre des actions spécifiques.

### E.1.8.3. Sites et sols pollués

Comme la plupart des pays industrialisés, la France a hérité d'un long passé industriel durant lequel les préoccupations et les contraintes environnementales n'étaient pas celles d'aujourd'hui. Les conséquences du déversement des produits et des pollutions dans l'eau, dans l'air et/ou dans les sols sans précaution particulière, n'étaient alors pas ou peu connues. Les substances qui ne se dégradent pas naturellement ou qui ne se volatilisent pas au contact de l'air ont pu s'accumuler dans les sols, les eaux souterraines et les sédiments des rivières et peut présenter des risques sanitaires pour les populations fréquentant ces sites.

L'approche française est de s'assurer de la compatibilité de l'état des terrains avec l'usage exercé sur la parcelle en vue d'adapter les mesures à mettre en oeuvre (travaux de dépollution éventuels, restriction des usages, surveillance environnementale...). Pour tenir compte des évolutions réglementaires, techniques, méthodologiques et du retour d'expérience, un projet de guide méthodologique est en cours d'élaboration pour remplacer la doctrine actuelle datant de 2007.

Dès le début des années 1990 il est apparu important de conserver la mémoire de ces sites ayant eu une activité susceptible de générer une pollution et de sites pollués à travers:

- BASIAS (inventaire historique des sites industriels et activités de service),



- BASOL (base des sites pollués ou potentiellement pollués qui appellent une action de l'administration).

A partir de 2019, les terrains pollués nécessitant des investigations pour s'assurer de la compatibilité du projet d'aménagement avec l'état des terrains seront identifiés comme des « secteurs d'information sur les sols » (nécessitant l'instruction d'un bureau d'études spécialisé).

La région est ponctuellement concernée par la problématique des sols pollués. Avec 217 sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics recensés en 2016, elle rassemble 3,41% des sites recensés à l'échelle nationale. Une grande majorité des sites recensés comme pollués a été traitée au regard de leur impact sur l'environnement de manière à être compatible avec l'usage prévu. Par ailleurs, l'inventaire BASIAS, achevé pour la région en 2005, recense environ 14 000 anciens sites industriels ou activités de service susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement (180 000 sites au niveau national).

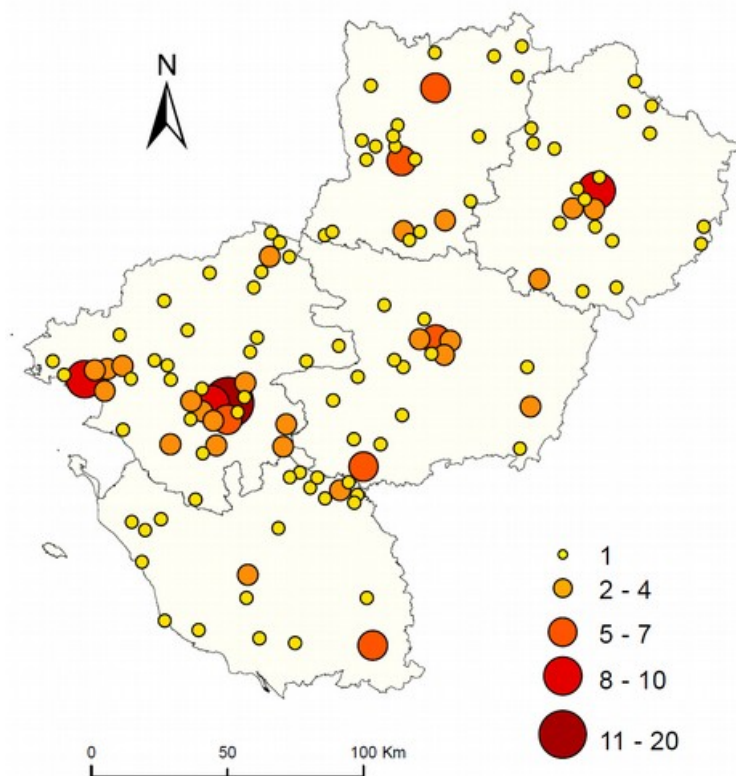


Illustration 136: Proportion de sites BASOL par commune (source DREAL, 2016)

#### E.1.8.4. La prévention des risques technologiques

La carte ci-dessous présente l'avancement des plans de prévention des risques technologiques en 2017.

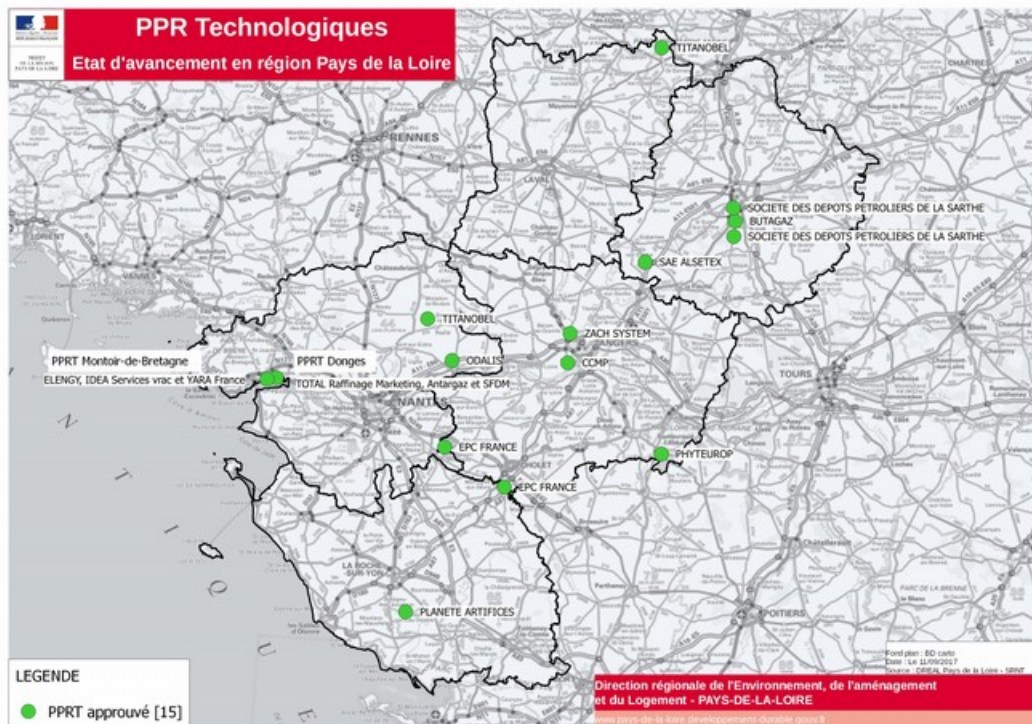


Illustration 137: Plan de prévention des risques technologiques (DREAL)

### E.1.9. Air, climat et énergie

#### E.1.9.1. Changement climatique

Les climatologues s'accordent maintenant sur la réalité du changement climatique observé au cours des 25 dernières années, et sur sa rapidité, jamais observée jusqu'alors, liée aux activités humaines fortement émettrices de gaz à effet de serre qui se sont largement développées depuis la révolution industrielle.

L'enjeu est aujourd'hui d'atténuer au maximum ce changement, pour ne pas engendrer des conséquences trop lourdes sur le climat, auxquelles les écosystèmes et les activités humaines n'auraient peut-être pas le temps de s'adapter. Mais l'enjeu consiste également à s'adapter, puisque les gaz à effet de serre déjà émis vont continuer d'agir pendant parfois plusieurs centaines d'années, et donc inévitablement modifier le climat. Or, le coût de l'inaction (plusieurs centaines de millions d'euros par an pour différents secteurs, d'après l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique [ONERC]) dépasserait largement celui d'une adaptation organisée et réfléchie, qui permettrait par ailleurs de transformer certains impacts en opportunités.

En Pays de la Loire, le changement climatique pourrait se traduire par :

- une tension accrue sur la ressource en eau du fait de l'augmentation de la température conjuguée à la diminution des précipitations (diminution de la disponibilité de la ressource en eau : baisse du niveau piézométrique des nappes, et diminution des débits moyens, altération de la qualité sanitaire des eaux, développement de cyanobactéries, conflits d'usages, etc.) ;
- une pression généralisée sur les côtes basses du littoral par l'érosion et la submersion (augmentation des aléas érosion et submersion ;
- une fragilisation des milieux naturels (dépérissement des peuplements forestiers, disparition d'espèces, etc.) ;
- des conséquences pour la santé et les activités humaines.

### E.1.9.2. Gaz à effet de serre et consommation d'énergie

Les deux tiers environ de la consommation énergétique finale régionale est d'origine fossile (produits pétroliers et gaz). Le trafic routier est le premier consommateur d'énergie de la région avec 32 %, le secteur résidentiel est le deuxième avec 27 % et le secteur industriel le troisième avec 21 %.

D'après l'inventaire régional BASEMIS réalisé par Air Pays de la Loire, les émissions directes de gaz à effet de serre (GES) en Pays de la Loire sont évaluées à 32,6 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (teqCO<sub>2</sub>) en 2012. Rapportées au nombre d'habitants, elles représentent 9 teqCO<sub>2</sub>/hab en moyenne régionale, pour un niveau national de l'ordre de 7,5 (Source : CITEPA / rapport national d'inventaire au format SECTEN avril 2014). La consommation par habitant a reculé de 9 % entre 2008 et 2014. En effet, les consommations d'énergie sont restées relativement stables, alors que la population augmentait. Ceci traduit une meilleure efficacité des systèmes énergétiques, qu'il s'agisse du chauffage ou de l'éclairage des bâtiments ou de la motorisation des véhicules. Ainsi, les émissions de NO<sub>x</sub> diminuent significativement grâce au renouvellement du parc, aux véhicules à pots catalytiques et à l'entrée en vigueur des normes EURO 5. Les émissions de NO<sub>x</sub> par habitant demeurent toutefois supérieures à la moyenne nationale.

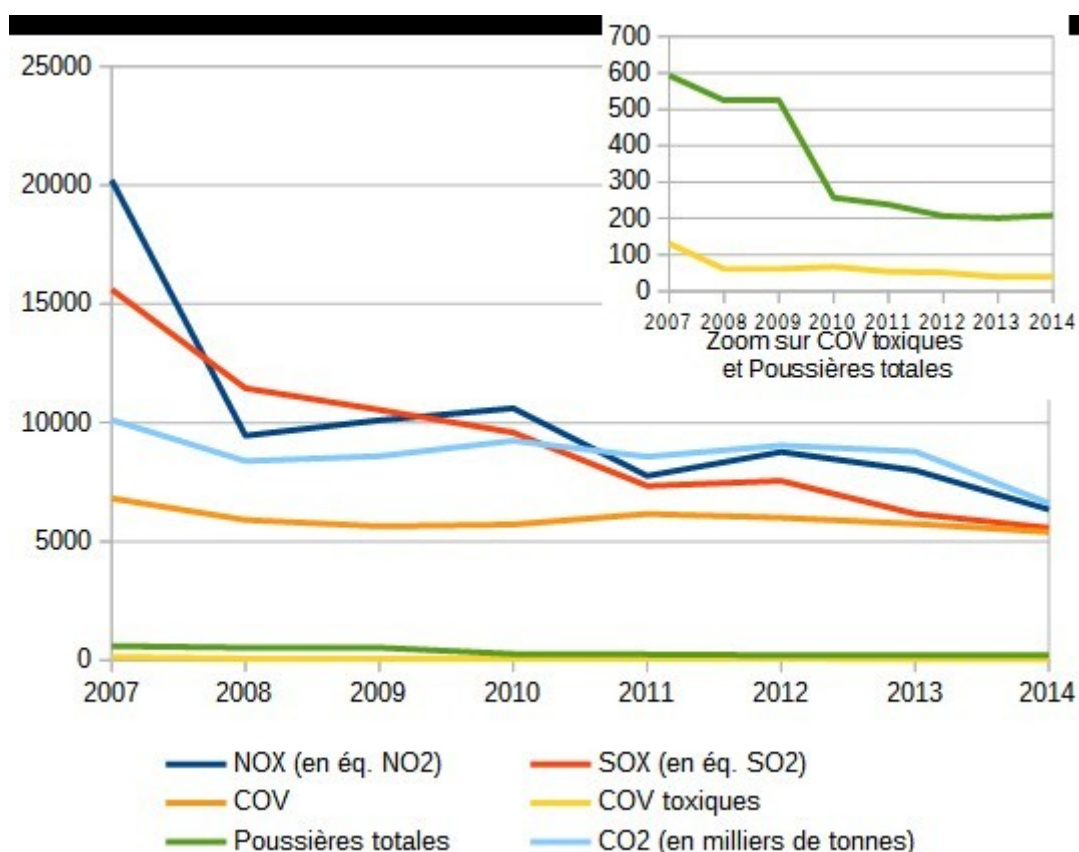


Illustration 138: Émissions polluantes (CITEPA)

Si la part des énergies renouvelables reste toujours très minoritaire dans le bilan énergétique régional (11% en 2012, quand on vise 21% à horizon 2020), certaines filières, comme l'éolien, le photovoltaïque et les pompes à chaleur, ont connu récemment une forte expansion. Le développement de ces filières est porteur de développement économique pour la région et une forte prise en considération des enjeux environnementaux et sociaux est à même de favoriser leur acceptabilité.

### E.1.9.3. La qualité de l'air en Pays de la Loire

- Généralités

Si la région est relativement préservée des pollutions par sa situation géographique assez favorable à la dispersion des polluants, elle est néanmoins soumise plus ou moins localement à des pollutions générées par les activités industrielles, l'habitat et les transports.

Par ailleurs, des problématiques plus récentes émergent, attachées à l'impact des produits phytosanitaires notamment utilisés dans l'activité agricole et des substances contaminant l'air intérieur des bâtiments.

Les principaux polluants de l'air sont les suivants :

- Les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>) dont la part des émissions industrielles dans les émissions régionales est de 18%.
- Les poussières (dont particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) dont la part des émissions industrielles dans les émissions régionales est de 12%.
- Les composés organiques volatils (COV) dont la part des émissions industrielles dans les émissions régionales est de 48% - hors benzène et méthane.
- les gaz à effet de serre d'origine humaine pour lesquels la part des émissions industrielles dans les émissions régionales est de 42%.

Les oxydes d'azote contribuent à l'acidification et l'eutrophisation des milieux. Ils sont aussi précurseurs de la formation d'autres polluants (ozone, particules...), et sources d'irritation des voies respiratoires.

Les poussières (dont particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et en particulier les particules de diamètre inférieures à 10 micromètres (PM<sub>10</sub>) ou 2,5 micromètres (PM<sub>2,5</sub>), peuvent pénétrer en profondeur dans les voies respiratoires, jusqu'aux poumons. Elles peuvent être à l'origine d'inflammations et d'une augmentation de la mortalité (maladie cardio-respiratoire, cancer du poumon). Elles peuvent également avoir un effet sur les bâtiments (noircissement, encroûtement...).

Les COV constituent une famille de produits très large qui se trouvent à l'état de gaz, ou qui s'évaporent facilement. On peut y trouver des composés toxiques (comme le benzène, le perchloréthylène) ou non toxiques

Au niveau régional, Air Pays de la Loire (association régionale agréée par le ministère en charge de l'écologie) assure le suivi de la qualité de l'air et des émissions de polluants. Les mesures et bilans établis par Air Pays de la Loire ces dernières années montre que :

- la région est relativement préservée des fortes pollutions avec de bons indices de qualité de l'air 3 jours sur 4 ;
- les concentrations en polluants primaires tendent à diminuer du fait notamment des progrès technologiques ;
- les valeurs limites à ne pas dépasser sont respectées, sauf à proximité d'importantes voies de circulation, mais les objectifs de qualité ne sont pas toujours atteints.

	PARTICULES FINES PM <sub>10</sub>		PARTICULES FINES PM <sub>2,5</sub>		DIOXYDE D'AZOTE NO <sub>2</sub>		OZONE O <sub>3</sub>		DIOXYDE DE SOUFRE SO <sub>2</sub>	
	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme
Nantes (44)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Saint-Nazaire (44)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Basse-Loire (44)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Angers (49)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Cholet (49)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
La Roche-sur-Yon (85)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Zone rurale (85)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Laval (53)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Zone rurale (53)	Orange	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert
Le Mans (72)	Rouge	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert

Illustration 139: Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2015 (source : Air Pays de la Loire)



- Pollution atmosphérique et carrières

Les deux principales sources de pollution atmosphérique liées à l'exploitation des carrières sont :

- l'émission de poussières dépendant du mode d'exploitation (concassage, criblage des matériaux), de la granulométrie des roches, du trafic des engins sur les pistes ou encore des conditions climatiques ;
- les rejets de gaz à effet de serre produits par les véhicules entre les lieux de production et les lieux de consommation.

L'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières prévoit dans son article 19 un ensemble de dispositions visant à prévenir l'émission de poussières par les installations présentes sur les carrières.

Ainsi, les exploitants doivent prendre de nombreuses dispositions pour prévenir et limiter les envois de poussières, les rejets d'air captés doivent être dépoussiérés et contrôlés. Pour les carrières dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes, un plan de surveillance des émissions de poussières est requis et doit permettre de suivre les retombées atmosphériques autour des sites.

Dans le cadre de la mise à jour du facteur d'émission national <sup>23</sup>(CITEPA<sup>24</sup>, 2018), le graphique suivant présente la répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub><sup>25</sup> en 2010 :

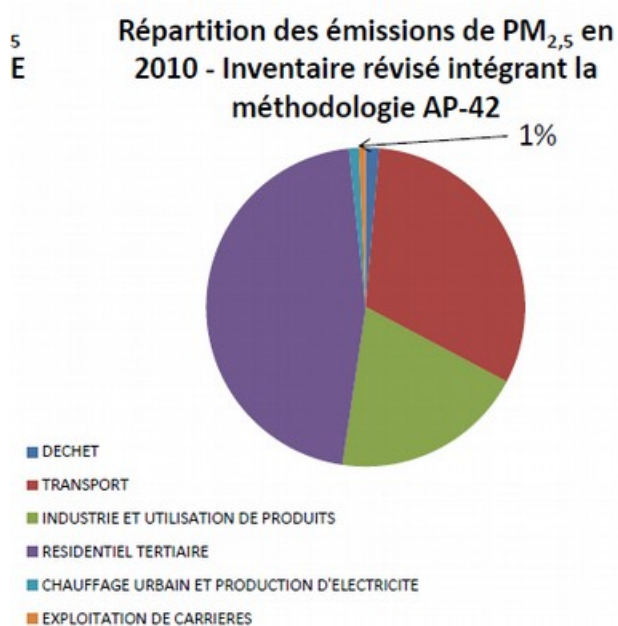


Illustration 140: Répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> (CITEPA)

Une étude, diffusée par l'ADEME et consacrée aux émissions de poussières des carrières dans l'air a été réalisée autour de quatre carrières de granulats dans trois régions françaises (Cesbron O. (Air BREIZH), Anquez A., Dufour N., Gimeno R., Vermeesch S. (ATMO Haut de France), Lemaire C. (Air Pays de la Loire), Nicco L., Taïeb N., (CITEPA), Sciare J. (LSCE/The Cyprus Institute), Adam Y., Bio Beri F., Collonge D. (UNICEM) 2018, *Emissions des poussières des carrières dans l'air autour de quatre carrières de granulats dans trois régions françaises*. 272 pages).

Cette étude a montré que les stations sur ces carrières enregistrent les plus forts taux de dépôts ainsi que les plus fortes concentrations en PM avec des pics journaliers corrélés à l'activité. L'empreinte chimique de ces PM est celle de la roche exploitée et ces carrières fonctionnent comme des puits à particules pour les

<sup>23</sup> Un inventaire d'émission est une représentation quantitative et qualitative des rejets d'une ou plusieurs substances (gaz à effet de serre, polluants atmosphériques) provenant d'un ensemble de sources émettrices anthropiques et naturelles. Les données d'émission du CITEPA sont annuelles.

<sup>24</sup> Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

<sup>25</sup> PM 2,5 : particules fines en suspension (diamètre inférieure à 2,5 micromètres)

plus grosses produites dans leur périmètre. Les sources identifiées en carrière produisent majoritairement des PM10, peu de PM2.5 avec un ratio PM2.5/PM10 évoluant typiquement en dessous de 0,2 et ce quel que soit le type de roche exploitée.

En champs proches, les stations des carrières étudiées ont enregistré :

- Une influence des émissions de carrière très limitée pour les dépôts atmosphériques, visible en concentrations de PM10 au moment de certains épisodes météorologiques, influence déterminable par la chimie ou par le rapport PM2.5/PM10 ; influence non visible en concentrations de PM2.5, uniquement décelable par la chimie des particules fines et sur des prélèvements intégrés sur une semaine »

#### E.1.9.4. Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie

Le Plan régional de la qualité de l'air (PRQA) pour les Pays de la Loire, adopté en 2002, définit des orientations à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'air régional, en réduisant les émissions, en informant et en sensibilisant l'ensemble des acteurs et améliorant la connaissance. Il prévoit notamment en lien avec la problématique carrière de réduire les émissions dues au trafic routier en développant notamment le transport combiné de marchandises en substitution de la route.

Aujourd'hui, une planification plus globale air-climat-énergie se met en place : l'État (Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement - DREAL) et le Conseil régional élaborent conjointement le schéma régional du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE).

Les principaux objectifs sont les suivants :

- En prenant en compte un accroissement de la population ligérienne pour 2020 de 9%, un objectif total de réduction de la consommation annuelle de 16 % par rapport à son niveau de 2008. Elle atteindrait 6.750 ktep en 2020 et représenterait une baisse de 23% par rapport à la consommation tendancielle (en misant sur la rénovation énergétique des maisons individuelles et sur les transports de personne) ;
- à l'horizon 2020, une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES) à leur niveau de 1990, soit un volume d'émission de 27,6 Mteq CO<sub>2</sub>. Cela représente une baisse de 20% par rapport à 2008 et, compte tenu de la progression de la démographie, une baisse de 23% des émissions par habitant par rapport à 1990 (7,2 teq CO<sub>2</sub>/habitant en 2020 contre 9,4 en 1990). L'atteinte de cet objectif passe, notamment, par la diminution progressive de la part du mode routier dans les modes de transport et par le changement des pratiques agricoles ;
- une multiplication par plus de 8 de la production d'énergie à partir du biogaz, de l'éolien, des pompes à chaleur et du solaire pour atteindre une production renouvelable de 1.287 ktep à l'horizon 2020.

### **E.1.10. Le bruit et les vibrations**

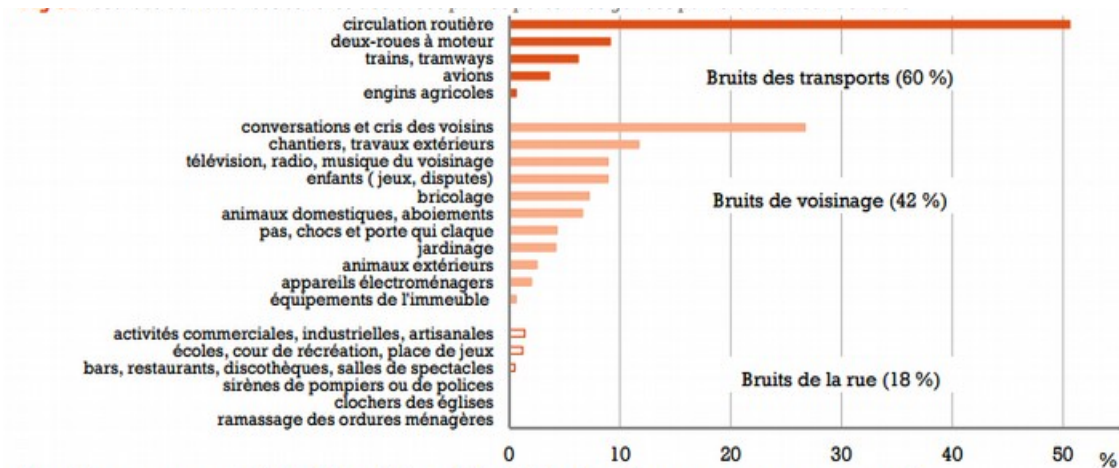
#### E.1.10.1. Présentation

Le bruit est souvent cité dans les enquêtes de perception comme l'une des principales nuisances environnementales contribuant à dégrader la qualité de la vie. La diversité et le nombre des sources de bruit qui par ailleurs se cumulent, font qu'une majorité de la population est soumise à des nuisances sonores quotidiennes.

Les sources de bruit peuvent être multiples : bruit des infrastructures de transport, bruit des véhicules, bruit de voisinage, bruit de l'habitat, bruit au travail, bruit de chantiers, bruit industriel, bruit des activités économiques... Le bruit généré par les infrastructures de transport (routières, ferroviaires et aériennes) constitue le plus souvent la gêne la plus importante en termes de population exposée. Afin de prévenir et de réduire ce type de bruit, l'État français a mis en place une politique s'articulant autour d'une logique de prévention et de rattrapage de situations critiques.

Le baromètre santé environnement publié, pour la région Pays de la Loire, en 2014, par l'Observatoire régional de la santé fournit les sources de nuisances sonores déclarées par les personnes gênées par le bruit à leur domicile.





(Parmi les personnes ayant déclaré être gênées par le bruit à leur domicile « en permanence », « souvent »)

Illustration 141: Sources de nuisances sonores déclarées par les personnes gênées par le bruit à leur domicile (source : Observatoire régional de la santé)

Le tableau ci-dessus fournit des données générales en terme de bruit et ne détaille pas les différentes activités industrielles entre elles.

Les vibrations, dont celles générées en carrières, ne figurent pas dans le baromètre santé environnement parmi les nuisances régionales.

- Prévention du bruit

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, et sa transposition dans le droit français (articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'Environnement, et arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006), rendent obligatoire la réalisation de cartes de bruit stratégiques (CBS) et de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

Les cartes et arrêtés préfectoraux de classement sonore des infrastructures de transports terrestres en Pays de la Loire sont consultables sur chacun des sites internet des services de l'État en département.

L'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières prévoit dans son article 22 que toute exploitation de carrière est menée de manière à ne pas être à l'origine de bruits aériens ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

En dehors des tirs de mines, les dispositions relatives aux émissions sonores des différentes installations sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées.

Un contrôle des niveaux sonores est effectué dès l'ouverture d'un site, et ensuite périodiquement, notamment lorsque les fronts de taille se rapprochent des zones habitées.

Les tirs de mines quant à eux ne doivent pas engendrer de vibrations supérieures à des seuils définis, suivant les 3 axes de la construction.

### **E.1.11. Déchets de chantier et terres excavées**

La notion de déchet est définie par « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ».

Il existe trois grandes catégories de déchets définies à l'article R.541-8 du code de l'environnement :

- les déchets dangereux : ce sont les déchets contenant par exemple une ou des substances explosives, inflammables, toxiques, cancérigènes, infectieuses, toxiques pour la reproduction, écotoxiques ;
- les déchets non dangereux non inertes définis comme étant tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux ;

- les déchets non dangereux inertes (terres, cailloux,...).

#### E.1.11.1. Déchets du bâtiment et des travaux publics

Les carrières constituent un potentiel de gestion et de valorisation des déchets du BTP pouvant faire partie des projets de remise en état des carrières.

Des plans départementaux ont été élaborés par les Conseils départementaux. Ils mettent en évidence un important besoin de sensibilisation et d'information des différents acteurs de la construction pour favoriser la réduction à la source et le tri sur les chantiers, mais aussi pour faciliter l'utilisation des produits recyclés.

Ils identifient la nécessité de mettre en place des réseaux de proximité pour la prise en charge de ces déchets, s'appuyant sur des outils complémentaires existants ou à créer : centres de regroupement, déchèteries, plates-formes de concassage, installations de stockage...

Des travaux ont été menés au printemps 2012 par la DREAL en partenariat avec la Cellule économique régionale du BTP (CER-BTP) des Pays de la Loire afin de définir une méthodologie pour la réalisation de ces plans. La connaissance et la gestion de ces déchets devraient donc connaître des évolutions significatives à moyen terme.

Les données chiffrées figureront dans la partie relative aux ressources.

#### E.1.11.2. Terres excavées

Des études en cours à l'échelle de quartiers (à Nantes, Paris, etc.) ont montré que des quantités non négligeables de matériaux (terres, remblais, etc.) sont excavées à l'occasion de travaux d'aménagement. Les quantités excavées dépassent souvent le potentiel d'exploitation sur site alors que ces matériaux peuvent présenter des caractéristiques géotechniques et chimiques intéressantes.

Une optimisation de la gestion de ces terres pourrait permettre de réduire à la fois la quantité de matériaux primaires extraits et la quantité de matériau envoyé en ISDI.

## **E.2. Cartes des enjeux environnementaux**

Les illustrations suivantes fournissent les principales cartes thématiques sur des domaines de l'eau, la biodiversité et les paysages. Ces cartes sont ici présentées au format A4 mais sont également disponibles au format A0.

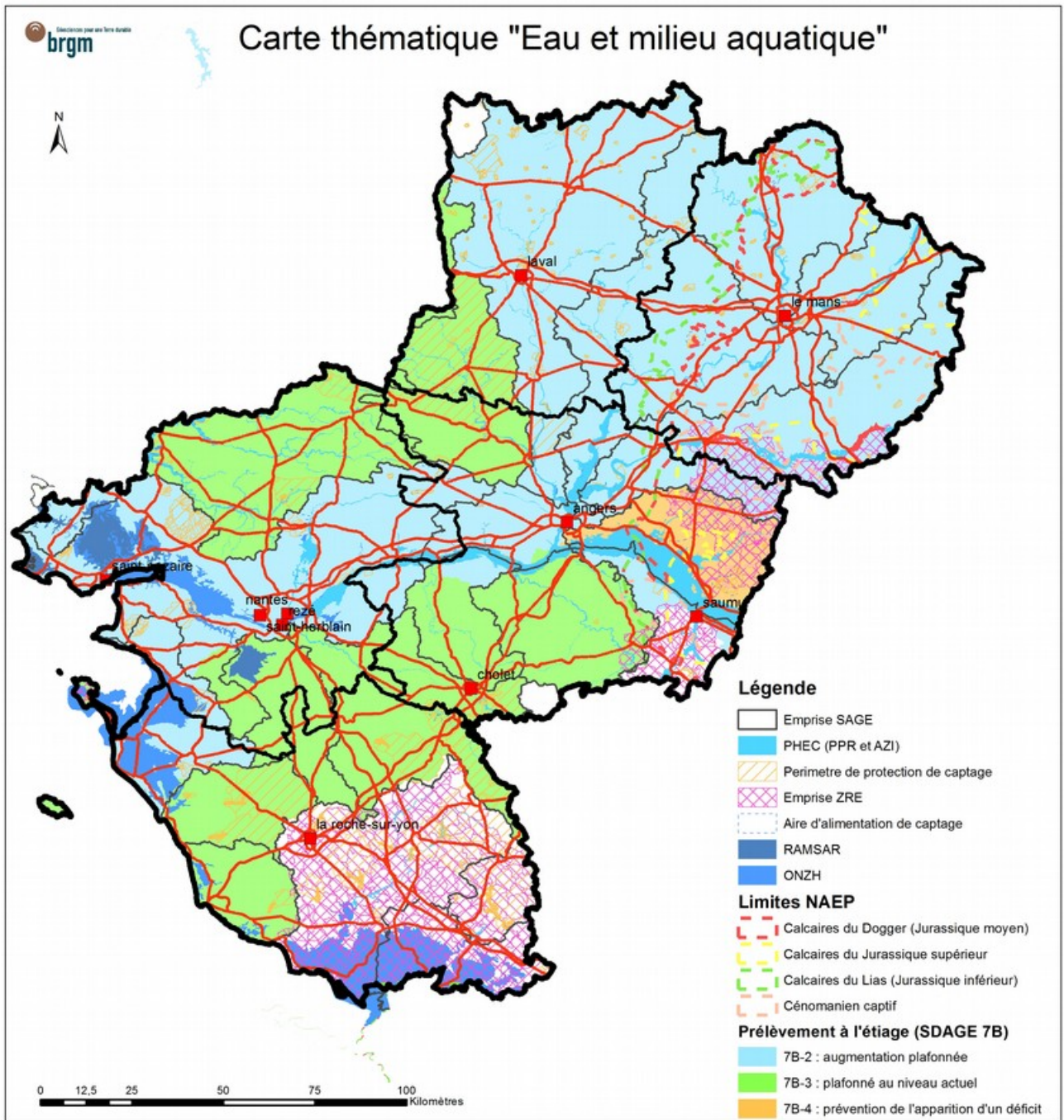


Illustration 142: Carte thématique "Eaux et milieux aquatiques" ( BRGM)



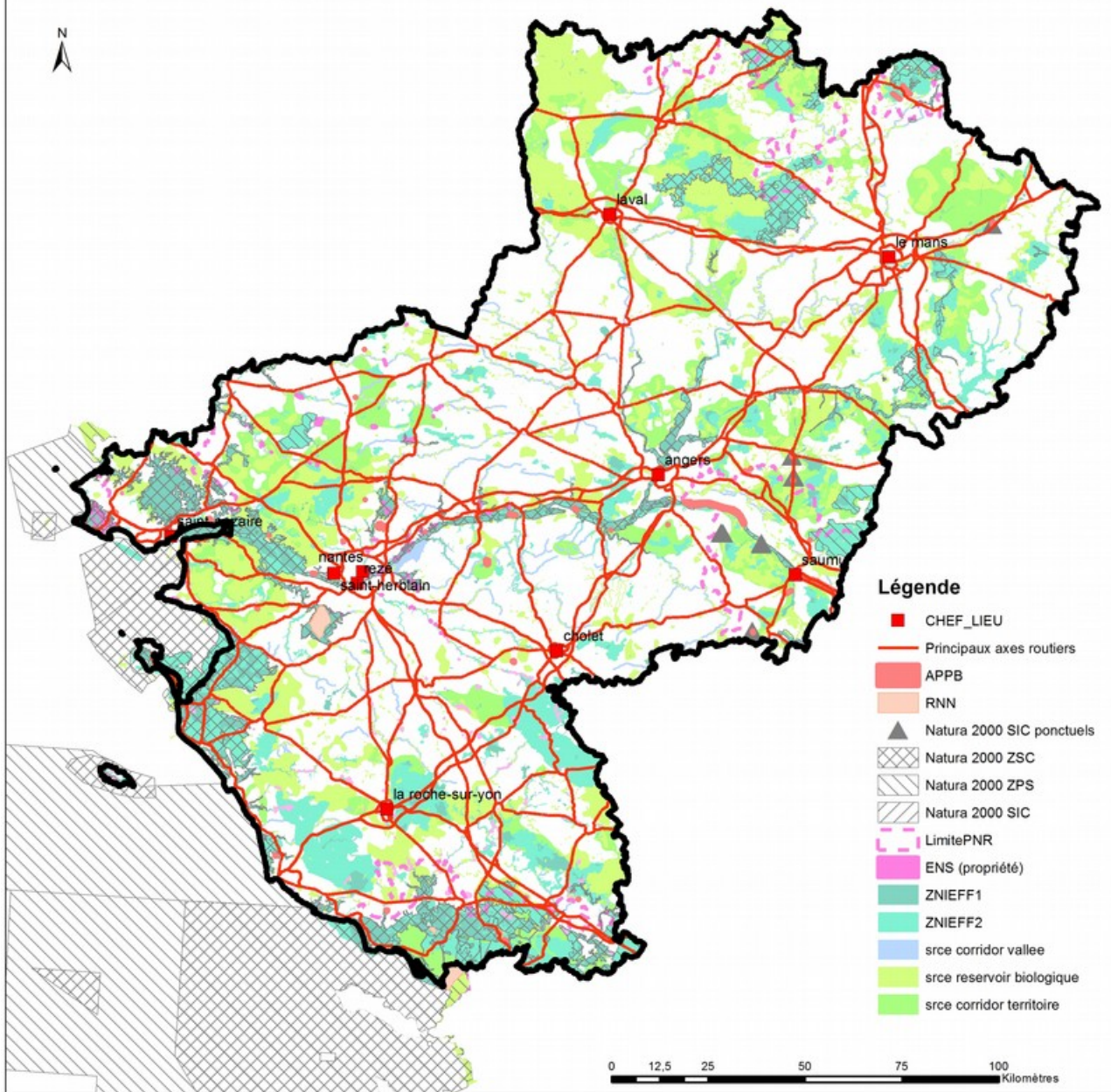


Illustration 143: Carte thématique "Patrimoine biologique et écologique" (BRGM)

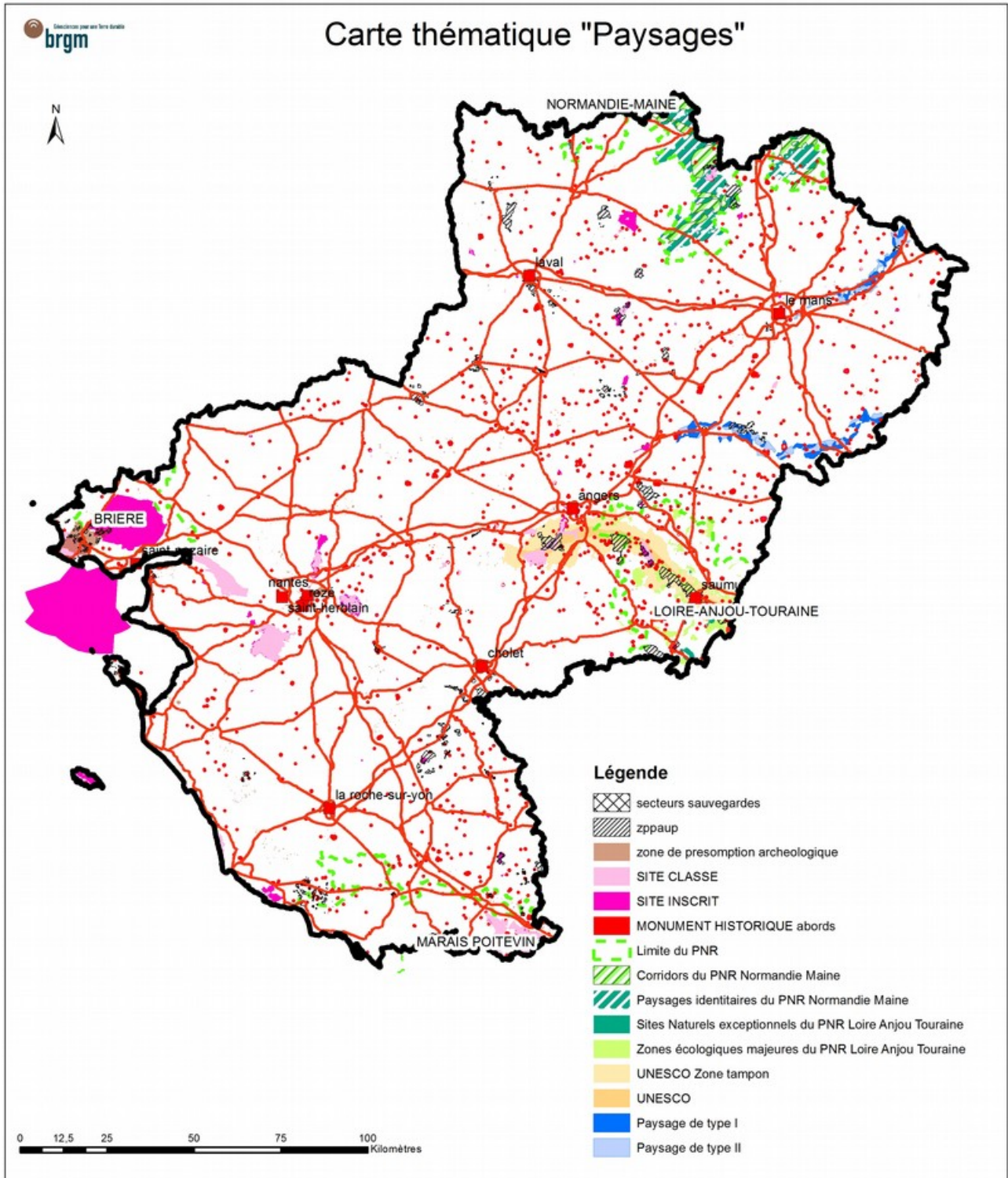


Illustration 144: Carte thématique "Paysage" (BRGM)



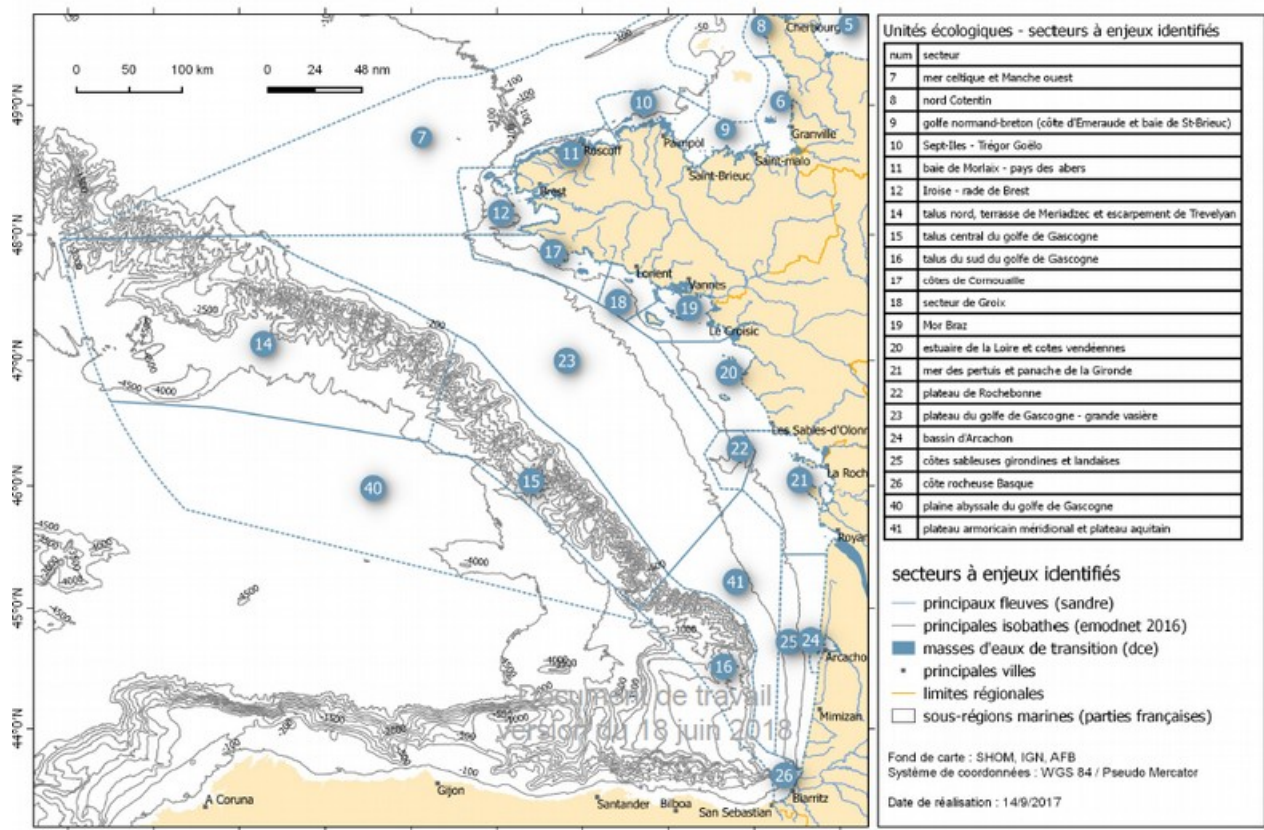


Illustration 145: Secteurs à enjeux identifiés (façade Nord Atlantique-Manche Ouest (Document stratégique de façade, version du 18 juin 2018)



### E.3. Hiérarchisation des enjeux environnementaux en vue de la comparaison des scénarios

Les éléments présentés dans cette partie résultent principalement des processus de révision des schémas départementaux des carrières de la Sarthe et du Maine et Loire.

Il est proposé de procéder à des ajustements et compléments afin de prendre en compte le changement d'échelle du schéma, des départements à la région.

Cette hiérarchisation des enjeux vaut avant tout pour la partie terrestre.

Concernant la façade maritime, les notions d'enjeux environnementaux et de zones à enjeux sont intégrés au Plan d'actions pour le milieu marin (PAMM) et aux réflexions dans le cadre du second cycle de la mise en œuvre de la Directive cadre Stratégie pour le milieu marin (en lien avec les travaux d'élaboration du DSF).

#### E.3.1. Définition des niveaux

Il est rappelé au préalable que la réglementation générale sur la protection de l'environnement prévoit le principe de préservation des espaces naturels lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et, en particulier en prenant en compte le respect de la doctrine « éviter, réduire, compenser ».

Les pétitionnaires doivent vérifier si leur projet se situe dans une zone à sensibilité archéologique ou une zone de présomption de prescriptions archéologiques<sup>26</sup>.

Tout projet d'ouverture ou d'extension de carrières doit étudier les incidences du projet sur les enjeux environnementaux.

L'étude d'impact du projet doit notamment identifier clairement ces incidences. L'étude devra démontrer que le projet ne remet pas en cause les enjeux patrimoniaux locaux, qu'il n'existe pas de manière avérée d'alternatives et qu'il est jugé recevable sous réserve, le cas échéant, de mesures compensatoires particulières. **Il est rappelé que le schéma régional des carrières doit être compatible avec les dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et des schémas d'aménagement et de gestion des eaux.**

Toutefois, afin de permettre aux porteurs de projets d'ouverture ou d'extension de carrières d'évaluer le plus en amont possible les niveaux d'enjeux présents, les enjeux environnementaux ont été classés en trois niveaux de 2 à 0.

Les zones non concernées par les niveaux 2 à 0 présentent une sensibilité environnementale moindre identifiée à la date de l'élaboration du schéma et seront à privilégier dans le cadre d'une démarche de création ou d'extension de carrières.

Niveaux	Définition
Cas général	<b>Quelle que soit sa localisation, tout projet d'ouverture ou d'extension de carrières est soumis à la législation sur les ICPE et devra étudier les incidences du projet sur l'environnement dont la prise en compte des dispositions du SDAGE et des SAGE.</b>
Niveau 2 : Zones de vigilance	Cette classe comprend les espaces pour lesquelles une vigilance particulière est requise dans la conception du projet.
Niveau 1 : Zones de vigilance renforcée	Cette classe comprend les espaces présentant une sensibilité environnementale forte. La réglementation n'y interdit pas l'implantation ou l'extension de carrières. Toutefois, en raison de la sensibilité environnementale de ces zones, les carrières n'y seront autorisées que sous réserve de prescriptions réglementaires contraignantes les rendant compatibles avec les enjeux environnementaux identifiés
Niveau 0 : Zones d'interdiction d'exploitation de carrière	Cette classe comprend les espaces bénéficiant d'une protection réglementaire qui, sous réserve des exceptions prévues par cette protection, a pour objet ou pour effet d'interdire l'exploitation de carrières. Les exceptions seront précisées.

26 <http://www.geocatalogue.fr/Detail.do?fileIdentifiant=0fd0eee9-6db1-4ee9-9b9b-d15f91dfedb1>

### E.3.2. Hiérarchisation des enjeux environnementaux

Le tableau suivant présente les secteurs concernés par un niveau d'interdiction de carrières (en niveau 0) :

Liste des zones concernées par une interdiction réglementaire	Texte de référence	Commentaires
Lit mineur et abords (50 m pour un lit mineur de 7,5 m de largeur ou plus, 10 m sinon)	Article 11 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières (complété par l'article 2 de l'arrêté du 24 janvier 2001 pour la définition)	
Espace de mobilité des cours d'eau	Arrêté ministériel du 24 janvier 2001 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières	Absence de délimitation actuelle des espaces de mobilité dans les Pays de la Loire. L'étude d'impact doit définir l'espace de mobilité
Zones ayant subi une très forte extraction en lit majeur (définies par l'étude GIPEA et soumises à évaluation)	SDAGE (disposition 1F5) Schéma des carrières de la Sarthe	Il s'agit des zones suivantes situées en Sarthe : - le secteur dit de La Flèche entre La Flèche et Luché-Pringé en Vallée du Loir (72) - le secteur dit de Marçon entre Château du Loir et La Chartre sur le Loir en Vallée du Loir (72) ; - le secteur de Montfort le Genois en Vallée de l'Huisne (72).
Zones humides particulières ( ZHIEP et ZHSGE)	Art. L.211-3 Code de l'environnement Art. L.212-5-1 Code de l'environnement	Absence de délimitation actuelle de zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) ou de zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZHSGE)
Zones des PPR où l'interdiction d'implantation de carrières est explicite	Règlements des plans de prévention des risques (PPR)	
Périmètre de protection immédiat des captages d'alimentation en eau potable	Arrêté préfectoral correspondant	
Périmètre de protection rapproché des captages d'alimentation en eau potable lorsque l'interdiction d'implantation de carrières est explicite.	Arrêté préfectoral correspondant	
Sites classés	Article L341-10 du code de l'environnement	Interdiction sauf autorisation spéciale (article L341-10 du code de l'environnement)

Liste des zones concernées par une interdiction réglementaire	Texte de référence	Commentaires
Réserves naturelles nationales	Articles L332-1 à 27, R332-68 à 81 et R332-68 à 81 du code de l'environnement	Le préfet peut y réglementer et interdire les activités industrielles (les RNN sont créées par décret en Conseil d'État ou décret simple). C'est le cas pour les cinq RNN des Pays de la Loire : Lac de Grand Lieu : décret n°80-716 du 10/09/1980 Marais communal de Saint Denis du Payré : décret n° 2002-868 du 3/05/2002 Marais de Mullenbourg : décret n° 94-752 du 30/08/1994 Baie de l'Aiguillon : décret n° 96-613 du 9/07/1996 Casse de la Belle Henriette : décret n° 2011-1041 du 31/08/2011
Réserves,naturelles régionales	Articles L332-1 à 27, R332-68 à 81 et R332-68 à 81 du code de l'environnement	L'acte de classement en RNR peut entraîner l'interdiction des activités industrielles.
Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) si l'arrêté interdit l'implantation de carrières.	Arrêté préfectoral correspondant	
Arrêtés de protection de géotope (APG)	Arrêté préfectoral correspondant	Sauf si l'arrêté permet l'implantation de carrières. Les carrières en activité ne font pas l'objet de projet d'APG, les affleurements patrimoniaux sont protégés par l'arrêté ICPE adhoc.
Zones humides protégées par un SAGE ( <b>voir avertissement ci-dessous</b> )	Règlements des SAGE	Les SAGE n'interdisent pas obligatoirement les carrières mais il convient de le vérifier systématiquement.
Boisements linéaires, haies et plantations d'alignement ( <b>voir avertissement ci-dessous</b> )	Article L126-3 du code rural et de la pêche maritime	Le préfet peut prononcer la protection des boisements linéaires, haies et plantations d'alignement...Leur destruction est soumise à son autorisation.
<b>Cas particuliers relevant de la police de l'urbanisme</b>		
Éléments de paysage (en cas de classement par le plan local d'urbanisme)( <b>voir avertissement ci-dessous</b> )	Article L151- 19 et 151-23 du code de l'urbanisme	Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et identifier, localiser et délimiter ....sites et secteurs à protéger, conserver, mettre en valeur...et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation...
Espaces boisés classés (en cas de classement par le plan local d'urbanisme) ( <b>voir avertissement ci-dessous</b> )	Article L113-1 du code de l'urbanisme	

**Avertissement important** : la prise en compte de certains zonages dépend d'une approche locale (règlement, documents d'urbanisme) :

- **Zones humides protégées par un SAGE** : l'interdiction est susceptible de figurer dans le règlement des SAGE à consulter.
- **Boisements linéaires, haies et plantations d'alignement** : la protection de ces milieux, dispositif issu du code rural, est prononcée par arrêté préfectoral et la destruction ou l'atteinte à ces milieux est soumise à autorisation du préfet.

**Cas particuliers relevant de la police de l'urbanisme**

- **Éléments de paysage et espaces boisés classés** : ces dispositifs visant à identifier et à protéger des éléments de paysage sont issus du code de l'urbanisme. Leur mise en œuvre dépend donc de leur prise en compte par les documents d'urbanisme (PLU, SCOT à consulter). Les éventuelles demandes d'installations de carrières doivent être compatibles sur le plan de la remise en état avec la volonté de reboisement inscrite dans le PLU.

**Il conviendra de vérifier au cas par cas les éventuelles contraintes en terme d'activités industrielles et d'occupation des sols figurant dans les arrêtés préfectoraux correspondants.**

**Le tableau suivant présente les secteurs concernés par le niveau 1 :**

<b>NIVEAU 1 : ZONES DE VIGILANCE RENFORCEE</b>	
<b>Secteurs concernés</b>	<b>Classes d'enjeu</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones de lit majeur dont l'indicateur plan d'eau est compris entre 3 et 4 % (limitées aux zones identifiées en Sarthe, GIPEA, 2014 - BRGM 66783, 2017 )</li> <li>- Zones humides (hors zones en niveau 0)</li> <li>- Périmètres de captage rapproché lorsque l'implantation de carrière n'est pas explicitement interdite (article L1321-2 du code de la Santé publique)</li> <li>- Périmètres de captage éloigné (article L1321-2 du code de la Santé publique)</li> <li>- Captages sans périmètre défini (article L1321-2 du code de la Santé publique)</li> <li>- Aires d'alimentation des captages prioritaires (Loi Grenelle 1)</li> </ul>	Ressources en eau et zones humides
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones d'intérêt majeur (paysages identitaires et corridors naturels et paysagers) (mesure 19 de la charte du PNR Normandie-Maine 2008-2020 (53 et 72) : veiller à l'implantation et à l'extension des carrières)</li> <li>- Sites naturels exceptionnels et zones écologiques majeures (charte du PNR Loire Anjou Touraine 2008-2020(49) - article 5 : mettre en place des outils de sauvegarde de la biodiversité – article 15 : être vigilant face à l'exploitation du sol et du sous-sol <sup>27</sup>)</li> <li>- Sites inscrits</li> <li>- Abords des monuments historiques (loi LCAP du 7 juillet 2016)</li> <li>- Lit majeur du Loir en Maine et Loire et en Sarthe (sensibilité paysagère, bio-évaluation forte, paysages de type 1 et 2 (rapport GIPEA, 2014 ; BRGM 66783, 2017)</li> <li>- Lit majeur de l'Huisne en Sarthe en amont de Montfort le Gesnois (paysages de type 1 et 2)(rapport GIPEA, 2014 ; rapport BRGM 66783, 2017)</li> </ul>	Paysages et sites
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones Natura 2000</li> <li>- ZNIEFF type I</li> <li>- Espaces naturels sensibles</li> </ul>	Biodiversité
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massifs boisés de plus de 25 ha d'un seul tenant</li> </ul>	Forêts

<sup>27</sup>Pour la liste précise, se référer à la charte du PNR et voir partie E.1.3.2

Le tableau suivant présente les secteurs concernés par le niveau 2 :

NIVEAU 2 : ZONES DE VIGILANCE	
Secteurs concernés	Classes d'enjeux
- Zones d'aléa des PPRI où il existe des mesures spécifiques	Risques naturels
- Lit majeur des cours d'eau (hors zones déjà définies en niveau 1) - Nappes réservées en priorité à l'alimentation en eau potable (ex NAEP) (disposition 6E-1 du SDAGE) <sup>28</sup> - Zone de gestion du Cénomaniens captif (disposition 7C-5 du SDAGE : notamment zones 2, 4 et 9 <sup>29</sup> ) - Bassin avec un plafonnement, au niveau actuel, des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (disposition 7B-3 du SDAGE) - Bassin réalimenté nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (disposition 7B-4 du SDAGE) - Emprise des zones de répartition des eaux (ZRE) <sup>30</sup>	Ressources en eau et zones humides
- Territoires des Parcs Naturels Régionaux (hors zones déjà définies en niveau 1) - Patrimoine mondial de l'UNESCO et zone tampon (Loi 2016-925 article 74) - Sites patrimoniaux remarquables (loi LCAP du 7 juillet 2016) (Loi 2016-925 article 75)	Paysages et sites
- ZNIEFF type II - Atlas de la SCAP (inventaire des secteurs à enjeux pour la création d'espaces naturels protégés) - Patrimoine géologique (inventaire régional)	Biodiversité(hors SRCE)
- Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques ( <i>attention particulière</i> )	Schéma régional de cohérence écologique

**Attention particulière pour les nappes réservées en priorité à l'alimentation en eau potable (disposition 6E-1 du SDAGE)**

Les exploitations de carrières situées au-dessus de ces nappes réservées ne doivent pas porter atteinte à leur intégrité en quantité et en qualité. Les modalités d'exploitation devront permettre d'éviter le risque d'atteinte et de contamination de la nappe. Une attention particulière est donc requise lors de l'instruction des dossiers.

**Attention particulière pour le schéma régional de cohérence écologique (trame verte et bleue) :**

La trame verte et bleue identifie des milieux naturels propices au développement des espèces animales et végétales et des espaces entre ces milieux leur permettant les déplacements nécessaires à l'alimentation, la reproduction ou l'adaptation aux variations des conditions de vie dans ces milieux qu'elles soient passagères (déplacement local pour trouver de meilleures conditions) ou à long terme (par exemple le changement climatique) et ceci aux différents niveaux caractérisant la biodiversité : individus (gènes), espèces, écosystèmes.

28 Nappe du Cénomaniens captif sous Séno-Turonien (49 et 72), nappe du Jurassique supérieur captif sous Cénomaniens (49 et 72), nappe du Dogger captif sous Jurassique supérieur (49, 72 et 85), nappe du Lias captif sous Dogger (49, 72 et 85)

29 Voir page 17

30 Marais poitevin et sa zone d'alimentation (85), bassin versant du Thouet (49), Ile de Noirmoutier (85), nappe du Cénomaniens (49 et 72)

La trame verte et bleue est composée :

- des réservoirs de biodiversité, identifiés en six sous-trames (milieux bocagers, milieux boisés, milieux littoraux, milieux humides, milieux aquatiques et milieux ouverts particuliers secs).
- des corridors écologiques qui correspondent à des ensembles plus ou moins continus de milieux favorables à la vie et au déplacement des espèces. Un corridor fait le lien entre des réservoirs de biodiversité.

De façon synthétique, le SRCE, qui constitue un tout, permet de replacer les enjeux de chaque territoire au sein d'un ensemble plus vaste. Il apporte une approche des fonctionnalités écologiques, au-delà de la présence localisée d'une espèce végétale ou animale ou d'un habitat naturel, pour que les dynamiques naturelles puissent s'exprimer, notamment pour permettre les adaptations nécessaires.

Il ne crée pas de réglementation et il est un outil de mise en cohérence des politiques existantes qui constitue une référence pour la déclinaison des trames vertes et bleues.

Les porteurs des documents d'urbanisme (notamment SCOT et PLU), à l'échelle de leur territoire, doivent définir cette trame verte et bleue ainsi que sa prise en compte en terme de droit de l'urbanisme. Ils ont le choix de définir le règlement associé à chaque composant de la trame verte et bleue locale, de le moduler en fonction des enjeux mais également d'envisager des aménagements et des constructions jusqu'à une protection stricte des espaces.

Lors de leur élaboration ou de leur révision, et dans un délai de trois ans à compter de l'adoption du SRCE, les documents d'urbanisme existants devront prendre en compte le SRCE, c'est-à-dire respecter ses orientations générales. Il est rappelé par ailleurs que le schéma régional des carrières doit prendre en compte le schéma régional de cohérence écologique.

Dans cette logique, les porteurs de projets d'aménagement, en particulier de création ou d'extension de carrières devront être particulièrement vigilants vis-à-vis de la prise en compte effective de la trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme. En effet, si le SRCE, qui rassemble par la spécificité de son approche des zones de nature et d'importance diverses, est indiqué comme relevant du niveau 2, un examen plus précis et localisé en regard d'un projet est susceptible d'aboutir à considérer un secteur comme relevant du niveau 1 voire du niveau 0 en fonction des dispositions retenues dans les documents d'urbanisme.

### ***E.3.3. Définitions des enjeux agricoles majeurs en vue de la comparaison des scénarios***

Selon l'instruction du gouvernement du 4 août 2017, les schémas régionaux des carrières doivent être élaborés après consultation du plan régional de l'agriculture durable (PRAD).

La loi pour l'avenir de l'agriculture a instauré le principe « éviter – réduire - compenser » pour tout projet ayant des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole d'un territoire selon le décret de septembre 2016.

Les enjeux majeurs suivants liés aux activités agricoles ont été identifiés :

- Secteurs concernés par des mesures agro-environnementales
- AOC, AOP et IGP
- Périmètres de protection des espaces agricoles et naturels péri-urbains (PEAN)
- Cultures spécialisées de haute valeur ajoutée
- Zones agricoles protégées (ZAP)

La réglementation n'interdit pas l'implantation ou l'extension de carrières sur l'ensemble de ces secteurs.

L'opportunité d'implantation ou d'extension de carrières sera évaluée en fonction de la forte valeur agricole de ces zones.

La séquence « éviter – réduire - compenser » sera abordée lors de l'élaboration des scénarios d'approvisionnement et en particulier le réaménagement à des fins agricoles.



## E.4. Approches cartographiques enjeux et ressources

Afin de permettre une évaluation de l'incidence potentielle de la hiérarchisation des enjeux présentée , plusieurs cartes ont été réalisées et figurent **en annexe 2** :

- Application des contraintes administratives ou contraintes « de fait » (urbanisation, principaux axes routiers, réseau ferré)
- Application des contraintes réglementaires (enjeux de niveau 0) (lit mineur, zones de très fortes extraction, périmètres de protection de captages immédiats, sites classés, RNN, RNR, APPB)
- Application des contraintes réglementaires particulières (Plans de prévention des risques inondations, périmètres de protection de captages rapprochés)
- Application des enjeux de niveau 1
- Superposition des couches précédentes avec la carte des ressources avec évaluation des superficies concernées (carte globale et par catégorie de ressources selon le tableau ci-dessous).

### **Avertissements relatifs aux représentations cartographiques et aux niveaux de prise en compte de certains enjeux environnementaux :**

Il convient de préciser que le zonage « contraintes administratives et réglementaires » figurant sur les cartographies du § D.1.5 est représenté à titre indicatif. En effet l'échelle de validité de données utilisées pour le représenter à l'échelle régionale (notamment Corinne Land Cover : 1/100 000ème) ne permet qu'un affichage indicatif en particulier lors des agrandissements cartographiques.

D'une façon générale, les cartographies réalisées à ce stade ont un caractère informatif et non réglementaire. Chaque projet devra prendre en compte, dans le cadre de l'évaluation environnementale, les listes d'enjeux hiérarchisés (niveaux 0, 1 et 2) et les documents réglementaires relatifs à ces enjeux (documents d'urbanisme...) qui établissent précisément les périmètres concernés.

### **Les items suivants n'ont pas fait l'objet d'une analyse cartographique :**

- Niveau 0
  - Zones humides protégées par un SAGE : les données d'inventaires ne sont pas disponibles à l'échelle régionale.
  - Boisements linéaires, haies et plantations d'alignement : les données d'inventaires ne sont pas disponibles à l'échelle régionale.
  - Éléments de paysage et espaces boisés classés : les données d'inventaires ne sont pas disponibles à l'échelle régionale.
- Niveau 1 :
  - Périmètres de protection de captage éloigné et aires d'alimentation de captage : la représentation cartographique n'a pas de sens en raison de la trop grande hétérogénéité des données. Ces enjeux sont maintenus en niveau 1 par souci de cohérence avec les schémas départementaux de la Sarthe et du Maine et Loire et l'avis de l'Autorité environnementale formulé à l'occasion de la révision récente de ces schémas.

**PARTIE F. ENJEUX SOCIAUX, ÉCONOMIQUES ET TECHNIQUES**

## F.1. Les enjeux économiques

Les chiffres qui vont suivre concernent en général l'année 2012 qui est l'année de référence pour le schéma régional : toutefois, des éléments plus actuels ont été ajoutés en fonction de la disponibilité des données pour faire apparaître des tendances pluriannuelles.

Il s'agira uniquement de données économiques directement liées aux ICEM : il est rappelé que les emplois industriels créent en général une valeur ajoutée supérieure à un emploi de service qui n'est pas évaluée dans le présent document.

De même, les emplois indirects ne sont pas quantifiés : on peut toutefois évaluer des ratios moyens d'emplois indirects pour 1 emploi en carrière (sur la base des études UNICEM en régions Alsace, Picardie, Haute et Basse Normandie, départements Haute-Garonne, Gironde et PNR Avesnois).

Ratio moyen :

emplois indirects	4
Fournisseurs	1
Transport	1
Transformation	2

### F.1.1. Préambule sur les industries de carrières, matériaux de construction et minéraux

Les industries de carrière, matériaux de construction et minéraux (ICEM) regroupent deux types d'activité :

- Les industries extractives qui valorisent les ressources géologiques telles que les roches massives et roches meubles, sous forme de granulats et autres (argiles, pierres ornementales, ardoise, tuffeau, calcaire industriel...).
- Les industries de transformation qui fabriquent, à partir de matières premières extraites ou du recyclage, des produits tels que le béton prêt à l'emploi (BPE), les produits en béton (tuyaux, dalles, blocs...), le ciment, la chaux, le plâtre...

Ces produits ou parfois les matières extraites non transformées sont ensuite utilisés par plusieurs secteurs d'activité comme le Bâtiment, les Travaux Publics, l'Industrie (chimique, papetière...), le secteur ferroviaire (ballast) ou l'agriculture (amendements des sols, cultures maraîchères...).

En 2012, le secteur des ICEM compte 411 établissements en Pays de la Loire, emploie 5105 salariés et réalise un chiffre d'affaires de 972 M€.

La conjoncture économique difficile touche également tous ces secteurs d'activité. Entre 2011 et 2012, le nombre d'établissements a baissé de 1,2 %; le nombre de salariés a diminué de 0,4 % et le chiffre d'affaires a baissé de 3,5 %.

Les Pays de la Loire représentent 7,3 % des salariés de l'industrie française de carrières et matériaux, 7,2 % du chiffre d'affaires national et 6,2 % des établissements.

2012	Pays de la Loire	France	Pays de la Loire / France
Nombre d'établissements	411	6 589	6,2 %
Nombre de salariés	5 105	70 236	7,3 %
Chiffre d'affaires (M€)	972	13 464	7,2 %

### F.1.2. Les industries de carrières et matériaux dans la filière de la Construction

Pays de la Loire	Établissements	Salariés	Chiffre d'affaires (M€)
ICEM	411	5 105	972
Bâtiment	10 915	75 272	8 110
Travaux publics	1 035	18 295	2 081
<b>Construction</b>	<b>12 361</b>	<b>98 672</b>	<b>11 163</b>
ICEM / Construction	3,3 %	5,2 %	8,7 %

Source : ACOSS-URSSAF

France	Établissements	Salariés	Chiffre d'affaires (M€)
ICEM	6 589	70 236	13 464
Bâtiment	198 151	1 160 716	130 000
Travaux publics	18 461	280 271	40 665
<b>Construction</b>	<b>223 201</b>	<b>1 511 223</b>	<b>184 129</b>
ICEM / Construction	3,0 %	4,6 %	7,3 %

Source : ACOSS-URSSAF

La filière de la Construction est constituée des entreprises du Bâtiment, des Travaux Publics et du secteur des industries de carrières et minéraux (ICEM).

Les ICEM représentent 3,3 % de l'ensemble de la filière de la construction en Pays de la Loire soit un peu plus qu'au niveau national : cet écart peut s'expliquer par la composition de l'appareil de production qui comprend des entreprises indépendantes et des grands groupes nationaux mais surtout par une géologie diversifiée et riche répondant aux besoins des entreprises, son positionnement géographique à la fois littoral et proche du bassin parisien et le poids historique du secteur dans la région.

### F.1.3. La répartition du chiffre d'affaires par branche d'activité en 2012

Les productions de béton, béton prêt à l'emploi et béton industriel, représentent plus de la moitié du chiffre d'affaires des ICEM et les établissements de production de granulats en représentent le tiers.

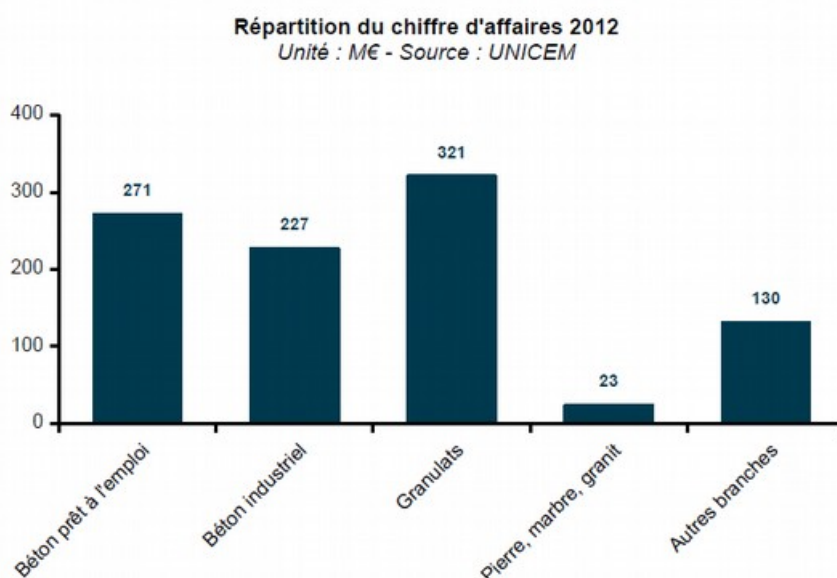


Illustration 146: Répartition du chiffre d'affaires en 2012 par branche d'activité (UNICEM)

Il est à noter qu'en 2014 et 2015 tous les marchés composant l'activité sont demeurés dans une tendance à la baisse au plan régional comme au plan national (perte entre 2014 et 2015 d'environ 2,7 % en valeur – source CERC).

Le chiffre d'affaires de la construction neuve s'est contracté et le secteur des bâtiments non résidentiels a subi une baisse d'activités de plus de 6 %. Toutefois ; avec un niveau de 3817 M€, l'activité « entretien-rénovation » a mieux résisté en 2015 augmente son poids dans l'activité du secteur.

#### **F.1.4. L'industrie du granulat en 2012**

	Pays de la Loire	France	Pays de la Loire / France
Nombre d'établissements	131	2 124	6,2 %
Nombre de salariés	1 518	21 456	7,1 %
Chiffre d'affaires (M€)	321	3 802	8,4 %

## **F.2. Les enjeux sociétaux**

Les conflits d'occupation de l'espace d'une part (espaces naturels, urbains, agricoles ou forestiers) et d'usage d'autre part (agriculture, pêche, aquaculture marine, navigation, énergies terrestres et marines renouvelables...) ainsi que les oppositions locales sont de plus en plus fréquentes.

### **F.2.1. Bilan de la mise en place de Commissions locales d'information et de surveillance (CLIS)<sup>31</sup>**

Les précédents schémas du 44, 49, 53 et 85 prévoient que le préfet peut créer de sa propre initiative, ou à la demande du conseil municipal de la commune dans laquelle l'exploitation existe, une commission locale d'information et de surveillance (CLIS) dont il fixe les modalités de fonctionnement en accord avec l'exploitant et le maire.

#### **F.2.1.1. Loire-Atlantique**

Aucune mise en place de CLIS n'est intervenue depuis l'approbation du schéma en 2001. Il n'y a pas eu d'exploitation de carrières posant des problèmes d'environnement et d'acceptabilité par les riverains nécessitant la mise en place d'une telle commission de surveillance.

Sur certains sites exploités par un industriel signataire de la charte professionnelle de l'industrie du granulat celui-ci, de sa propre initiative, a créé une commission locale de concertation. Cette commission a le mérite d'établir une concertation entre la carrière et son environnement socio-économique, sans attendre qu'un problème grave ne détériore le climat. Il s'agit d'une démarche volontariste d'ouverture qu'il convient d'encourager le plus possible. Cette recommandation du schéma a été suivie pour plusieurs projets. Elle tend à se généraliser pour tout projet de carrière d'une capacité de production importante (supérieure à 500 000 tonnes par an) ou situé dans des zones sensibles au titre de l'environnement.

#### **F.2.1.2. Maine-et-Loire**

La prescription du schéma des carrières de Maine-et-Loire concernant la mise en place d'une commission locale d'information et de surveillance (CLIS) pour les carrières importantes a été suivie avec parcimonie.

Au total, sur 66 dossiers autorisés, 7 arrêtés préfectoraux ont ainsi prescrit la constitution de CLIS, en règle générale pour une durée de 3 ans sauf pour un cas où il n'est pas précisé de durée. Lors du bilan de 2009,

31 Les **CLIS (Commissions Locales d'Information et de Surveillance)** sont des structures d'information et de concertation où l'on trouve toutes les composantes de la société civile (associations, élus, administrations). Elles sont principalement composées de représentants des conseils régionaux et municipaux, de membres du parlement élus dans le département, de représentants d'ONG et de représentants des professions médicales... Le droit de l'environnement prévoit la mise en place de CLIS sur les lieux de fonctionnement d'activités dangereuses ou polluantes.

seules 3 CLIS étaient toujours prescrites par arrêtés préfectoraux dont 2 jusqu'en 2014 et 1 sans limite de durée.

La mise en œuvre a montré la difficulté de réunir régulièrement les membres de la CLIS. D'autre part, il est apparu que les difficultés d'acceptation de la carrière ayant dans certains cas conduit à la constitution de la CLIS s'estompent au fil de l'exploitation de la carrière.

Ceci conduit à considérer que la concertation et le dialogue entre le carrier et les acteurs (élus, riverains,...) concernés par la carrière doivent être privilégiés et permettent de traiter la plupart des difficultés bien que pour quelques cas isolés l'hostilité à la carrière persiste.

Dans l'objectif du maintien du dialogue et de la concertation, depuis quelques années, certains arrêtés préfectoraux fixant les dispositions réglementaires ont prévu une obligation d'information périodique des acteurs concernés (riverains, municipalités,...) par les carriers. Ces dispositions sont privilégiées par rapport à la constitution de CLIS et contribuent à une meilleure acceptation des carrières en impliquant le carrier dans l'écoute et la prise en compte de son environnement. On notera d'ailleurs que compte tenu de l'intérêt pour chacun (carrier, riverains,...), sans y être réglementairement contraint, plusieurs carriers ont mis en place des commissions similaires de leur propre initiative afin d'établir et d'entretenir leurs relations avec les riverains et municipalités concernés.

Afin de tenir compte de ce bilan, le SDC 49 de 2015 prévoit deux orientations concernant l'information/concertation :

- Mettre en place des CLIS si nécessaire ;
- Privilégier les comités locaux de suivi (CLS) pour la concertation locale avec les riverains.

#### F.2.1.3. Mayenne

D'après le bilan du schéma, l'encouragement du schéma des carrières de la Mayenne à la mise en place de commission locale d'information a été suivi pour la plupart des projets.

#### F.2.1.4. Sarthe

Aucune CLIS n'a été mise en place en Sarthe. Il ne s'agissait cependant pas d'une orientation du schéma de 1996.

#### F.2.1.5. Vendée

Cette disposition dans les termes imposés par le code de l'environnement n'a pas été utilisée depuis l'approbation du schéma de 2001. Des commissions d'informations (sans le protocole administratif particulier demandé par les commissions locales précitées) à l'initiative du carrier, peuvent cependant avoir vu le jour avec les mairies et les riverains.

**En résumé, Il semble important de rappeler l'importance de la mise en place de concertations locales (comme les comités locaux de suivi), l'installation de CLIS restant un des moyens disponibles.**

### ***F.2.2. Bilan des plaintes recensées***

#### F.2.2.1. Maine-et-Loire

En Maine-et-Loire, un certain nombre de plaintes ont été recensées pendant l'application du schéma de 1998. Le bilan précisait que celles-ci n'étaient pas toutes fondées dans la mesure où ce qui est dénoncé n'est pas toujours justifié ou contraire aux dispositions réglementaires, du fait de la carrière ou ne porte en fait, après vérification, pas sur une carrière. Ces plaintes, relativement peu nombreuses, concernent les points suivants :

- Signalement d'utilisation de piquets de clôture traités à la créosote ;
- Assèchement de puits et modification des écoulements ;
- Vibrations liées aux tirs de mines (2 fois même site) ;
- Rejet de boues dans un ruisseau ;
- Dépôt de déchets dans une excavation ;



- Mauvaises mises en œuvre des aménagements paysagers ou non-conformité de la remise en état ;
- Exploitation sans autorisation (3 sites) ;
- Destruction de culture liée à la prolifération de "nuisibles" (lapins) dans la carrière ;
- Non-respect des limites d'exploitation ;
- Trafic, non-respect d'itinéraire ou d'horaires de fonctionnement ;
- Signalement de présence d'explosifs sur le site ;
- Non compatibilité d'un projet de carrière (au dépôt du DAE) ;
- Remontée d'eau dans secteur habité ;
- Poussières.

#### F.2.2.2. Sarthe

En Sarthe, les plaintes reçues et instruites par l'inspection des installations classées sont relativement peu nombreuses (3 à 4 par an). A l'inverse, chaque projet d'ouverture de carrière ou d'extension fait très souvent l'objet d'observations de la part des riverains lors des enquêtes publiques. Dans certains cas, le projet est porté jusqu'au contentieux administratif.

La majorité des plaintes ou des craintes des populations riveraines relevées lors des enquêtes publiques des dossiers de demande d'autorisation ont concerné l'impact des transports. C'est essentiellement le trafic des camions transportant des matériaux de carrières à plusieurs kilomètres du site, sur une route départementale dûment dimensionnée mais comportant des points noirs (limitation des gabarits pour certains ouvrages, voiries étroites, voiries avec virages excessifs) pour recevoir un trafic de poids lourds qui est mis en cause. Dans ce cas de figure, d'après le bilan du schéma, la part du trafic occasionnée spécifiquement par la carrière visée s'avère très faible et c'est un phénomène de seuil de tolérance qui apparaît. Il ne peut être répondu à ces récriminations par le biais de l'instruction de la demande. Il s'agit de points ponctuels saturés par la circulation des poids lourds sur le réseau départemental devant être solutionnés par des aménagements spécifiques à réaliser par le maître d'ouvrage.

#### F.2.2.3. Vendée

Peu de plaintes ont été observées jusqu'en 2012 (un signalement avait conduit à la réalisation d'un dossier de régularisation de site).

Depuis 2012, peu de plaintes ont été déposées sur les carrières (et leurs installations) à savoir moins de 1 à 2 par an (bruit/poussières). Quelques signalements de zones d'extraction illicites ont été faits (3/4 depuis 2011).

#### F.2.2.4. Autres départements

Aucune information relative aux plaintes ne figure dans les bilans des Schémas des Carrières pour les départements de Loire-Atlantique et de Mayenne.

### **F.2.3. Observations diverses**

Les différents bilans des précédents schémas mentionnent qu'il n'y a pas eu de difficulté particulière d'application dans l'instruction des dossiers.

D'autres points, non mentionnés dans les bilans peuvent être néanmoins soulevés :

- les bilans des précédents schémas ne mentionnent pas les granulats marins car ceux-ci étaient exclus des schémas des carrières qui n'intégraient que les ressources terrestres.
- Lors de réunions dans le cadre de l'observatoire des matériaux, il a été soulevé que la destination des déblais lors de chantiers de déconstruction n'est pas toujours parfaitement traçable : les pratiques se sont améliorées mais ce n'est pas encore le cas partout ; de même, il a été fait état de remblaiements « sauvages » ;
- Dans le même cadre, il a été mis en évidence l'importance de donner une approche territoriale aux actions mises en œuvre et notamment le lien entre le SRC et les documents de planification (en particulier liés à l'urbanisme) doivent être regardés attentivement.

## F.3. Les évolutions et les innovations technologiques

### F.3.1. L'optimisation et la diversification des ressources

Il s'agit de contribuer à l'économie des ressources primaires qui ne sont pas inépuisables par nature en acceptant et/ou en favorisant le recours à des variantes dans les réponses aux appels d'offres dans un souci d'atteinte du niveau de performance requis pour le ou les produits concernés en fonction des usages demandés.

De manière plus générale, l'industrie demeure un des principaux moteurs de l'activité économique en termes de valeur ajoutée et d'emploi. Elle exerce un effet d'entraînement puissant sur l'ensemble des activités, en particulier par ses consommations intermédiaires : pour 1€ de production, l'industrie consomme 0,7€ de produits intermédiaires, contre 0,4€ pour les services (DATAR, 2004)." (Source : rapport Beffa au Président de la République, "Pour une nouvelle politique industrielle", La Documentation française, 2005.)

#### F.3.1.1. Le recyclage : atouts, inconvénients et projets de recherches

La réglementation du code de l'environnement favorise le recyclage et la loi de transition énergétique<sup>32</sup> a fixé des objectifs quantitatifs pour accompagner cette politique :

- En 2017, 50 % des matériaux utilisés annuellement par les maîtres d'ouvrage dans leurs travaux devront être issus de la valorisation.
- En 2020, ce taux devra atteindre 70 %. La loi NOTRE<sup>33</sup> a introduit la notion de plan régional de prévention et de gestion des déchets. Le schéma régional des carrières devra prendre en compte le plan de gestion des déchets. Les guides relatifs à l'utilisation des matériaux recyclés

- **Le service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra)**, service technique du ministère de la Transition écologique et solidaire, a édité plusieurs guides qui fixent les seuils physico-chimiques d'acceptation des matériaux alternatifs en technique routière.

- **Le CEREMA** a publié plusieurs guides régionaux sans valeur réglementaire mais qui donnent des spécifications et des références d'usage (Auvergne, Rhône-Alpes). Les guides « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière » abordent l'utilisation des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIND) ainsi que des laitiers sidérurgiques.

Il a également publié un guide intitulé « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les matériaux de déconstruction issus du BTP ».

L'objectif de ce guide est de favoriser le recyclage des matériaux de déconstruction du BTP en indiquant à leurs producteurs les conditions dans lesquels ils peuvent les recycler sans mettre en danger la santé humaine et sans nuire à l'environnement. Il permet aussi de guider les services de l'État pour fixer des critères de recyclage dans les autorisations administratives des installations concernées. Par ailleurs, ce guide vise à fournir aux maîtres d'ouvrage et d'œuvre ainsi qu'aux entreprises, les prescriptions et exigences opérationnelles relatives à l'acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs fabriqués à partir de matériaux de déconstruction. Ces spécifications doivent permettre d'aider les maîtres d'ouvrage et d'œuvre dans l'élaboration des cahiers des charges des projets ou l'analyse des variantes proposées dans le cadre d'appels d'offres.

Par ailleurs, un manuel sur "l'utilisation en technique routière des graves recyclées issues de la déconstruction" est en cours de rédaction (Groupe Nova TP de Novabuilt).

Ces guides et manuels du CEREMA préconisent (sous conditions) l'emploi de déchets non dangereux non inertes en techniques routières, c'est-à-dire dépassant les seuils ISDI.

- Les projets de recherche en cours

Plusieurs thèses en cours ont pour sujet le recyclage et la valorisation des matériaux.

- **La Chaire Génie civil Ecoconstruction de l'université de Nantes** travaille sur l'apport d'éléments environnementaux pour une comparaison entre matériaux dont le béton de démolition. L'IFFSTAR procède à des recherches sur le tri des matériaux et les procédés de recyclage des déchets de chantier, ainsi que la simulation numérique pour valider les modèles développés.

<sup>32</sup> LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

<sup>33</sup> LOI n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République

- **Le programme de recherche RECYBETON** rassemble 47 acteurs de la chaîne de la construction et montre qu'il est techniquement possible d'utiliser des matériaux recyclés dans les bétons. Dans le cadre de chantiers expérimentaux, le béton contenant 30 % de matériaux recyclés était de performance équivalente à un béton classique. Il a été toutefois ponctuellement constaté une augmentation de la porosité et donc un risque de fissuration important. Les bétons recyclés nécessitent une formulation spécifique.

- **L'ADEME, en partenariat avec la société Planète Recyclage**, mène le projet Recyclément qui porte sur la valorisation des fines issues du concassage des bétons de démolition comme liant hydraulique routier. La portance des graves recyclés serait très importante. Les professionnels ont fait part de quelques remarques sur les difficultés rencontrées en ce qui concerne la mise en œuvre de granulats recyclés.

- Label E+ C- (bâtiment à énergie positive et bas carbone) : les matériaux de proximité permettent de réduire l'empreinte carbone des bâtiments. Sources : Suivi de la Stratégie Nationale Bas-Carbone 2018

#### F.3.1.2. Bio construction et matériaux biosourcés

Les matériaux renouvelables de construction issus de la biomasse constituent une alternative à l'utilisation des ressources minérales au travers des filières suivantes :

- Les filières végétales (bois, chanvre, lin, miscanthus, céréales, liège, bambou...)
- Les filières animales (laine de mouton, plumes de canard...)
- Les filières issues du recyclage (ouate de cellulose, textiles recyclées...)
- Les autres filières géosourcées (terre, pierres sèches)

En Pays de la Loire, quatre filières de ces matériaux sont plus particulièrement présentes :

**Le chanvre** : les Pays de la Loire comptent plus de 1 500 hectares cultivés, une filière « chanvre » industrialisée et une filière « chanvre fermier » pouvant répondre aux demandes d'acteurs variés. En 2017, la principale entreprise du secteur a vendu pour 1 million de m<sup>2</sup> d'isolants thermiques.

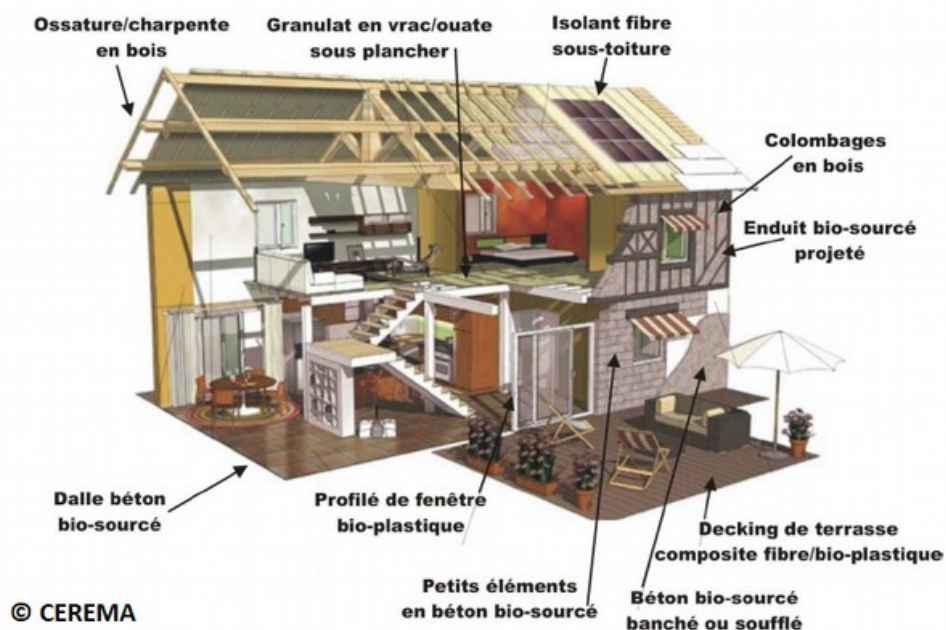
**Le bois** : avec 4 400 établissements dans la filière bois-construction, le secteur se place au 3<sup>e</sup> rang national de l'emploi salarié par la filière. 1 extension sur 3, 1 maison sur 13 et 1 collectif sur 12 sont réalisés en bois dans la région.

**La paille** : Selon l'Observatoire national de la biomasse, le gisement de paille mobilisable, en prenant en compte les besoins agronomiques et les utilisations pour le paillage, s'élève ainsi à 1,7 millions de tonnes par an sur le territoire français. En 2017, la récolte en céréales à paille est estimée à 4,011 millions de tonnes en Pays de la Loire.

**La ouate de cellulose** : Sur les 7 usines de production situées en France, deux sont localisées en Vendée.

Selon les filières, la connaissance sur le potentiel directement exploitable pour la construction reste encore à développer.

Les usages pour la construction sont divers :



Quelques exemples de réalisations :

En Pays de la Loire, pour les lycées, collèges ou écoles, les maîtres d'ouvrage optent pour des solutions respectueuses de l'environnement et de la santé des élèves. La Région, pour son lycée de Nord sur Erdre, a choisi le bois, un isolant chanvre/ lin/ coton, des sols en linoléum et des peintures biosourcées. Le tout sur 12 425 m<sup>2</sup> pouvant accueillir 1000 élèves. Le département de la Sarthe a fait le choix d'une structure en bois avec isolation en paille pour le collège de Mamers. 3 000 bottes de paille sur 6000M<sup>2</sup> pour accueillir 600 élèves. L'intercommunalité du Pays du Craonnais (53) est à l'origine de la maison de l'enfance et de la jeunesse de Craon qui combine bois, fibre de bois, laine de chanvre et paille pour assurer la meilleure isolation possible.

Dans le tertiaire aussi l'éco-construction gagne du terrain. L'agglomération des Sables d'Olonne a choisi pour la construction de la base logistique de gestion des déchets un projet novateur éco-conçu : ossature bois, béton de chanvre et isolation thermique en laine de chanvre. Une attention particulière a été portée à l'orientation bioclimatique des bâtiments.

Avantages de ces matériaux :

L'usage du bois présente des avantages environnementaux certains ( enjeux écologiques liés au stockage carbone, à la réduction GES et bien sûr à la gestion durable des forêts) mais reste sous-utilisé en particulier par rapport aux autres pays européens.

Le chanvre peut être utilisé pour l'isolation et des bétons de chanvre et mortier. Il présente des qualités thermique et acoustique en particulier.

La paille peut être utilisée pour la réalisation des torchis, en bottes compressées pour l'isolation des murs...

Ces matériaux sont par ailleurs de bons régulateurs hygrométriques, et laissent le mur respirer, ce qui régule l'humidité du bâtiment, et qui contribue à un air intérieur sain et à un confort ressenti par l'occupant du bâtiment. Leurs avantages sont écologiques (matériaux renouvelables) et climatique (stockage du carbone).



Illustration 147: Potentiel de développement de la filière « matériaux biosourcés » (MTES)

### F.3.1.3. Autres ressources alternatives

#### *Les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux*

Il s'agit de résidus solides résultant de la combustion en sortie basse du four.

Ils sont en majorité valorisés en technique routière ou envoyé en installations de stockage de déchets non dangereux. La réglementation a évolué avec l'arrêté du 18 novembre 2011 qui a introduit des contraintes supplémentaires, afin d'assurer l'acceptabilité environnementale du recyclage des mâchefers en technique routière. La seule plate-forme de maturation est située à Allones (72).

On estime à environ une utilisation de 71 000 tonnes de mâchefers en 2012

#### *Les matériaux de dragage des ports*

Ces matériaux proviennent de l'activité de dragage des ports.

Les techniques de dragage nécessitant une prise en charge à terre des sédiments sont peu utilisées en Pays de la Loire : d'autres techniques sont préférées comme le dépôt en mer (clapage) ou la technique de dragage par injection d'eau.

Le passage sur un site à terre est encadré par la législation sur les ICPE. Les principales sources de sédiments de dragage dans la région sont l'estuaire de la Loire et les ports de la façade atlantique.

La principale zone de rencontre entre les eaux douces et limoneuses de la Loire et l'eau salée entre Nantes et Saint-Nazaire est un lieu d'accumulation des sédiments (masse annuelle entre 0,5 et 2 millions de tonnes).

Aucune évacuation à terre des sédiments n'est observée dans le cas du port Nantes Saint-Nazaire (ceci nécessiterait l'existence d'un site de réception de grande taille compatible avec les documents d'urbanisme et le caractère de zones humides de la plupart des sites).

La dernière enquête du CEREMA pour 2011 donne une quantité de matières sèches draguées de plus de 3

millions de tonnes pour le grand port Nantes -Saint-Nazaire. Les Pays de la Loire représentent près de 16 % des 21,5 millions de tonnes draguées en France (hors Guyane).

- Utilisation rationnelle des ressources minérales primaires

Le tableau ci-dessous, extrait des schémas des carrières du Maine-et-Loire et de la Sarthe, présente, pour les différentes catégories de granulats, les usages possibles.

	Granulats roulés ou meubles		Granulats concassés		Granulats recyclés
	Sables silico-calcaires	Gravillons silico-calcaires	Gravillons et sables calcaires	Gravillons et sables éruptifs	Gravillons et sables
Béton courant	+	+	+	+	-
Béton haute résistance (C55/67 et supérieure)	+	-	-	++	--
Béton auto-plaçant	++	++	-	-	--
Mortier	++		+	+	--
Béton clair ou de parement	++	++	+	+	--
Sous-couches routières	-	-	+	+	-/+
Couches de roulement et ballast	--	--	-	++	--
Tranchées AEP et assainissement	+	+			
Couches et tranchées filtrantes	++	++	--	--	--
Remblais divers	+	+	+	+	-/+

++ : indispensable    + : convient    - : pas optimal    -- : ne convient pas

### ***F.3.2. Des expériences en développement pour la substitution des granulats dits nobles par des granulats concassés***

- Les expériences menées par les maraîchers nantais (source : les maraîchers nantais)

Le sablage des cultures est une opération fondamentale pour garantir la qualité des productions maraîchères.

Apporté en couche fine de 0,5 à 1 centimètre sur le semis, le sable assure plusieurs rôles :

- Limitation de l'effet de battance : L'apport de sable sur les planches réduit de façon importante la formation d'une croûte en surface qui ferait obstacle à la sortie des plantules.
- Réduction du verdissement de la surface des planches : Le dépôt d'une fine couche de sable en surface empêche le développement de mousses et de lichens qui provoque un verdissement des planches et entraînent par la suite une altération du dessous des cultures.
- Réchauffement du sol : Le sable en surface joue un rôle de capteur de chaleur, ce qui permet un réchauffement du sol au niveau de la zone de semis et favorise la précocité.
- Action sur la luminosité : Le sable en surface possède une couleur claire, cela crée une luminosité plus importante qui favorise le bon développement des cultures.



- Amélioration de l'état sanitaire des cultures : La fine couche de sable s'assèche rapidement ce qui empêche le développement d'agents pathogènes au contact du végétal et du sol. La plante est isolée de la terre grâce à cette couche de sable.
- Propreté du produit : Cette couche de sable permet un allongement de l'axe hypocotylé (collet de la plante) ce qui facilite la récolte de la mâche et maintient la culture dans un état de grande propreté.

Les maraîchers Nantais utilisent historiquement du sable alluvionnaire roulé. Jusqu'au début des années 90, le sable était prélevé directement en Loire. Depuis, le sable provient très majoritairement de la concession du Pilier, proche de Noirmoutier, relayée depuis septembre 2017 par le gisement Cairnstrath. A ce jour, l'activité de maraîchage nécessite un apport de près de 600 000 tonnes de sable par an dont 350 000 tonnes d'origine marine.

L'apport de sable correspondant au semis d'un hectare de mâche est de 60 tonnes. La production annuelle de 35 000 tonnes de mâche nécessite près de 420 000 tonnes de sable alluvionnaire. Le sable roulé, respectant un fuseau granulométrique normé, est obligatoire dans l'application du cahier des charges de l'Indication Géographique Protégée (IGP) mâche nantaise.

Plusieurs expérimentations menées par les maraîchers du Comité Départemental de Développement Maraîchers ont eu pour objectif d'évaluer le comportement au champ de différents types de sable – alluvionnaire et non alluvionnaire – sur plusieurs cultures de mâche, dans des conditions climatiques variées et dans des conditions de couverture différentes.

Les différentes campagnes d'expérimentation ont mis en évidence le rôle essentiel du sable dans la conduite des cultures. Des tests ont ponctuellement permis de produire de la mâche avec du sable concassé. Toutefois, le sable concassé ne peut pas constituer une alternative durable au sable alluvionnaire, notamment du fait d'effets contre-productifs sur la structure des sols et des risques accrus de tassement et de battance qu'il risque de favoriser et, de ce fait, le développement de mousses indésirables. Le sable concassé provoque par ailleurs une usure prématurée pour le matériel mécanique et des lésions sur le matériel végétal. Le sable concassé se révélerait en outre très difficile à utiliser en conditions météorologiques dégradées (pluie, vent...). Les maraîchers nantais entendent toutefois poursuivre des expérimentations sur ces sujets.

Les maraîchers nantais ont également commencé à explorer des pistes de récupération du sable après récolte. Ces expérimentations n'ont pas pu être menées à leur terme compte-tenu de l'absence de visibilité sur une valorisation sur sable recyclé.

La co-construction d'une filière de recyclage du sable de mer issu du maraîchage - économiquement organisée - pourrait permettre de prioriser l'usage du sable marin pour une utilisation première et raisonnée en production maraîchère, inscrite dans un cycle d'utilisation plus large en second usage.

- Une substitution des alluvionnaires en Bretagne

La rareté progressive des sables alluvionnaires et marins s'est faite sentir depuis plusieurs années déjà en Bretagne, dans les côtes d'Armor puis dans le Finistère et le Morbihan (autorisations d'exploiter les granulats alluvionnaires difficiles à obtenir, coût des matériaux élevé).

Un travail collaboratif entre carriers et industriels de la fabrication du béton a permis d'apporter certaines solutions à cette rareté :

- Amélioration de la propreté du sable lavé
- Amélioration de la forme du sable par passage des granulats tertiaires dans des concasseurs type Barmac
- Recherche d'adjuvants pour compenser l'angularité des sables concassés et retrouver la fluidité des sables roulés (étude nécessaire pour chaque carrière pour obtenir la bonne formulation de béton)

Les bétons réalisés avec des roches concassées ont un aspect différent et peuvent sembler moins lisses que les bétons faits à partir de matériaux alluvionnaires mais tous les bétons et produits issus de la préfabrication ont évolué de la même façon et affichent un aspect similaire. Les maîtres d'ouvrage ont accepté ce changement dans la mesure où les caractéristiques techniques des bétons restent conformes à leurs destinations.

Les formulations de béton sont aujourd'hui à 100 % avec ces sables concassés en Côtes d'Armor. Le Finistère et le Morbihan affichent un taux de substitution d'environ 70 %, les 30 % restant sont issus du recyclage.

Cette expérience constitue une adaptation à la géologie de la région Bretagne.

- Enseignements des expériences menées par les professionnels en Pays de la Loire

L'UNICEM et le CIGO ont mené en 2012 sur quelques sites d'extraction une campagne de mesures sur l'impact de la substitution de granulats alluvionnaires par du granulat de roches massives.

**L'analyse qui suit correspond donc au contexte de 2012. Il convient de préciser que le contexte économique et technologique a fortement évolué depuis (progression du recyclage, évolution des techniques de chantier, amélioration des formulations...) ce qui peut rendre dépassés certains enseignements tirés de ces expériences.**

Dans les faits, la substitution de granulats alluvionnaires par des granulats issus de roches massives est déjà effective à plus de 60 %.

Une substitution à 100 % pourrait aller à l'encontre d'une gestion durable des sablières en transformant le granulat alluvionnaire en co-produit non valorisé en Maine et Loire et en Sarthe.

Pour les mortiers, les bétons autoplaçants, de parement ou les bétons clairs, les sables roulés sont bien adaptés d'un point de vue technique (absence d'angularité).

Ils sont aussi bien adaptés à la construction des ouvrages d'art.

Au niveau économique, la substitution totale ou partielle par des sables issus de roches massives est possible mais peut engendrer des surcoûts en fonction de situations locales :

- Jusqu'à 100 % d'adjuvants en plus,
- Jusqu'à 15 ou 20 % de ciment en plus.
- Augmentation des coûts de stockage sur place
- Augmentation de la consommation énergétique pour le malaxage
- Investissements supplémentaires pour des installations adhoc
- Usure supplémentaire des machines (angularité)
- Hygrométrie des stocks de sables issus de roches massives à assurer
- Augmentation des coûts de mise en œuvre sur les chantiers

Les groupements de communes sur lesquels des matériaux alluvionnaires sont extraits comportent peu de carrières en roches massives. Les secteurs de Durtal, Baugé-en-Anjou, Saumur et Angers pour le Maine et Loire et tout le sud et l'Est du département de la Sarthe sont particulièrement sensibles à la pénurie de matériaux alluvionnaires prévisible.

Le retour d'expériences basé sur plusieurs dizaines d'études réalisées par le CERIB identifie les principales voies de réutilisation de co-produits industriels dans les bétons. Par ordre de cas rencontrés, on trouve une utilisation en tant que granulats, additions et plus rarement comme adjuvants, pigments ou renforcement.

D'un point de vue technico-économique, la valorisation de matières premières secondaires ou co-produits industriels devient une nécessité pour le producteur de ces ressources. En effet, la mise en décharge ou l'élimination n'est pas une solution pérenne pour les producteurs des déchets et tend à devenir très onéreuse.

Coté utilisateur, les études menées sur les co-produits industriels, notamment par le CERIB, confirment presque toujours que le béton constitue un excellent matériau pour intégrer des quantités optimisées de co-produits, sans diminution de ses performances et en favorisant une gestion durable des ressources naturelles. Un des points déterminants, outre les résistances mécaniques et la durabilité, correspond au maintien des excellentes performances sanitaires du béton.

La réutilisation des matières premières secondaires dans les bétons n'est pas limitée que par des contraintes d'ordre technique. La variabilité des caractéristiques techniques des matières premières secondaires ou co-produits industriels peut constituer un frein à leur utilisation dans les bétons. Elle peut être réduite par des opérations de prétraitement et encadrée par l'élaboration d'un cahier des charges spécifique.

Les matières premières secondaires se trouvent en compétition avec les constituants traditionnels du béton

ce qui impose un bilan global incluant les aspects économiques. Les filières amont (industrie émettrice du co-produit) et aval (industrie réceptrice) ne sont généralement pas suffisamment structurées pour avancer ensemble. Les opérations résultent encore aujourd'hui le plus souvent d'initiatives individuelles.

Les textes normatifs actuels sont essentiellement conçus pour des matériaux traditionnels réalisés à partir de constituants eux-mêmes normalisés, ce qui est légitime et fondé mais ne facilite pas l'accès à de nouveaux constituants.

La réglementation actuelle résulte d'un long processus d'élaboration ayant comme postulat implicite, et sans doute comme seul horizon, la vision qu'un déchet est destiné avant tout à la mise en décharge. Les acteurs impliqués dans l'économie circulaire s'organisent pour dépasser ce périmètre, qui ne correspond plus aux besoins sociétaux, et pour remettre en question ces postulats afin de progresser vers les objectifs du développement durable.

- Recyclage des poteaux électriques en béton en Sarthe

Avec l'enfouissement progressif des lignes aériennes électriques, ERDF a lancé plusieurs campagnes de recyclage des poteaux électriques en béton, en collaboration avec les conseils départementaux de certains territoires et des entreprises ou plateformes de recyclage.

Le conseil départemental de la Sarthe et ERDF ont notamment mené une démarche commune de recyclage des poteaux en béton déposés. Chaque année en Sarthe, 3500 poteaux sont transformés en gravats servant à de futurs chantiers. Le site de recyclage de poteaux béton supports de lignes électriques permet de séparer l'acier et le béton du poteau en vue d'une revalorisation complète des poteaux électriques en béton.

Ce matériau recyclé est ensuite utilisé en remblaiement de tranchées, aménagement de plateformes industrielles, sous-couches de voiries. Au final, ce qui constituait un déchet se transforme en matière première pour de nouvelles applications et sans déperdition.

Dans le Tarn et Garonne, c'est l'entreprise Gravaloire installée dans le Maine et Loire qui collecte et transforme les poteaux béton.

- Recyclage du béton dans des blocs en béton de grandes dimensions

Depuis 1999, la société Inerta assure la prise en charge, le traitement, la commercialisation de matériaux et minéraux inertes. La société dispose de cinq sites de production dans les quatre départements bretons.

Elle valorise chaque année plus de 20 000 tonnes de matériaux, dont du béton issu de la démolition des bâtiments et infrastructures. Les plateformes d'Inerta sont équipées de concasseurs, cribleurs, pelles et chargeuses. Elles produisent des granulats utilisés en sous-couche routière ou dans de nouveaux bétons. Les matériaux ferreux sont valorisés dans les fonderies. Ces blocs sont réalisés à partir de constituants traditionnels (ciment, granulats) et incorporent en quantité variable selon les applications des granulats de béton recyclé provenant de la démolition ou bien des retours de toupies de béton prêt à l'emploi. Les blocs peuvent aussi incorporer des co-produits industriels inertes, provenant de fonderies par exemple. Ils sont produits dans l'usine de Saint-Avé (56) ou bien directement sur site à l'aide d'une installation mobile. La centrale à béton mobile Blend permet de réaliser des blocs de béton là où se situent les gisements de co-produits industriels ou de béton recyclé. Les transports sont ainsi limités au maximum.

Les usines de béton recyclent les parpaings et les buses défectueuses produites en usine.

Les retours de Béton prêt à l'emploi correspondent à près de 4% du total produit. Ils sont utilisés pour produire des blocs bétons de grande dimension de sécurisation des espaces publics.

**PARTIE G. DESCRIPTION ET PERSPECTIVE DE LA LOGISTIQUE**

## **G.1. Données de référence et flux de matériaux considérés**

Les données de référence considérées pour l'évaluation des flux internes à la région et les flux avec les départements limitrophes sont :

- les données issues de l'UNICEM pour l'année 2012 (excepté pour les départements du Maine et Loire et de la Sarthe pour lesquels les données ne sont disponibles que pour l'année 2009) ;
- les données des carrières de la DREAL au 31/12/2012 (croisée avec les données de l'Observatoire des matériaux).

## **G.2. Estimation des flux de granulats**

Le bilan des flux de granulats entrant et sortant des Pays de la Loire figure en partie B.1.3.

## **G.3. Bilan des précédents Schémas départementaux des carrières sur la thématique transport**

Un bilan a été réalisé département par département pour la thématique transport notamment. Ce paragraphe en reprend, en les synthétisant, les principaux enseignements.

### ***G.3.1. Principales orientations retenues dans les différents schémas départementaux***

L'objectif visé en matière de transport consistait principalement à limiter au maximum l'incidence du transport des matériaux sur l'environnement et la sécurité publique.

Les principales orientations des différents schémas départementaux des carrières précédents sont assez similaires et peuvent être synthétisées de la manière suivante :

1. Relier, par des voies spécifiques, les sites importants au réseau de voirie majeur (départements 44, 53, 85) mais également ;
  - a. présence d'une desserte immédiate par une route secondaire aux caractéristiques suffisantes (gabarit, portance, chaussée et ouvrage d'art) (département 85) ;
  - b. accès au réseau principal (routes à grande circulation) par des carrefours aménagés (département 85) ;
2. définir des itinéraires de transport évitant au maximum la traversée de zones habitées sur la base d'une étude particulière précisant les motivations ayant conduit à retenir ces choix (départements 44, 53, 85)
3. étudier les schémas « d'itinéraires empruntés » pour tout projet d'ouverture ou d'extension de carrière dont la production excède 100 000 tonnes par an (tous départements)
4. favoriser l'implantation de plates-formes de stockage de matériaux et des installations telles que centrales à béton ou centrales d'enrobage à proximité des zones grandes consommatrices de matériaux (département 44, département 53 notamment pour le secteur de Laval, département 85) ;
5. favoriser l'exploitation de gisements de proximité. Une bonne répartition dans l'espace des sites de production limite la longueur des transports (départements 44, 53, 85) ;
6. optimiser les flux entre les zones de consommation et les sites de carrières assurant la production des différents types de matériaux (département 72)
7. mettre en place des dispositifs anti-boues aux sorties des carrières en cas de risque de salissures des chaussées par les camions de transport de matériaux (département 53, incitation par convention dans le département 85) ;
8. prévoir le bâchage obligatoire des camions de transport de matériaux si l'envol de poussières ou la chute de matériaux sur les chaussées sont à craindre (département 53, incitation par convention dans le département 85) ;
9. le raccordement à un moyen de transport en site propre :

- a. y compris voie ferrée, voie d'eau ou voie de communication à grande circulation, devrait se faire pour les grandes carrières nouvelles (production supérieure à 500 000 tonnes) dont les centres de consommation ne sont pas uniquement locaux, soit 100 km autour du centre de production (département 72) ;
- b. devrait être étudié dans le cas où la production d'un grand site ne serait pas destinée majoritairement à une consommation locale (départements 44, 53, 85) ;
- c. devrait être rendu obligatoire pour les projets d'ouverture de carrière dont la production excède 1 million de tonnes par an et être étudié pour les projets d'ouverture de carrière dont la production excède 500 000 tonnes par an (département 49) ;
- d. ou au moins l'accès rapide au réseau ferroviaire devrait être favorisé pour des carrières produisant au moins 500 000 tonnes de granulats par an (département 53) ;

10. inciter les maîtres d'ouvrage à assurer la juste rétribution du transport pour éviter les effets pervers de prix anormalement bas, entraînant le non-respect des réglementations (département 85).

Par ailleurs, le constat suivant était dressé pour le département de la Vendée :

Le transport par route constituait en 2001, un aspect important de l'impact des carrières sur l'environnement (trafic, bruit, envol des poussières) mais correspondait au mode de transport le mieux adapté. En effet, compte tenu de l'incidence en termes de coût, les possibilités d'utilisation des moyens de transport en site propre par voie ferrée apparaissaient limitées et réservées à des transports de matériaux en quantité importante vers des grands centres de consommation tels qu'en Île-de-France. Ainsi, hormis ce cas, l'approvisionnement des différents sites de consommation en granulats ne pouvait économiquement se faire que par route en 2001.

### **G.3.2. Bilan pour l'année 2012 des principales orientations**

Aucune indication n'est disponible concernant les orientations notées 7, 8 et 10.

- **Orientations 1, 2 et 3** : itinéraire emprunté et études d'impact

D'une manière générale, pour la plupart des projets d'ouverture et d'extension de carrière, y compris pour des tonnages inférieurs à 100 000 t, les itinéraires empruntés par le trafic ont été présentés dans les dossiers. À défaut d'un plan particulier de circulation, l'impact des transports en lien avec l'exploitation a été étudié dans l'étude d'impact (nombre de rotations, % du trafic sur les voies ...).

L'instruction de certains dossiers a mis en évidence l'intérêt de cette disposition et a permis autant que possible de traiter les difficultés entre le carrier et les acteurs concernés (municipalité, conseil départemental, riverains, DDTM...) avant qu'il ne soit statué sur ces dossiers.

- *Loire-Atlantique et Mayenne* : Les sites importants sont reliés par des voies spécifiques au réseau de voirie majeur structuré pour la circulation des poids lourds. Les comptes rendus des groupes de travail ne détaillent pas s'il y a eu des projets spécifiques.

- *Maine et Loire* : A titre d'illustration de dossiers d'étude d'impact sur la thématique transport, le département 49 évoque notamment deux carrières :

- une carrière d'argile approvisionnant la briqueterie de La Séguinière ;
- la carrière de roche massive de La Tourlandry.

- *Sarthe* : La qualité des études d'impacts pour cette thématique s'est améliorée pour les dossiers de demande d'autorisation instruits entre 1996 et 2009. Les réponses apportées par les demandeurs ont comporté principalement :

- le choix des voies de circulation, l'aménagement des accès et des pistes, la mise en place de sens unique, la réalisation de travaux d'élargissement des voies et d'aménagements spécifiques pour rejoindre une route à grande circulation si nécessaire (rond-point, voie d'accès, tourne à gauche ...) ;
- l'estimation des flux de circulation induits par l'exploitation.



L'impact des transports représente cependant la grande majorité des plaintes ou des craintes des populations riveraines relevées lors des enquêtes publiques des dossiers de demande d'autorisation. A noter que :

- Il n'y a pas eu de refus d'autorisation d'exploiter en raison d'un accès de proximité non suffisamment dimensionné pour un projet d'exploitation ou d'extension d'un site existant.
- C'est plutôt le trafic des camions transportant des matériaux de carrières à plusieurs kilomètres du site, sur une route départementale dûment dimensionnée pour recevoir un trafic de poids lourds mais comportant des points noirs (limitation des gabarits pour certains ouvrages, voiries étroites, voiries avec virages excessifs) qui est mis en cause. Dans ce cas de figure, la part du trafic occasionnée spécifiquement par la carrière visée s'avère souvent faible et c'est un phénomène de seuil de tolérance qui apparaît. Il ne peut être répondu par le biais de l'instruction de la demande à ces récriminations. Il s'agit de points ponctuels saturés (cf. ci-dessous) par la circulation des poids lourds sur le réseau départemental devant être solutionnés par des aménagements spécifiques à réaliser par le maître d'ouvrage.

- *Vendée* : Il convient de signaler que les aménagements des accès aux sites peuvent prendre plusieurs années et peuvent conduire à un déphasage par rapport aux dispositions présentées dans le dossier de demande soumis aux consultations.

- **Orientation 4** : implantation de plates-formes de stockage de matériaux et des installations telles que centrales à béton ou centrales d'enrobage

D'après les GT, il n'y a pas de plates-formes de mutualisation embranchées pour le transfert de matériaux de carrières dans la région hormis pour le département de la Sarthe dans deux secteurs :

- le Mans Sud (secteur d'Arnage : plate-forme de regroupement de granulats) ;
- le Mans Nord Est (secteur de Montfort le Gesnois/Saint Mars la Brière : plate-forme de regroupement de granulats).

La CERC a réalisé une étude à l'échelle régionale dans laquelle figurent les différentes installations utilisatrices de granulats dont :

- 144 usines de production de béton prêt à l'emploi réparties sur l'ensemble du territoire régional et notamment autour des grandes agglomérations (Nantes, Angers, Sablé-sur-Sarthe, Le Mans) avec une sous-représentation de la Loire-Atlantique et une sur-représentation du Maine et Loire ;
- 41 centrales d'enrobés fixes réparties de façon plutôt homogène sur le territoire (et 6 centrales mobiles dont 3 en Loire Atlantique, 2 en Maine et Loire et 1 en Vendée) ;
- 47 usines de préfabrication de produits béton principalement réparties sur l'axe Nantes/Le Mans et en Vendée (et peu présentes en nord Mayenne, en nord Loire-Atlantique).

- **Orientations notées 5 et 6** : répartition dans l'espace des carrières et optimisation des flux

L'illustration suivante montre la répartition dans l'espace des carrières.

Le département de la Sarthe, qui présente des distances de transport moyennes supérieures aux autres départements semble présenter une répartition de carrières un peu moins favorables que les autres départements.

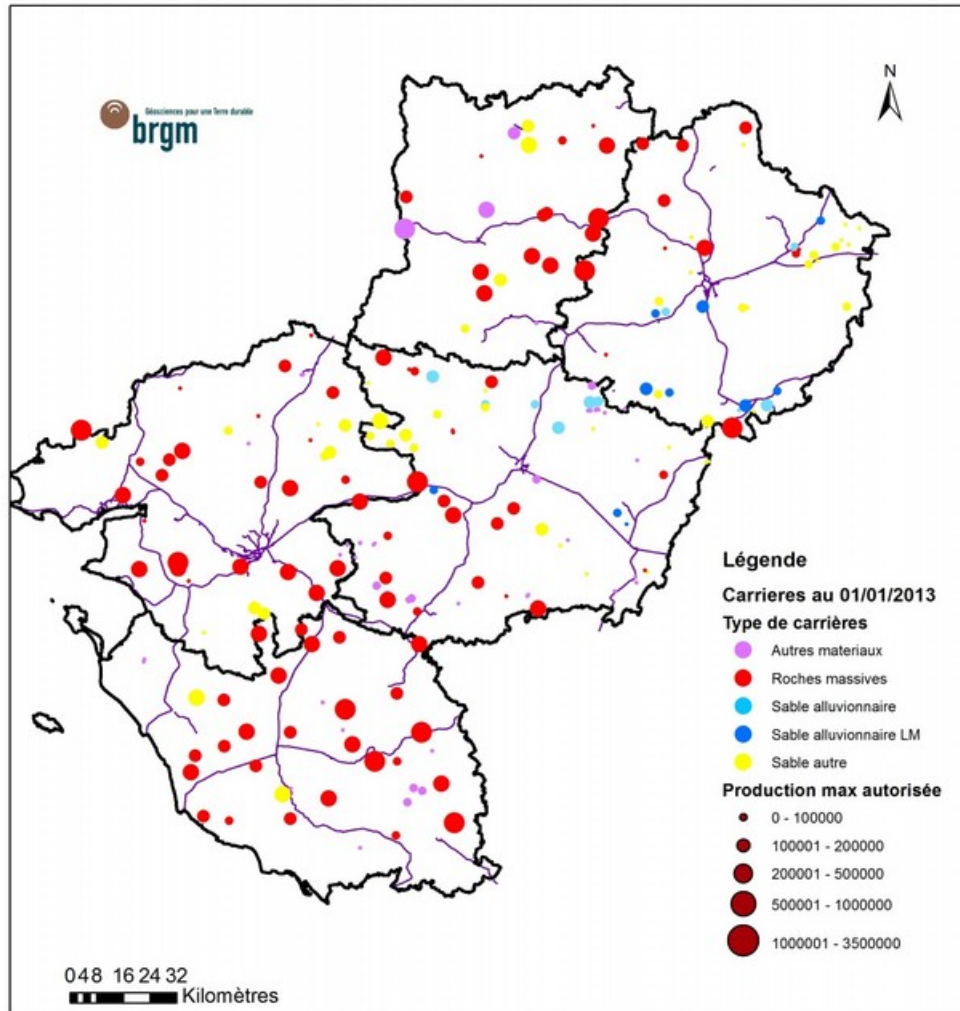


Illustration 148: Répartition des carrières sur la région Pays de la Loire

- *Loire-Atlantique, Mayenne et Vendée* : En 2012, les carrières autorisées pour la Loire-Atlantique, pour la Mayenne et pour la Vendée sont réparties dans l'espace de façon à assurer l'approvisionnement des zones de consommation avec une distance inférieure ou égale à 30 km (voir ci-après les données ).

- *Sarthe* : La répartition des carrières autorisées au sein du département n'est pas en adéquation avec les besoins des zones de consommation pour chacune des catégories de matériaux (roches éruptives, sables et graviers) en raison de la situation géologique des gisements. Les carrières de sables alluvionnaires sont plus positionnées au Sud du département (vallée du Loir notamment), alors que les carrières de roches massives sont plus au Nord-Ouest. La zone de consommation principale étant celle du Pays du Mans, suivi de celles du Perche Sarthois (à l'est) et de la Vallée de la Sarthe (à l'ouest).<sup>34</sup>

- **Orientation notée 9 : raccordement à un site propre**

*Loire-Atlantique* : Il n'y a pas de production d'un grand site non destinée majoritairement à une consommation locale.

A noter qu'une quantité non négligeable de matériaux extraits en Pays de la Loire est exportée vers le Morbihan (400 000 tonnes environ d'après l'UNICEM). D'après l'implantation des carrières, une grande partie de ces exports pourraient provenir de la carrière d'Herbignac située en Loire Atlantique à la limite du Morbihan. D'après la base SITRAM, les matériaux exportés vers le 56 parcourent une distance moyenne de 61 km.

34 Les parties relatives aux situations par département seront placées en annexe du futur schéma régional

*Maine et Loire :*

Il n'y a eu aucun projet d'ouverture de carrière d'une capacité de production supérieure à 500 000 tonnes depuis 1998. Aucune carrière de Maine-et-Loire n'a disposé d'un embranchement ferré ou fluvial pour l'évacuation des matériaux.

*Mayenne :* La seule carrière disposant d'un embranchement SNCF est la carrière de Voutré autorisée par arrêté préfectoral interdépartemental Sarthe / Mayenne du 24 janvier 2001. Cette carrière assure 25 % de la production des carrières de la Mayenne avec une production destinée à d'autres départements. Cette carrière a, en 2011, stoppé les approvisionnements de matériaux de carrières vers la région du Mans pour des considérations économiques. Elle a cependant maintenu les livraisons de matériaux vers la région Ile-de-France par fret ferroviaire. L'approvisionnement via le fer pour alimenter la ville du Mans a redémarré en 2012.

*Sarthe :* En 2009, en Sarthe, la voie routière constitue le principal moyen de transport des granulats produits par les sites de carrières autorisés.

Il n'y a eu aucun projet d'ouverture de carrière d'une capacité de production supérieure à 500 000 tonnes depuis 1996. Deux extensions de sites existants de plus de 500 000 tonnes/an ont été accordées sans modifications des conditions de transport.

La seule carrière disposant d'un embranchement SNCF est la carrière de Voutré autorisée par arrêté préfectoral interdépartemental Sarthe / Mayenne du 24 janvier 2001 (cf. ci-dessus).

*Vendée :* Deux carrières du département de la Vendée disposent d'un embranchement pour l'évacuation des matériaux par voie ferrée.

Il n'y a eu aucun projet d'ouverture de carrière d'une capacité de production supérieure à 500 000 tonnes depuis 1996.

## **G.4. Modes de transport à disposition dans la région**

### **G.4.1. Préambule**

D'après la CEE/ONU et le Forum international des transports, la logistique est un processus de conception et de gestion de la chaîne d'approvisionnement dans le sens le plus large. Cette chaîne peut comprendre la fourniture de matières premières nécessaires à la fabrication, en passant par la gestion des matériaux sur le lieu de fabrication, la livraison aux entrepôts et aux centres de distribution, le tri, la manutention et la distribution finale au lieu de consommation.

En vue de la conférence nationale sur la logistique, le Gouvernement a souhaité qu'un diagnostic sur l'offre logistique française soit réalisé par un comité scientifique, présidé par Michel Savy.

Ce rapport fournit entre autre une proposition de caractérisation territoriale de la logistique et fait état de l'Ouest « excentré » pour désigner Bretagne/Pays de la Loire : « Il s'agit d'un territoire que l'on peut qualifier d' « excentré », à l'écart des grands courants de trafics et des corridors d'échanges européens. Ce désavantage géographique réel est compensé par une vitalité économique, agricole, industrielle et démographique exceptionnelle. L'Ouest est sans doute le territoire le plus industriel de France, mais à la réalité diffuse et rurale et dans des secteurs plutôt dominés par des PME. L'Ouest engendre des besoins logistiques endogènes très importants, mais qui sont souvent mal satisfaits par une offre de prestataires insuffisante : les prestataires nationaux sont souvent absents et s'intéressent peu au marché diffus (mais riche) des PME. Malgré tout, grâce à la qualité des professionnels (notamment les prestataires régionaux dynamiques), le savoir-faire local permet de compenser les handicaps. »

### **G.4.2. Le réseau routier et son évolution**

#### **G.4.2.1. Synthèse**

D'après l'INSEE (chiffres au 31 décembre 2014), la longueur totale du réseau routier en région des Pays de la Loire était de plus de 72 000 km se répartissant en :

- près de 750 km d'autoroutes ;
- environ 430 km de routes nationales (dont 280 en 2 x 2 voies) ;

- près de 71 450 km de routes départementales et de voies communales.

D'après le Schéma régional des infrastructures et des transports (SRIT) des Pays de la Loire de 2007, les territoires ligériens présentent une bonne accessibilité au réseau structurant et un bon maillage du réseau routier au regard de la moyenne nationale.

#### G.4.2.2. Evolution attendue

D'après le SRIT, l'hypothèse faite est que les grandes évolutions attendues en France dans les 50 ans à venir en matière de politique des transports et de développement économique se retrouveront en région des Pays de la Loire avec toutefois une spécificité : l'INSEE attend dans cette région une croissance de la population sensiblement supérieure à la moyenne française (16,6 % entre 2005 et 2030 contre 10,7 % en France).

D'après ces hypothèses, il est attendu que le trafic routier continue de croître dans la région même s'il faut noter une baisse importante du taux de croissance (liée à la mise en place de différentes mesures environnementales).

La projection de trafics sur le réseau à l'horizon 2020 permet de mettre en évidence les points noirs de circulation dans un scénario de référence qui ne tient compte que des projets en construction en 2007. Les points suivants ont été mis en évidence dans le SRIT :

- Saturation des voies périphériques et radiales (nationales et départementales) aux cinq préfectures (Angers, La Roche-sur-Yon, Laval, Le Mans et Nantes) ;
- Fluidité du réseau autoroutier (à l'exception des abords des communautés urbaines : Le Mans, Angers, Nantes) ;
- Congestion de différents axes :
  - certains tronçons de la RN162 (notamment entre Mayenne et Le Fresne) et l'ex-RN357 à l'ouest de Laval en Mayenne ;
  - l'ex-RN23 entre Le Mans et La Ferté-Bernard et entre Le Mans et La Flèche, la RD306 (axe La Flèche - Sablé-sur-Sarthe) et l'ex-RN357 entre Le Mans et Bouloire en Sarthe ;
  - l'ex-RN147 (entre Angers et Saumur y compris le franchissement de la Loire et la rocade de Saumur), l'ex-RN160 (notamment entre Mûrs-Erigné et Chemillé), l'ex-RN23 à l'ouest d'Angers et la RD761 (axe Angers - Cholet) en Maine-et-Loire ;
  - l'ex-RN171 (particulièrement entre Saint-Nazaire et le Croisic), l'ex-RN23 sur l'ensemble de son linéaire en Loire Atlantique, ainsi que les liaisons Nantes/Littoral (notamment les RD178/117 entre Les Sorinières et
  - Machecoul ; la RD95 entre Machecoul et la limite avec la Vendée ; la RD753 entre Challans et Saint-Jean-de-Monts ; la RD758 entre Port-Saint-Père et Bourgneuf-en-Retz et une partie de la RD753 entre Port-Saint-Père et Pornic...) ;
  - la route littorale (RD213 et RD13 en Loire-Atlantique, notamment au sud de Pornic ; RD758 et 38 entre Bourgneuf-en-Retz et Les Sables d'Olonne ainsi que la RD949 entre Les Sables d'Olonne et Talmont-Saint-Hilaire) et les ex- RN160 (entre Cholet et La Roche-sur-Yon) et RN137 (en particulier entre Nantes et Montaigu ainsi que dans le sud du département entre Sainte-Hermine et Marans) en Vendée.

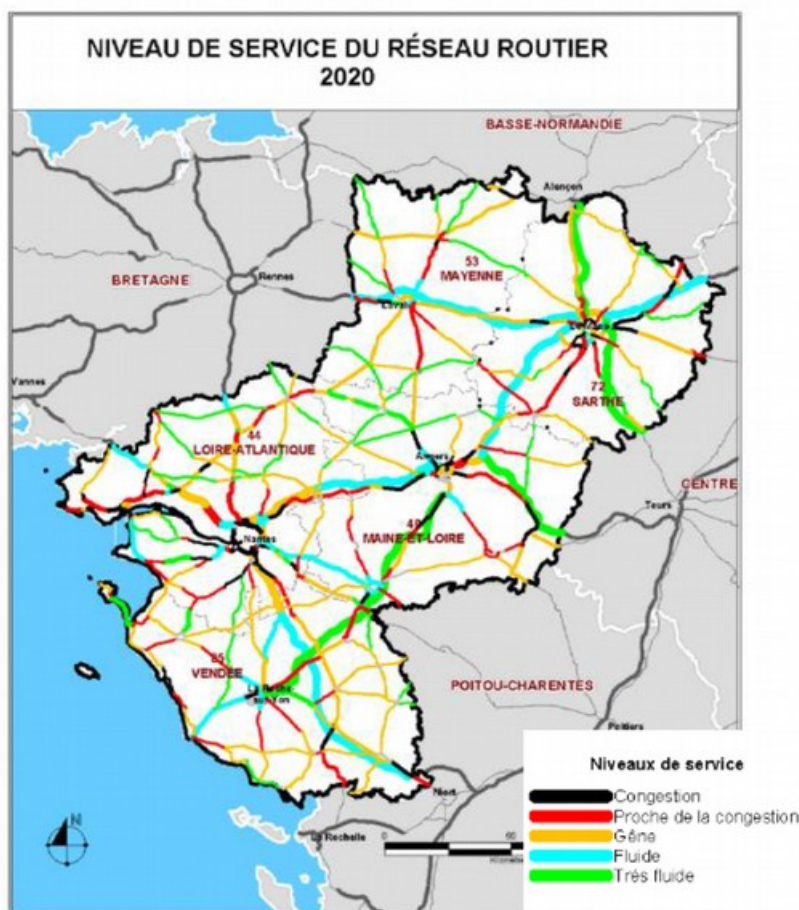


Illustration 149: Niveau de service du réseau routier 2020 (source : SRIT Pays de la Loire, 2007)

Enfin, le SRIT prévoit de :

- soutenir le projet de modulation tarifaire des trajets sur autoroute, en fonction de la propreté des poids lourds et des plages horaires utilisées (orientation D5) ;
- soutenir la recherche et le développement sur les transports innovants (orientation E.2).

Le Contrat de projets Etat-Région (CPER) 2015-2020, signé le 23 février 2015 en Pays de la Loire, prévoit que le transport routier bénéficie d'un soutien financier au profit du désenclavement de la Mayenne (déviation de Moulay-Mayenne), de l'amélioration du périphérique de Nantes, de la déviation de Bouvron (44) et de la desserte du projet d'aéroport du Grand Ouest.

### G.4.3. Infrastructures ferroviaires

#### G.4.3.1. Le réseau ferré

D'après le SRIT des Pays de la Loire de 2007, le réseau ferré en Pays de la Loire est constitué d'environ 1533 km de lignes exploitées (ce qui représente 4,9 % du réseau national), dont 73 % de lignes à double voie, 41 % de lignes électrifiées et 46 % de voies uniques<sup>35</sup>. La région des Pays de la Loire est dotée d'un axe ferroviaire structurant qui relie Paris et Le Mans et qui se sépare ensuite en deux branches : l'une en direction de la Bretagne (via Laval) et l'autre en direction de Nantes – Le Croisic (via Sablé-sur-Sarthe et Angers).

<sup>35</sup> Ces chiffres pourront être actualisés à la date de réalisation du SRC. En effet, d'après la CERC, la région compte 1326 km de voies dont 66 % électrifiées



## TRAFIC FRET

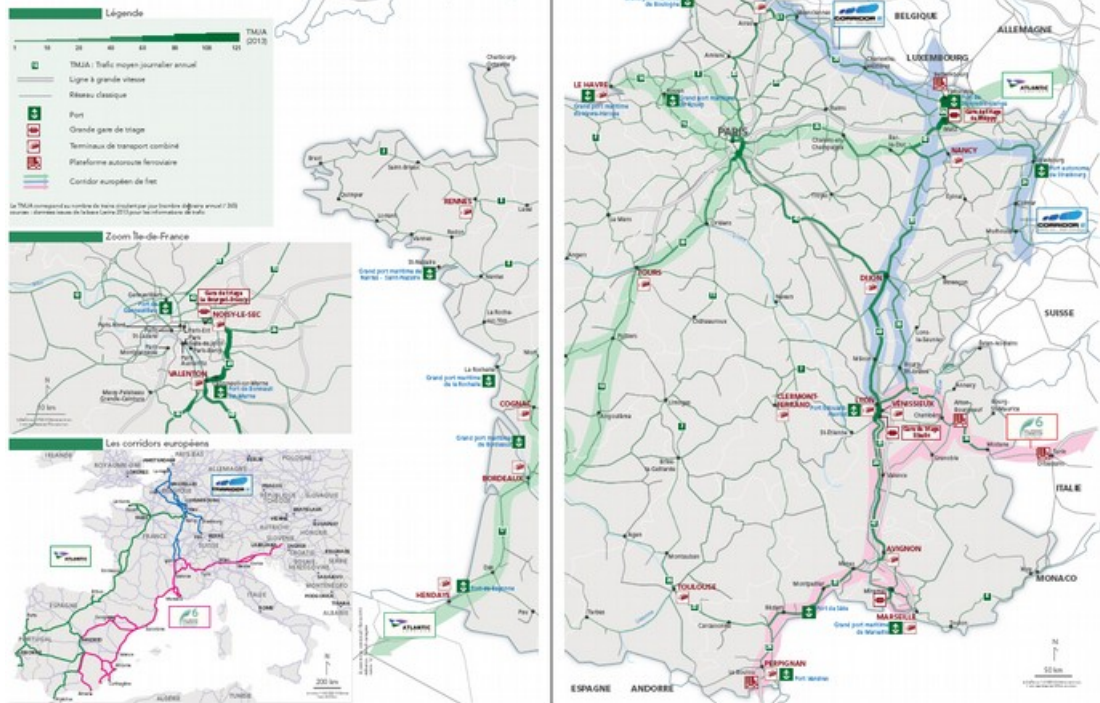


Illustration 150: Le trafic fret en France (source : Atlas du Réseau ferré, SNCF Réseau, 2015)

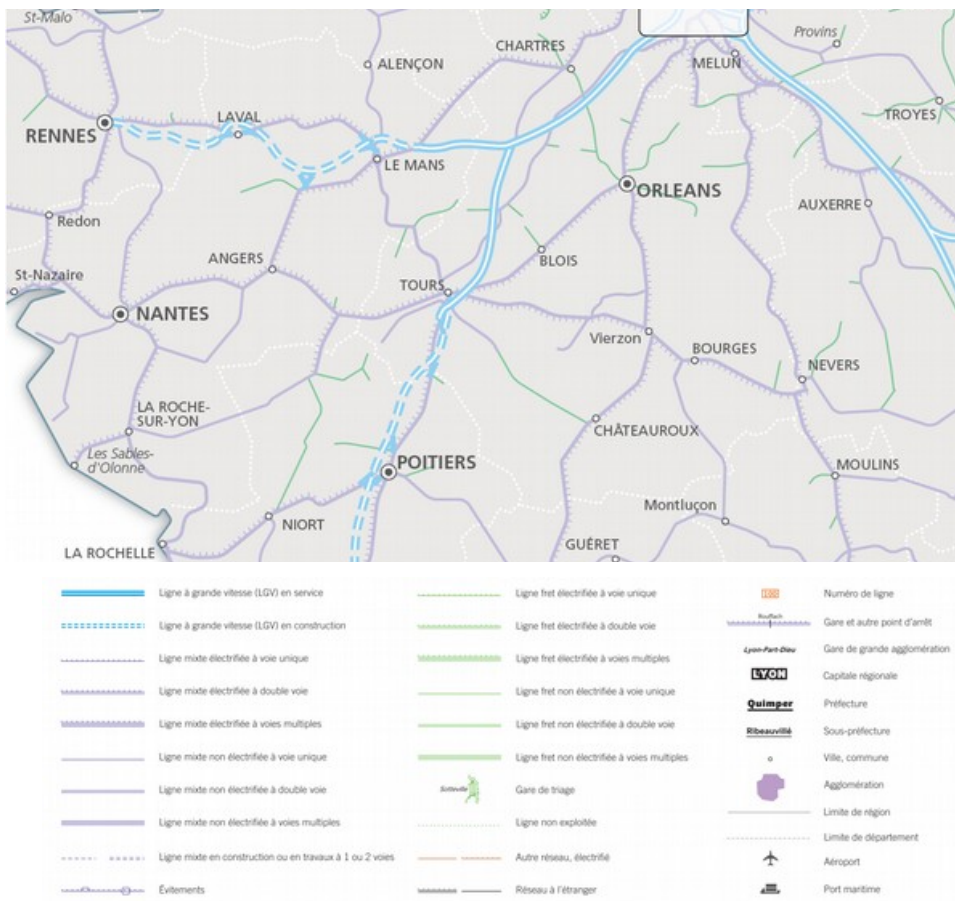


Illustration 151: Le réseau ferré, centré sur la région Pays de la Loire (source : Atlas du Réseau ferré, SNCF Réseau, 2015)



#### G.4.3.2. Description des services de l'activité Fret et des infrastructures associées

Pour le transport de marchandises, l'activité Fret comprend plusieurs services :

- le train entier (ou demi-train) qui représente 53 % de l'activité fret en 2006 au niveau national et est le seul utilisé pour les produits de carrières ;
- le wagon isolé<sup>36</sup> qui représente 32 % de l'activité fret en 2006 au niveau national ;
- le transport combiné<sup>37</sup> qui représente 15 % de l'activité fret en 2006 au niveau national et tend à disparaître ; à noter que depuis 2005, il n'y a plus d'offre de transport combiné classique dans la région.

Le train entier a comme standard le train de 1 800 tonnes brutes (ce qui correspond à un tonnage utile allant de 1 000 à 1 300 tonnes en fonction de la densité des produits). Les trains formés sur les installations terminales embranchées (ITE) de départ ou sur les terminaux portuaires, sont enlevés par une locomotive et acheminés sans remaniement sur leur destination : une ITE, un port ou encore un point frontière terrestre. En France, 85 % des tonnages est fait au départ ou à destination d'une ITE. Le schéma d'acheminement des matériaux de carrières par le fer en train entier est le suivant :

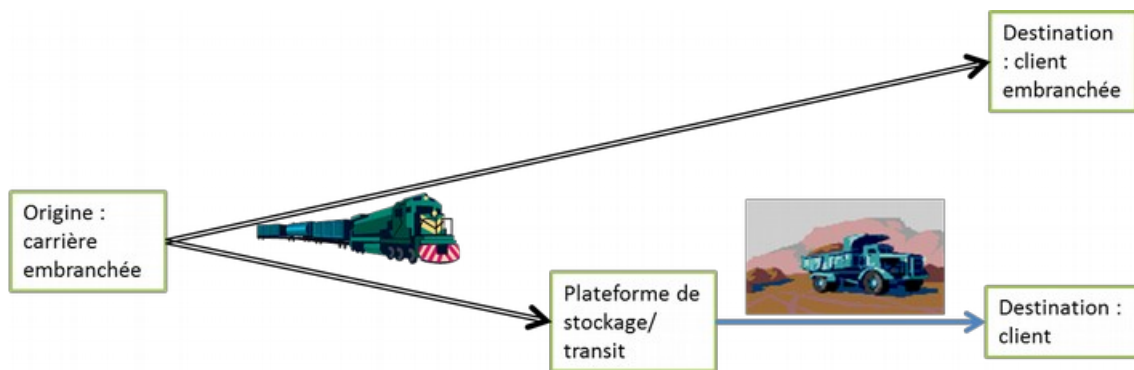


Illustration 152: Schéma d'acheminement des matériaux de carrières (source : SNCF Réseau)

Une Installation Terminale Embranchée (ITE) est composée de deux parties :

- une première située sur le domaine de SNCF Réseau englobant l'ensemble des installations (voie, signalisation, caténaire) permettant de relier le site privatif au réseau ferré national ;
- une seconde constituant la partie privative de l'embranchement ferroviaire avec les installations logistiques correspondantes (système de manutention, de transport, de pesage...).

36 Le « wagon isolé » consiste à regrouper les envois remis par les expéditeurs implantés dans la zone d'action d'une gare principale fret (GPF) ou d'un triage, à les classer par zone géographique de destination et à expédier ces wagons en un lot unique (d'où l'appellation de lotissement) sur le triage de destination puis sur la gare principale fret qui assurera la distribution fine auprès des clients destinataires.

37 Le transport combiné continental ou maritime repose sur la circulation de trains – blocs entre des terminaux sur lesquels les unités de transport modal (caisses mobiles ou conteneurs maritimes) sont transbordées de train à camion ou encore de navire à train pour livraison ou enlèvement par route chez les donneurs d'ordres.

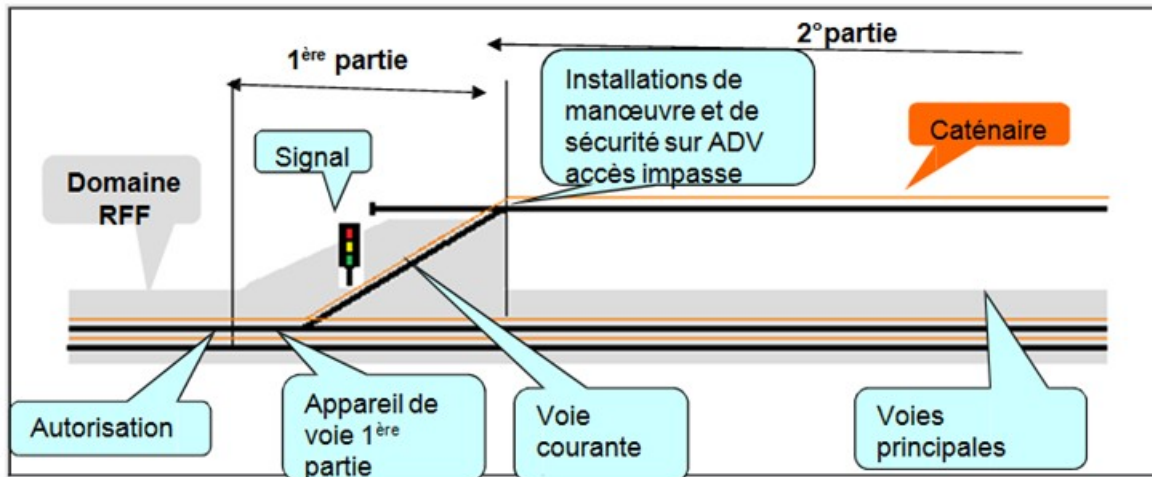


Illustration 153: Schéma de description d'une ITE

#### G.4.3.3. Evolution attendue

Si le SRIT prévoit une augmentation de la fréquentation des transports ferroviaires pour les passagers, il ne fait pas état de l'évolution du transport de marchandises.

Pourtant, le développement du transport ferroviaire est mentionné comme priorité régionale par le SRIT.

Plusieurs orientations concernent ainsi le fret ferroviaire :

- Orientation D.8 : l'une des raisons de la désaffection pour le ferroviaire est la diminution des sites embranchés qui, lorsqu'ils ne sont plus utilisés depuis de nombreuses années, sont supprimés. Le développement du fret ferroviaire passe par la réutilisation des embranchements existants et la création de nouveaux. Il s'agit ainsi, pour favoriser le fret ferroviaire, de :
  - requalifier les anciennes friches industrielles en milieu urbain/periurbain et y favoriser les embranchements ;
  - recenser les entrepôts et sites embranchés qui pourraient être remis en état ;
  - aider à la réhabilitation et à la construction des embranchements.
- Orientation E.5 : favoriser le développement de nouvelles niches de marché ferroviaire (pour les produits qui ne recourent pas, historiquement, au ferroviaire, ou sur des distances de transport sur lesquelles le ferroviaire a toujours été considéré comme non compétitif) en lien éventuellement avec l'ouverture du fret à la concurrence ;
- Orientation G.4 : Mettre en place un schéma régional des plates-formes logistiques et de redistribution afin d'organiser les sites logistiques régionaux, les hiérarchiser, favoriser la localisation des sites logistiques en relation avec les infrastructures de transport adéquates ;
- Orientation Q.1 : Créer une bourse régionale fret (site internet sur lequel les transporteurs déposent des demandes de transport du fret ferroviaire qu'ils ne peuvent effectuer, ou identifient des besoins correspondant à des retours de leurs propres flux).

Le Contrat de projets Etat-Région (CPER) 2015-2020, signé le 23 février 2015 en Pays de la Loire, prévoit la modernisation du réseau, l'aménagement de gares et les études des Liaisons nouvelles Ouest Bretagne Pays de la Loire. Toutefois, ces aménagements semblaient concerner davantage le transport de passager que celui de marchandises.

#### G.4.4. Voies maritimes et fluviales

##### G.4.4.1. Les ports de commerce

Le Grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN) est le principal acteur des transports maritimes et fluviaux en Pays de la Loire. Suivant une étude de la DREAL/SCTE de 2009 sur la situation des transports en Pays de la Loire (analyses et connaissances : collection n° 6), les sables, graviers et autres granulats transitent pour un peu moins de 2 millions de tonnes par le GPMNSN (1<sup>er</sup> rang français). Les matériaux de construction représentent ainsi 9 % des flux entrants au GPMNSM.

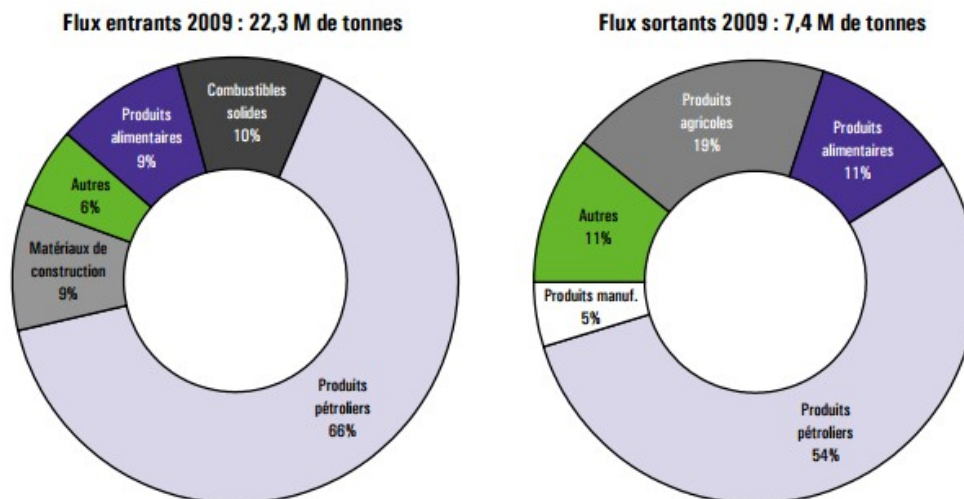


Illustration 154: Flux entrants et sortants en 2009 au niveau du GPMNSN (source : DREAL PDL, 2009 – Analyse et connaissance – Les flux maritimes et fluviaux en 2009)

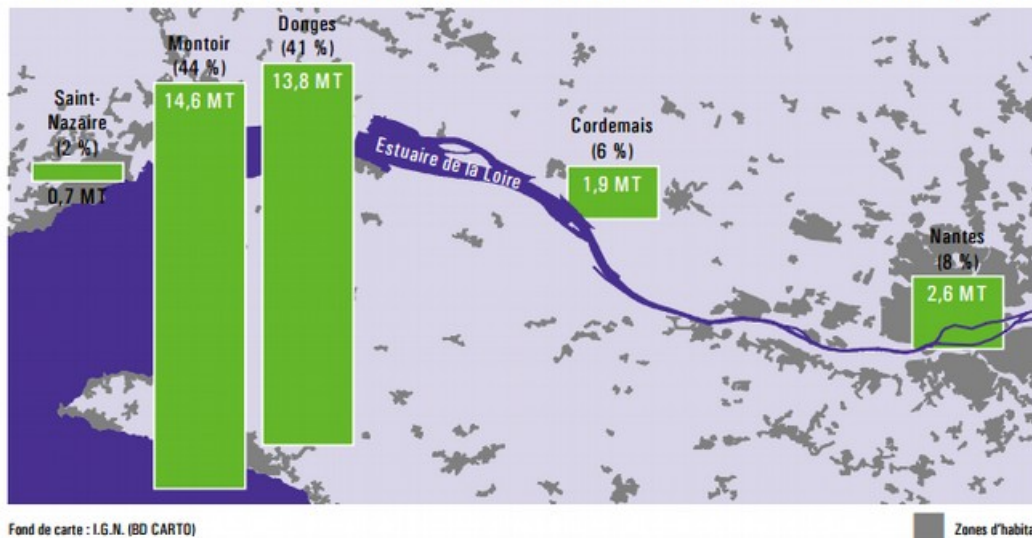
Outre le GPMNSN, les Pays de la Loire comptent deux autres ports de commerce, situés en Vendée, ceux des Sables d'Olonne et de Port-Joinville.

Le trafic du port des Sables d'Olonne (820 000 tonnes) est essentiellement constitué de matériaux de construction (sable et ciment) et de céréales. Les sables marins, prélevés au large de l'embouchure de la Loire, constituent le premier poste du port sablais (394 000 tonnes en 2009).

Le port de Port-Joinville, est uniquement tourné vers l'approvisionnement des insulaires, majoritairement depuis le port des Sables d'Olonne, en produits agro-alimentaires et pétroliers et en matériaux de construction.

#### G.4.4.2. Domaine fluvial

Le commerce maritime des Pays de la Loire est effectué en Basse-Loire, sur le périmètre du Grand Port maritime de Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN). Ses activités s'étendent sur plus de 60 km le long de l'estuaire de la Loire et concernent aujourd'hui cinq sites (Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne, Donges, Cordemais et Nantes).



Fond de carte : I.G.N. (BD CARTO)  
Source : Port Atlantique Nantes Saint-Nazaire

Illustration 155: Répartition par site portuaire du trafic du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire en 2009 (source : DREAL PDL, 2009 – Analyse et connaissance – Les flux maritimes et fluviaux en 2009)

A partir de Nantes, le domaine fluvial de la Loire est géré par Voies Navigables de France. De Nantes à Bouchemaine, la Loire autorise des bateaux de 250 à 400 tonnes.

Le réseau du Bassin de la Maine (Sarthe, Mayenne et Oudon) est navigable, mais non accessible à la navigation de commerce. En effet, d'après Voies navigables de France, le gabarit de ce réseau est dérogoire au gabarit national et il n'existe plus aujourd'hui de bateau de transport au gabarit de ce réseau.

- Évolutions attendues

Une des actions du Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) consiste à engager une réflexion sur l'opportunité de développer le transport fluvial (navigation de tourisme et loisir, voire commercial pour le transport de marchandise) sur la Loire et ses principaux affluents (Loir, Sarthe et Mayenne).

Une étude a été réalisée en 2009 sur les potentiels d'un développement du transport de marchandises par fleuve sur la partie aval de la Loire encore navigable toute l'année (Nantes et aval) ou une partie de l'année (de Nantes à Bouchemaine). Pour l'essentiel, l'étude conclut à l'existence de créneaux de fret qui pourraient potentiellement être amenés au fluvial. Techniquement, les modalités d'exploitation et notamment le type de bateau sont à adapter à chaque cas. Toutefois, dans les conditions actuelles de concurrence entre modes de transport, une mise en œuvre immédiate serait dans la plupart des cas économiquement peu viable (sauf éventuels cas de figure).

Par ailleurs, le CPER 2015-2020, signé le 23 février 2015 en Pays de la Loire, prévoit des projets portant sur l'activité industrielle, la logistique (création du hub logistique de Saint-Nazaire, études d'aménagement du pôle logistique et de Montoir, aménagement de la zone logistique de Nantes-Cheviré) et les services afin de poursuivre le développement du Grand port maritime de Nantes-Saint-Nazaire.

### G.4.4.3. Implantations logistiques plateformisées

L'illustration suivante, extraite du rapport Savy (2015), présente la répartition des implantations logistiques plateformisées pour la France métropolitaine.

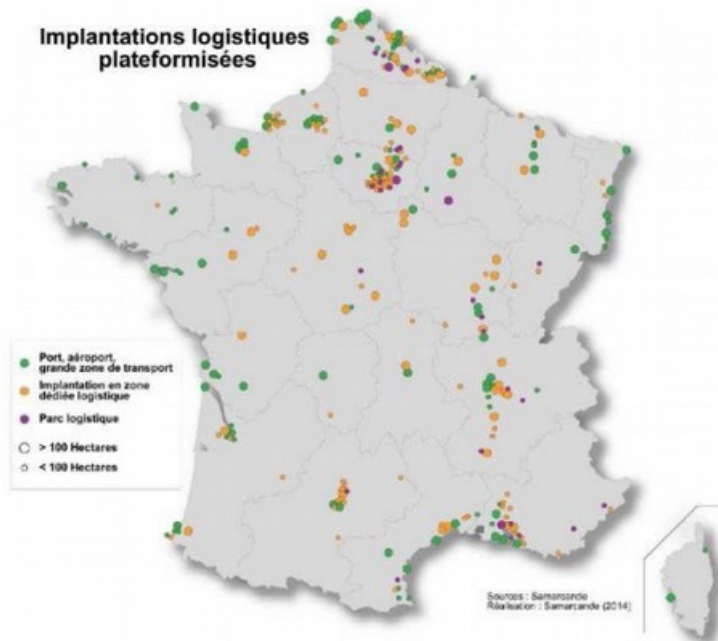


Illustration 156: Implantations logistiques plateformisées (source : rapport Savy, 2015)

### G.4.5. Synthèse

Les illustrations suivantes présentent la carte des différentes infrastructures de transport de la région ainsi que les longueurs associées.

	Loire-Atlantique	Maine-et-Loire	Mayenne	Sarthe	Vendée	Pays de la Loire
Autoroutes	91	194	57	242	164	748
Routes nationales	230	47	142	0	6	425
Routes départementales	4 680	4 858	3 687	4 263	4 708	22 196
Routes communales	12 624	11 072	4 234	8 859	11 580	48 369
Réseau ferré	339	233	102	358	294	1 326

Illustration 157: Longueur des infrastructures routières et ferroviaires en Pays de la Loire par département (source : CERC)



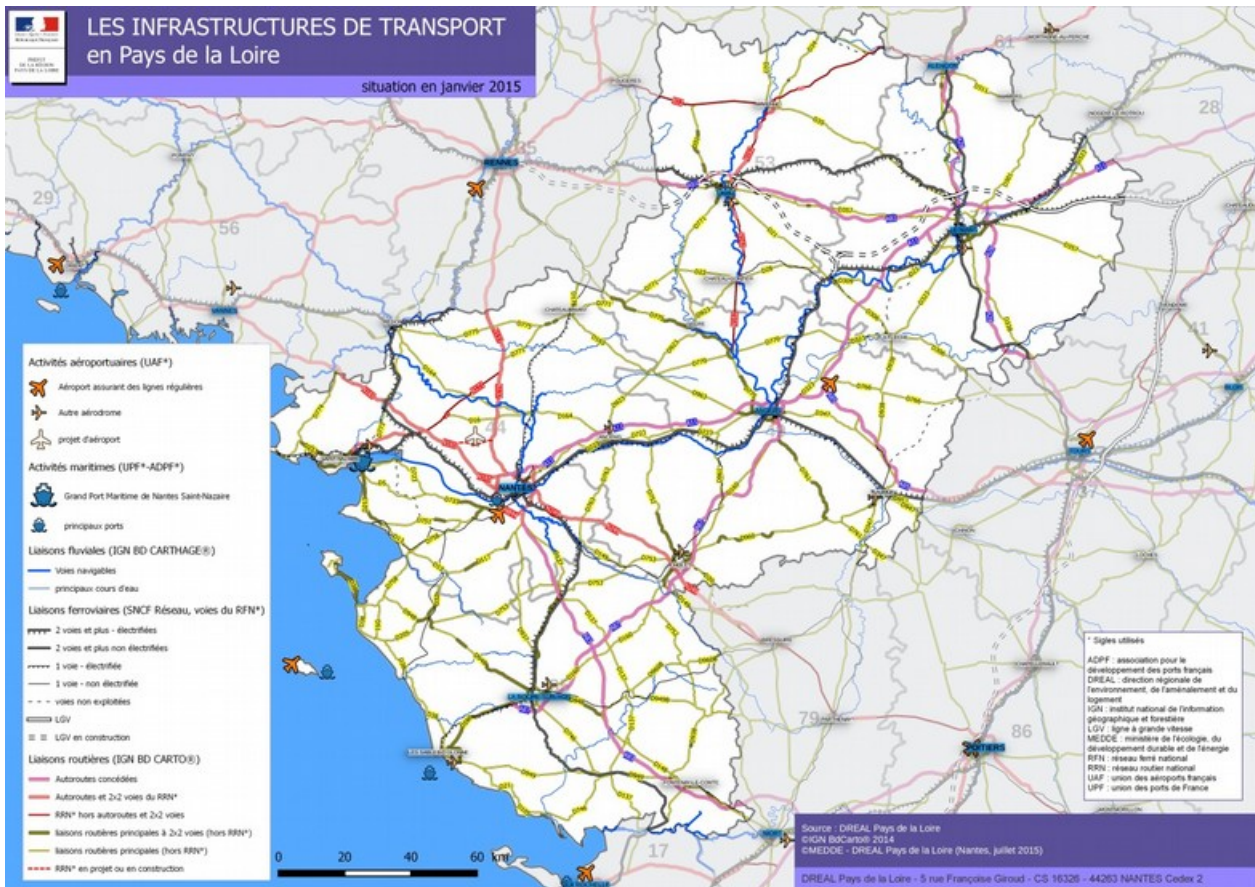


Illustration 158: La carte des infrastructures de transport en Pays de la Loire (source : DREAL Pays de la Loire, situation en janvier 2015)

Les Pays de la Loire sont une grande région de transport routier. Cette prépondérance de la route est liée au développement des investissements routiers (multiplication par 2,3 de la longueur du réseau autoroutier entre 1990 et 2008), aux difficultés structurelles des opérateurs ferroviaires (en raison notamment de la position excentrée du territoire ligérien-à l'écart des grands courants d'échanges nationaux et européens par le rail- et de la dispersion géographique de la demande régionale) et au déclin de la voie fluviale.

## G.5. Les types de transport utilisés pour la logistique des matériaux dans la région et vers les autres régions

### G.5.1. Généralités sur le transport de marchandises en Pays de la Loire

Suivant une étude de la DREAL/SCTE (analyses et connaissances : collection n° 136) de novembre 2014 sur la situation des transports en Pays de la Loire et les flux routiers de marchandises en 2013<sup>38</sup>, il ressort les points suivants

- le transport routier, fortement représenté dans la région, est le mode le plus utilisé pour toutes les catégories de produits, à l'exception des combustibles. Sa part de marché s'est renforcée au cours des dernières décennies sous le double effet de l'achèvement du réseau autoroutier et de la chute des trafics ferroviaires. Il est aujourd'hui en situation de quasi-monopole sur les courtes distances ;
- le total des flux routiers générés par les Pays de la Loire en 2013, 198 millions de tonnes de marchandises, place le territoire régional au 3<sup>ème</sup> rang national (après Rhône-Alpes et l'Île-de-France), représentant ainsi une part sensiblement supérieure à la superficie ou au poids démographique de la région ;

38 A actualiser avec l'étude DREAL/SCTE 2015



- l'essentiel des flux routiers de marchandises des Pays de la Loire sont des trafics à courte distance : la longueur moyenne d'acheminement est de 103 km (en repli de 7%) par rapport à 2012, quatre fois moins que celle des transports ferroviaires ;
- près des deux tiers des tonnages routiers sont internes à la région des Pays de la Loire et plus de la moitié ne dépasse pas les frontières de chacun des cinq départements de la région ;
- les flux bilatéraux avec les autres régions sont majoritairement réalisés avec les territoires limitrophes (Bretagne, Poitou-Charentes, Centre et Basse-Normandie) et vers l'Île-de-France. Ces cinq régions concentrent trois quarts des flux d'échange des Pays de la Loire ;
- les principaux produits transportés sont d'une part les pondéreux (minerais et matériaux de construction), d'autre part les denrées agricoles ou agro-alimentaires. En 2013, ces deux familles ont représenté 68 % des tonnages et 52 % des tonnes-kilomètres. Les distances de déplacement varient fortement selon le type de marchandises (44 km pour les minerais et près de 180 km pour les produits chimiques) et le mode de gestion.

Les flux transportés de minerais pour la région des Pays de la Loire (39,68 Millions de tonnes dont principalement les matériaux de carrière) représentaient, en 2012, 20 % des flux routiers totaux de marchandises de la région et 7 % des milliers de tonnes-km parcourus.

En 2016, les matériaux bruts d'extraction non énergétiques représentaient 19 % des tonnages transportés mais seulement 8 % des tonnes-kilomètres soit – 5 et – 2 points qu'au niveau national. Ils représentaient la plus petite distance moyenne de flux routiers de marchandises transportées en Pays de la Loire (Source : Flux de transports routiers de marchandises en 2016, DREAL Novembre 2017).

D'après les comptes rendus de réunion des GT Transport, au regard des données régionales, ces chiffres se répartissent de la manière suivante :

- 4,5 % et 2 % pour le département de Loire Atlantique ;
- 3 % et 1,4 % pour le département de la Mayenne ;
- 2,5 et 1,1 % pour le département de la Vendée.

Ces chiffres ne sont pas disponibles pour le Maine-et-Loire et la Sarthe.

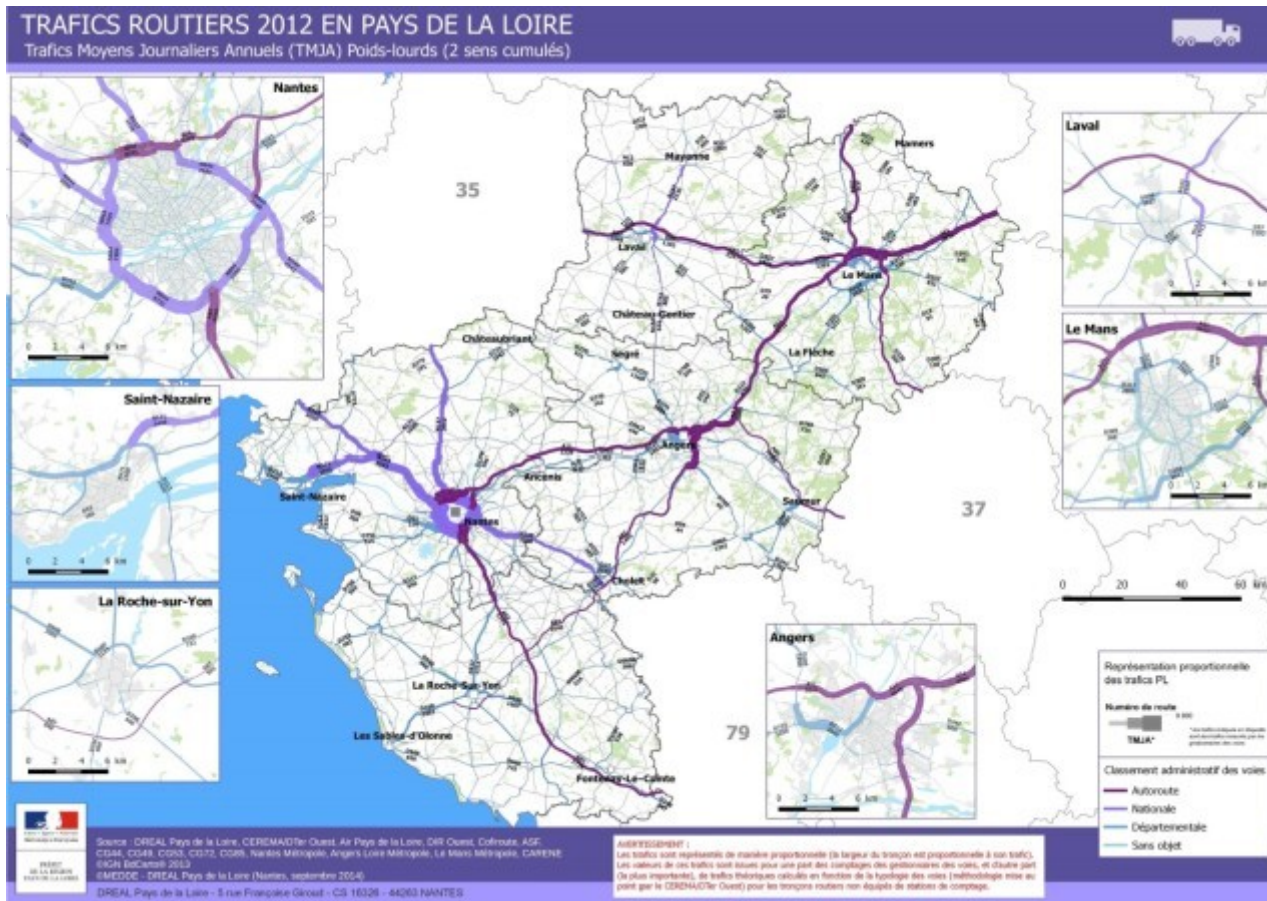


Illustration 159: Carte régionale des trafics routiers "poids lourds" (source : DREAL Pays de la Loire)

La carte ci-dessus montre que les principaux trafics routiers de poids lourds se concentrent en périphérie des métropoles (Nantes, Angers, Le Mans) et plus particulièrement sur la périphérie nantaise sur route nationale. Les routes nationales les plus sollicitées sont les axes au départ de Nantes et à destination de Saint-Nazaire, Rennes et, dans une plus faible mesure, Cholet.

D'après le SRIT de 2007, concernant les flux de marchandises internes à la région, si on exclut le mode maritime du calcul<sup>39</sup>, la route domine très largement avec 99,5 % des tonnages transportés contre 0,5 % pour le fret. Le mode ferroviaire est positionné sur deux créneaux :

- les parcours de longue distance (distance d'au moins 600 km) ;
- le transport en vrac.

A noter que d'après le SRIT, l'ouverture à la concurrence du fret ferroviaire, intervenue en mars 2006 n'a pas changé structurellement l'organisation de la desserte ferroviaire de la région, qui est faite majoritairement par Fret SNCF, acteur historique et dominant, contrairement aux régions limitrophes.

## G.5.2. Usage de la route

### G.5.2.1. Estimation des distances parcourues

Par le biais des données issues de la base nationale SITRAM (données de transports de marchandises) exploitées par la DREAL/SCTE les tonnages par origine/destination peuvent être évalués, pour chacun des départements de la région des Pays de la Loire, pour le transport routier de marchandises suivant une nomenclature nationale et pour l'année 2012.

<sup>39</sup> Essentiellement dédié à l'internationalisation de certains trafics (produits pétroliers, matériaux de construction, produits agricoles, bois, produits difficiles à manutentionner).

Pour le groupe 03.5 à savoir "Pierre, sables, graviers, argiles, tourbe et autres produits d'extraction" les données de la base SITRAM conduisent respectivement aux données suivantes pour le transport routier au titre de l'année 2012.

A noter qu'il peut y avoir des écarts entre les chiffres issus de l'étude économique et de la base SITRAM du fait des matériaux considérés (uniquement granulats pour l'étude économique, intégration de matériaux qui ne sont pas strictement des matériaux de carrières dans la base SITRAM).

- Loire-Atlantique :

En Loire-Atlantique, la voie routière constitue, en 2012, le seul moyen de transport des granulats produits par les sites de carrières autorisés hormis le transport maritime de granulats marins.

Origine/Destination	Milliers de tonnes transportées	Kms parcourus par tonne
en interne 44	6499	20
44 vers 35	133	75
44 vers 56	1345	61
44 vers 49	190	53
44 vers 53	178	150
44 vers 85	200	68
44 vers autres départements	166	173

*Milliers de tonnes transportées pour les matériaux de carrières extraits de Loire-Atlantique et km parcourus par tonne pour l'année 2012 (source : base de donnée SITRAM)*

En 2012, les différents types de matériaux chargés dans le département de la Loire Atlantique et déchargés en Loire Atlantique et dans les autres départements ont conduit à 275 876 milliers de tonnes-km.

- Maine et Loire :

En 2012, la voie routière constitue dans le département du Maine-et-Loire le seul moyen de transport utilisé. Il existe cependant pour deux exploitations, des matériaux transportés directement par bandes transporteuses vers des centrales utilisatrices de proximité (centrale à béton, centrale d'enrobage de matériaux routiers). Les tonnages concernés ne sont pas fournis dans les comptes rendus des groupes de travail.

Origine/Destination	Milliers de tonnes transportées	Kms parcourus par tonne
en interne 49	7 852	18
49 vers 86	1 063	51
49 vers 37	990	78
49 vers 44	507	34
49 vers 53	42	47
49 vers 85	32	116
49 vers autres départements	126	207
44 vers 49	190	61
79 vers 49	118	75
autres départements vers 49	162	253

*Milliers de tonnes transportées pour les matériaux de carrières extraits de Maine-et-Loire et km parcourus par tonne pour l'année 2012 (source : base de donnée SITRAM)*

- Mayenne :

En Mayenne, la voie routière constitue, en 2012, le principal moyen de transport des granulats produits par les sites de carrières autorisés (80 %).

Origine/Destination	Milliers de tonnes transportées	Kms parcourus par tonne
en interne 53	3 316	17
53 vers 72	1 336	56
53 vers 35	467	54
53 vers 61	199	51
53 vers 37	93	147
53 vers 28	92	168
53 vers autres départements	480	207

*Milliers de tonnes transportées pour les matériaux de carrières extraits de Mayenne et km parcourus par tonne pour l'année 2012 (source : base de donnée SITRAM)*

- Sarthe :

En 2012, la voie routière constitue, pour le département de la Sarthe, le principal moyen de transport utilisé. La seule carrière embranchée est celle de Voutré (AP d'autorisation inter départemental du 24/12/2001), à cheval sur le département de la Sarthe et celui de la Mayenne.

Origine/Destination	Milliers de tonnes transport	Kms/t parcourus
en interne 72	1 607	29
72 vers 37	211	49
72 vers 61	191	41
72 vers autres départements	294	120
53 vers 72	1 336	56
autres départements vers 72	179	202

*Milliers de tonnes transportées pour les matériaux de carrières extraits de Sarthe et km parcourus par tonne pour l'année 2012 (source : base de donnée SITRAM)*

- Vendée :

En Vendée, les livraisons se font, en interne, uniquement par la voie routière (moins de 20 km parcourus par tonne en interne) et, en externe, la voie routière représente 90 % (pour une moyenne de 88 km).

Origine/Destination	Milliers de tonnes transportées	Kms parcourus par tonne
en interne 85	8 863	16
85 vers 17	737	90
85 vers 44	157	35
85 vers autres départements dont Maine-et-Loire	104	155

*Milliers de tonnes transportées pour les matériaux de carrières extraits de Vendée et km parcourus par tonne pour l'année 2012 (source : base de donnée SITRAM)<sup>40</sup>*

#### G.5.2.2. Passage du tonnage autorisé pour la circulation à 44 tonnes

À compter du 1er janvier 2013, le décret du 4 décembre 2012 autorise les véhicules de transport routier de plus de quatre essieux à circuler sur le territoire national avec un PTRM de 44 tonnes (au lieu de 40 t précédemment). Cette autorisation s'applique à tous les types de marchandises, sans restriction. Cela conduit à une augmentation directe de la charge utile qui passe de 25 tonnes à 29 tonnes.

<sup>40</sup> Les parties relatives aux situations par département seront placées en annexe du futur schéma régional

### **G.5.3. Usage des voies ferrées**

Loire-Atlantique : En Loire-Atlantique, aucune carrière n'achemine de matériaux de carrières par voies ferrées. Aucune carrière exploitée actuellement ne dispose d'un embranchement ferré pour l'évacuation des matériaux. Il n'y a pas non plus de plates-formes embranchées pour le transfert de matériaux de carrières.

Maine et Loire : En 2012, le transport ferroviaire de matériaux de carrière n'est pas développé en Maine-et-Loire.

Mayenne : Une carrière, celle de Voutré, utilise actuellement une ITE pour l'évacuation des matériaux pour approvisionner la zone du Mans et l'île de France (non utilisée en interne au département). Ainsi, environ 50 % des exports sont acheminés par le transport ferroviaire.

Par ailleurs, la carrière d'argiles et calcaires de St Pierre la Cour (3 millions de tonnes/an maxi autorisées) alimente une cimenterie (Lafarge Ciments) à proximité, elle-même embranchée.

Une plate-forme multimodale embranchée (rail-route) a été ouverte à Château-Gontier en 2013. A noter qu'elle n'est pas utilisée pour le transfert de matériaux de carrières.

Sarthe : La seule carrière embranchée est celle de Voutré (cf. département de la Mayenne).

Il existe deux plateformes multimodales de regroupement de granulats dans le secteur du Mans (Le Mans Nord et le Mans sud).

Vendée : Seule la carrière de la Meilleraie-Tillay utilise actuellement une ITE pour l'évacuation de granulats de carrière vers la région Aquitaine. Cela représente 10 % des exportations.

La carrière de Bellevue à Boufféré disposait d'une ITE non utilisée depuis plus de dix ans et dont le contrat est maintenant résilié.

### **G.5.4. Usage des voies maritimes et fluviales**

Loire-Atlantique : Pour la Loire Atlantique, les granulats marins sont extraits et acheminés par bateau de leurs lieux d'extraction en mer (au large de l'estuaire de la Loire) aux terminaux de déchargement sis sur les installations portuaires de Montoir de Bretagne (Saint-Nazaire) et de la ZI de Chevireuil (Nantes aval – 3 installations). À partir de ces installations de réception et de traitement, ils sont repris par camions pour être livrés par voie routière (dans un rayon maximum de 50 km) aux utilisateurs (maraîchers – postes fixes de fabrication de bétons – usines de production de produits préfabriqués en béton ...), pour une quantité totale transportée de 1,8 millions de tonnes environ par an.

Jusqu'en 2013 ne subsistait qu'une activité mineure de transport de sable (environ 250 000 tonnes par an), prélevé au large de l'estuaire et acheminé par bateau jusqu'à Saint-Julien-de-Concelles, empruntant, sur 7 km le domaine fluvial de la Loire géré par Voie Navigables de France. Cette activité a cessé suite à la vente du bateau.

Sur la Loire, il n'y a pas d'autres installations (plateforme, quai ...) à ce jour, ni prévue à terme, permettant la réception de matériaux de carrière et leur chargement pour transport par voie fluviale. Ainsi, aucune activité commerciale n'est en 2016 recensée sur la Loire entre Nantes et Bouchemaine.

Maine et Loire : Le transport par voie d'eau de matériaux de carrières n'est actuellement plus possible pour le département du Maine-et-Loire.

Mayenne : Le transport par voie d'eau de matériaux de carrières n'est actuellement pas utilisé dans le département de la Mayenne à l'exception d'un transport très local de gros blocs (1 000 tonnes par an) avec une barge de 18 tonnes naviguant sur la Mayenne pour la carrière sise sur la commune de Villiers Charlemagne.

Sarthe : Le transport par voie d'eau de matériaux de carrières n'est actuellement plus possible pour le département de la Sarthe.

Vendée : 400 000 tonnes par an de granulats marins sont extraits au large de la côte vendéenne et sont acheminés vers le port des Sables d'Olonne par bateaux. Les granulats marins sont, après le traitement effectué sur l'aire portuaire des Sables d'Olonne, transportés par camions vers les unités de consommation (centrales à béton et usine de produits préfabriqués en béton) sises dans un rayon maximum de 50 km et moyen de 20 km. Le transport par voie fluviale de matériaux de carrières n'est actuellement pas possible dans le département de la Vendée du fait de l'absence de voies navigables.

- Synthèse des flux dans la région et hors de la région

Une estimation sommaire de la répartition des flux selon les modes de transport a été réalisée à partir des données disponibles. Les données de la base SITRAM ont été utilisées pour l'évaluation des quantités et tonnes.km réalisées pour le transport routier (modification apportée de la quantité exportée de la Loire Atlantique vers le Morbihan), les données de l'UNICEM et du GT transport pour l'estimation des quantités et distances évacuées par train ou bateau. Ainsi, les données estimées figurent dans le tableau suivant.

Moyen de transport	Milliers de tonnes	% de milliers de tonnes	Milliers de tonnes.km	% de milliers de tonnes.km
Train	1 760	4,1%	286 350	14,7%
Bateau	2 120	5,0%	106 000	5,5%
Transport routier	38 857	90,9%	1 550 000	79,8%
TOTAL	42 737	100,0%	1 942 350	100,0%

*Estimation sommaire de la répartition des flux selon les modes de transport (flux intra-départementaux, intra-régionaux et externes)*

Il est à noter qu'une comparaison a été faite pour le transport routier entre les flux estimés d'après l'étude économique de l'UNICEM et celle de la base de données SITRAM : les tonnages en flux totaux (hors flux intra-départementaux) sont le double dans la base de données SITRAM par rapport aux chiffres fournis par l'UNICEM. Cette différence paraît trop importante pour pouvoir être attribuées aux seuls matériaux à usages industriels.

Le tableau suivant reprend les mêmes chiffres en considérant, pour le transport routier, l'ensemble des flux hormis les flux internes (intra-départementaux).

Moyen de transport	Milliers de tonnes	% de milliers de tonnes	Milliers de tonnes.km	% de milliers de tonnes.km
Train	1 760	12,1%	286 350	20,1%
Bateau	2 120	14,5%	106 000	7,4%
Transport routier	10 720	73,4%	1 030 659	72,4%
TOTAL	14 600	100,0%	1 423 009	100,0%

*Estimation sommaire de la répartition des flux selon les modes de transport (flux intra-régionaux et externes)*

Par ailleurs, cette estimation ne prend pas en compte un certain nombre de données, à savoir :

- les quantités acheminées par bandes transporteuses vers les centrales d'utilisation des granulats n'ont pu être quantifiées (2 carrières en Maine et Loire) ;
- la carrière de Saint Pierre La Cour (53) qui alimente une cimenterie de proximité, elle-même reliée à une ITE.

## G.6. Coût énergétique et impacts liés au transport routier

### G.6.1. Coût énergétique

A titre indicatif, afin d'apprécier la pollution atmosphérique émise par cette distance annuelle parcourue par les camions on peut se référer au guide méthodologique de l'ADEME d'octobre 2012 relatif à l'information CO2 des prestations de transports et pour le cas d'un ensemble articulé de 40 tonnes de PTR (benne TP avec motorisation au gazole) soit 105 g CO2 par tonne-km et 29 grammes équivalent carbone par tonne-km.

Bilan carbone pour les matériaux extraits des différents départements et acheminés par transport routier (source : CR GT Transport) :

Cette référence conduit à une quantité émise de :

- **8 000 tonnes** d'équivalent C pour le transport des matériaux de carrière en 2012 pour la **Loire-Atlantique**. D'après la base SITRAM, environ 43 % seraient liés au transport de matériaux au sein du département, et 27 % à l'export à destination du Morbihan. A noter que pour la Loire-Atlantique, les chiffres d'exports annoncés dans la base SITRAM et par les exploitants sont très différents, notamment pour les exports vers le Morbihan ;



- **9 425 tonnes** équivalent carbone/an pour le transport des matériaux de carrière en 2009 pour le département du **Maine-et-Loire**. D'après la base SITRAM, environ 37 % seraient liés au transport de matériaux au sein du département, et 20 % à l'export à destination de l'Indre et Loire et 14 % de la Vienne.
- **8 554 tonnes** d'équivalent C pour le transport des matériaux de carrière en 2012 pour la **Mayenne**. D'après la base SITRAM, environ 19 % seraient liés au transport de matériaux au sein du département, et 27 % à l'export à destination du Morbihan ;
- **2 904 tonnes** équivalent carbone/an pour le transport des matériaux de carrière en 2009 pour le département de la **Sarthe**. D'après la base SITRAM, environ 35 % seraient liés au transport de matériaux depuis la Mayenne, et 22 % en interne ;
- **6 717 tonnes** d'équivalent C pour le transport des matériaux de carrières en 2012 pour le département de la **Vendée** (hors sables marins débarqués sur le port des Sables d'Olonne et consommés en Vendée mais ne figurant a priori pas dans la base SITRAM).

En 2014, il a été comptabilisé un total de 35 600 tonnes équivalent carbone pour le transport des matériaux sur un total de 7 millions de tonnes équivalent carbone émises par l'ensemble des transports routiers (DREAL, Inventaire énergétique et des émissions polluantes 2014, juin 2017).

### **G.6.2. Autres impacts**

Une exploitation de carrière qui produit 200 000 tonnes de matériaux par an soit 833 tonnes par jour, induit un trafic journalier de l'ordre d'une trentaine de camions à l'aller et au retour (entre 24 et 33 selon la charge utile considérée de 35 à 25 tonnes).

Ce trafic pour acheminer les matériaux extraits vers les lieux de consommation est à l'origine de l'émission de nombreux polluants atmosphériques et gaz à effets de serre tels que le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les COVNM, le CO et le CO<sub>2</sub>. Même si des progrès en termes de consommation de carburant et de diminution des rejets polluants ont été réalisés (grâce à la charte « Objectifs CO<sub>2</sub> » notamment), la responsabilité du secteur des transports en matière de dégradation de l'environnement, et notamment de la qualité de l'air, n'en reste pas moins importante en raison d'une augmentation croissante du trafic. Outre les émissions de polluants, les principales nuisances ou effets négatifs que peut engendrer le transport routier (hors infrastructures) sont :

- la sécurité routière (accidents potentiels) ;
- les émissions sonores (bruit) ;
- les émissions de poussières (pollution liées aux particules fines) ;
- les vibrations ;
- les dégradations des chaussées ;
- la consommation d'énergie.

Ces impacts sont essentiellement liés à la densité de circulation, aux types et capacités des véhicules utilisés, à la nature, l'état et la taille des voies empruntées et aux créneaux horaires de passage. Leurs effets débordent très largement le cadre de la carrière.

Les impacts potentiels liés au trafic entre la carrière et les grands axes routiers peuvent être notamment importants lorsque les camions pleins ou vides doivent traverser un village ou un hameau par une voirie non adaptée.

- Remontées des services sur les autres impacts en lien avec le transport :

Loire-Atlantique : le représentant du conseil départemental de la Loire-Atlantique présent au GT ne signale pas de problématiques majeures sur les voiries départementales consécutives au transport des matériaux de carrières.

Le département subit le trafic. Les carrières sont situées en majeure partie à proximité d'un réseau routier structurant. La réalisation d'une nouvelle route pour l'accès à la carrière sise sur les communes de Cheméré et Rouans est signalée.

Vendée : le représentant du conseil départemental de la Vendée présent au GT a indiqué de nombreux transports effectués sur des voies secondaires dont certaines sont un peu plus dégradées. Au titre du code de la voirie routière, une contribution spéciale peut être imposée en cas de dégradations causées par un

trafic non adapté à la structure d'une chaussée.

Le représentant de la DDTM 85 (unité sécurité routière) ne signale pas de problématique particulière à prendre en compte pour l'accidentologie consécutive à la circulation des poids lourds transportant des matériaux de carrières sur les voiries départementales. Il n'y a pas de repérage d'accidents ponctuels intervenus en sortie de site.

Plusieurs évolutions sont intervenues sur les matériels de transports par voie routière ces dernières années :

- **diminution des émissions atmosphériques des moteurs par passage de la norme euro 4 aux normes euro 5 et 6 (arrêté du 28 juillet 2014)<sup>41</sup> ;**
- passage du 40 tonnes au 44 tonnes (10 à 15 % de charge utile en plus et une limitation du nombre de camions à chargement égal)
- baisse des consommations de gasoil pour les nouveaux moteurs ;
- formation des chauffeurs à l'éco-conduite ;
- optimisation du double fret.
- 70 % de la flotte est en 2017 constituée de véhicules « euro 5 ou 6 ».
- Mise en place d'équipements anti-bruits (crochets sous-benne, etc.)

Il est toutefois encore difficile d'en évaluer les conséquences réelles en termes de réduction des émissions de CO<sup>2</sup> pour le transport des granulats.

## G.7. Évolutions possibles en matière de transport

### G.7.1. Report vers le ferroviaire

#### G.7.1.1. Quelques éléments de coûts/faisabilité pour les ITE et le coût du transport ferroviaire

Les coûts d'investissement de raccordement d'une carrière à une ITE est relativement important. L'ordre de grandeur de coût de mise en place d'une voie ferrée (pour relier une carrière à une ITE) est de 300 à 500 k€ par km de voie (sachant que la voie doit être en partie doublée afin de permettre les manœuvres). À ce coût, s'ajoute des coûts d'aiguillage, de signalisation et de location d'une locomotive pour effectuer les manœuvres à l'intérieur du site.

Par ailleurs, selon SNCF Réseau, une étude préalable d'embranchement et de signalisation est nécessaire avec un délai de 4 à 5 ans pour aboutir au raccordement effectif.

Hormis ces coûts d'investissement, il faut s'intéresser au coût lié au transport ferroviaire en lui-même.

**Pour des faibles distances (de l'ordre de 30 km), le coût du transport ferroviaire est nettement plus important que le coût du transport routier (de l'ordre de 4 à 10 euros la tonne transportée par fret contre 2 euros la tonne par camion).**

Pour des distances supérieures, la progression du prix est nettement plus importante pour le transport routier que pour le fret (le quasi-doublement du coût à la tonne tous les 30 km pour le transport routier est couramment évoqué). Ainsi, hors coût d'investissement pour les infrastructures ferroviaires (ITE, aiguillage, etc.), le transport ferroviaire pourrait devenir compétitif à partir d'environ 200 km de distance (en fonction de la massification).

De plus, plusieurs opérations de déchargement/chargement des matériaux pour approvisionner un wagon à partir du site de production impliquent un coût supplémentaire : le transport par fer donne lieu à une ou deux ruptures de charges suivant la livraison (directe ou passage par plate-forme de stockage). Le coût lié à ces ruptures de charge est difficile à appréhender de manière globale (fonction du tonnage manipulé notamment).

Enfin, certains produits ne peuvent être chargés dans un wagon (ex sable 0-20 primaire argileux).

Pour que les chargeurs confient les acheminements routiers de matériaux de carrière à la voie ferroviaire, il

---

<sup>41</sup> *Applicables aux poids lourds depuis 1990, les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets de gaz polluants. Cet ensemble de normes européennes, de plus en plus strict, s'applique aux poids lourds neufs, l'objectif étant de limiter la pollution atmosphérique due au transport routier.*

convient que l'offre de transport soit globalement du même niveau pour :

- les aspects quantitatifs (liaisons origine/destination, volume de trafic offert par liaison et prix que le client doit payer pour le transport) ;
- les aspects qualitatifs (vitesse commerciale, fiabilité, ponctualité, accessibilité spatiale).

Les facteurs d'optimisation de la production de transport par voie ferroviaire sont la massification, le volume annuel et la fréquence de liaison, le type d'énergie, le type de wagon, la distance parcourue, les difficultés à trouver du fret retour, le profil de la ligne, les manutentions terminales, le nombre d'agents nécessaires en gare de manœuvre et sur la ligne pour assurer la sécurité des trains.

#### G.7.1.2. Position des carrières par rapport aux ITE

Pour les groupes de travail Transport, SNCF Réseau a mené des analyses concernant le potentiel report du transport routier vers le transport ferroviaire pour l'acheminement des matériaux de carrières. Les principaux résultats de ces analyses sont présentés ci-dessous :

A noter qu'à l'échelle de la région, d'après SNCF Réseau, le nombre d'ITE a subi une baisse importante entre 1990 (154 ITE actives) et 2017 (85 ITE actives).

Loire-Atlantique : La carte de l'illustration 174 présente la position des carrières de Loire Atlantique en fonction de la nature des matériaux extraits et des voies ferrées avec l'emplacement des installations terminales embranchées actives et résiliées.

Les ITE embranchées dans les secteurs de Montoir-de-Bretagne, Cheviré et St Nazaire sont spécialisées pour le transport des céréales.

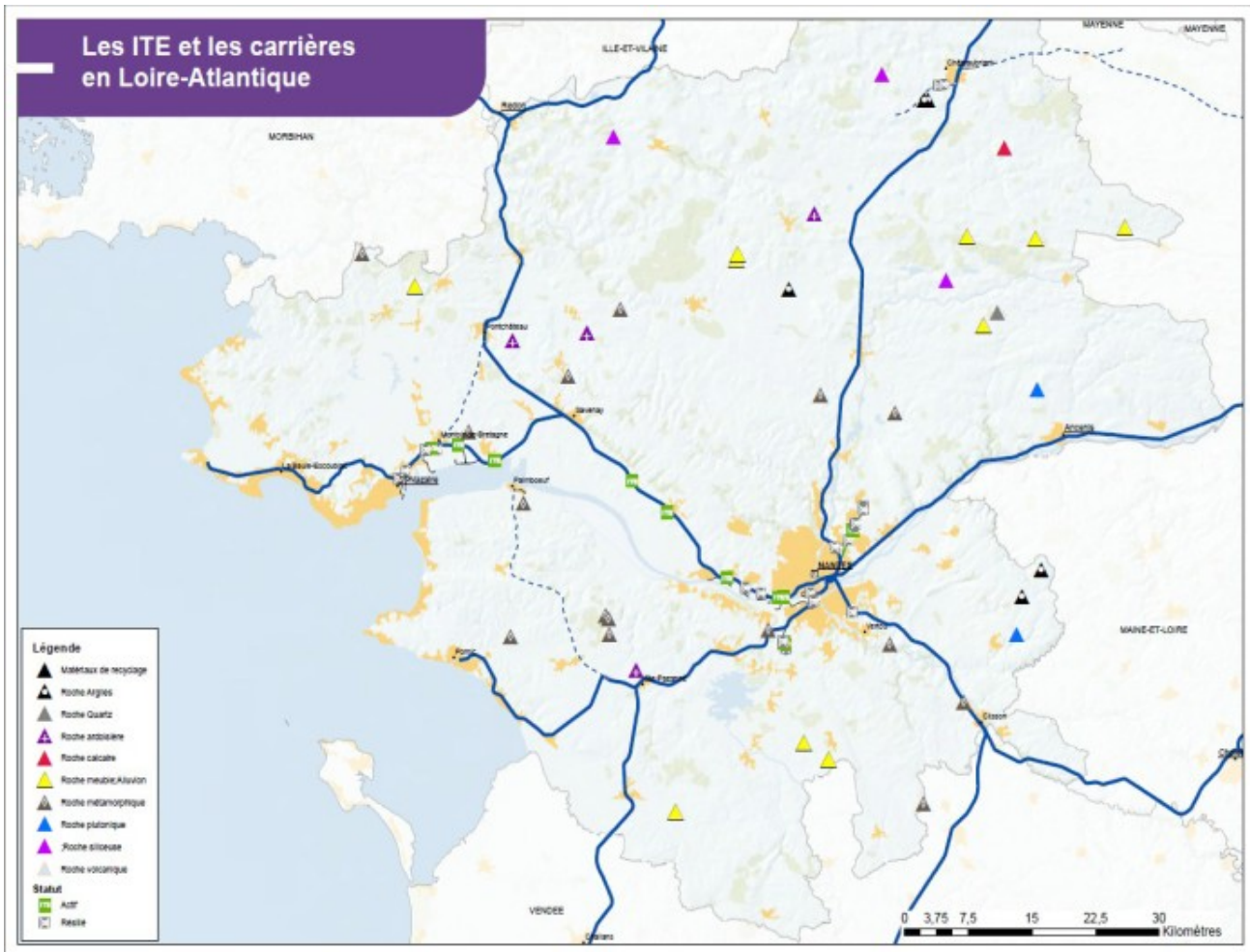


Illustration 160: Position des carrières de Loire Atlantique en fonction de la nature des matériaux extraits et des voies ferrées avec l'emplacement des installations terminales embranchées actives et résiliées

Les carrières autorisées pour la Loire-Atlantique sont réparties dans l'espace de façon à assurer

l'approvisionnement des zones de consommation avec une distance inférieure ou égale à 50 km (moyenne de 30 km). Par ailleurs il n'y a pas de production d'un grand site non destinée majoritairement à une consommation locale.

Les sites importants (14 sites de production maximum autorisée comprise entre 500 000 tonnes et 1 Million de tonnes et 2 sites de capacité supérieure à 1 Million de tonnes) sont reliés par des voies spécifiques au réseau de voirie majeur structuré pour la circulation des poids lourds.

Les distances des sites importants autorisés de carrières aux ITE actives ou inactives sont dans la majorité des cas supérieures à la distance moyenne de 30 km de transport des matériaux.

Pour les trajets infra-départementaux, l'utilisation du fret ferroviaire n'apparaît donc pas opportune.

Les distances parcourues par les matériaux exportés représentent 53 % des distances totales parcourues par les matériaux produits sur le département. Ces distances sont plus importantes (comprises entre 50 et 200 km). Toutefois, les quantités exportées pour chaque destination sont relativement faibles (au maximum 400 000 tonnes vers l'Ille-et-Vilaine et le Morbihan pour l'année 2012) et correspondent le plus souvent à différents matériaux provenant de différentes carrières et allant à des destinations différentes.

Maine et Loire : Dix ITE sont actives en 2012 pour le département du Maine-et-Loire dont cinq dans le secteur d'Angers. Aucune exploitation de carrière du département du Maine-et-Loire ne dispose en 2012 d'un embranchement pour voie ferrée.

La cartographie ci-dessous établie en 2012 par Réseau Ferré de France et le BRGM permet de constater le positionnement des carrières autorisées par rapport aux voies ferrées et aux Installations Terminales Embranchées (ITE).

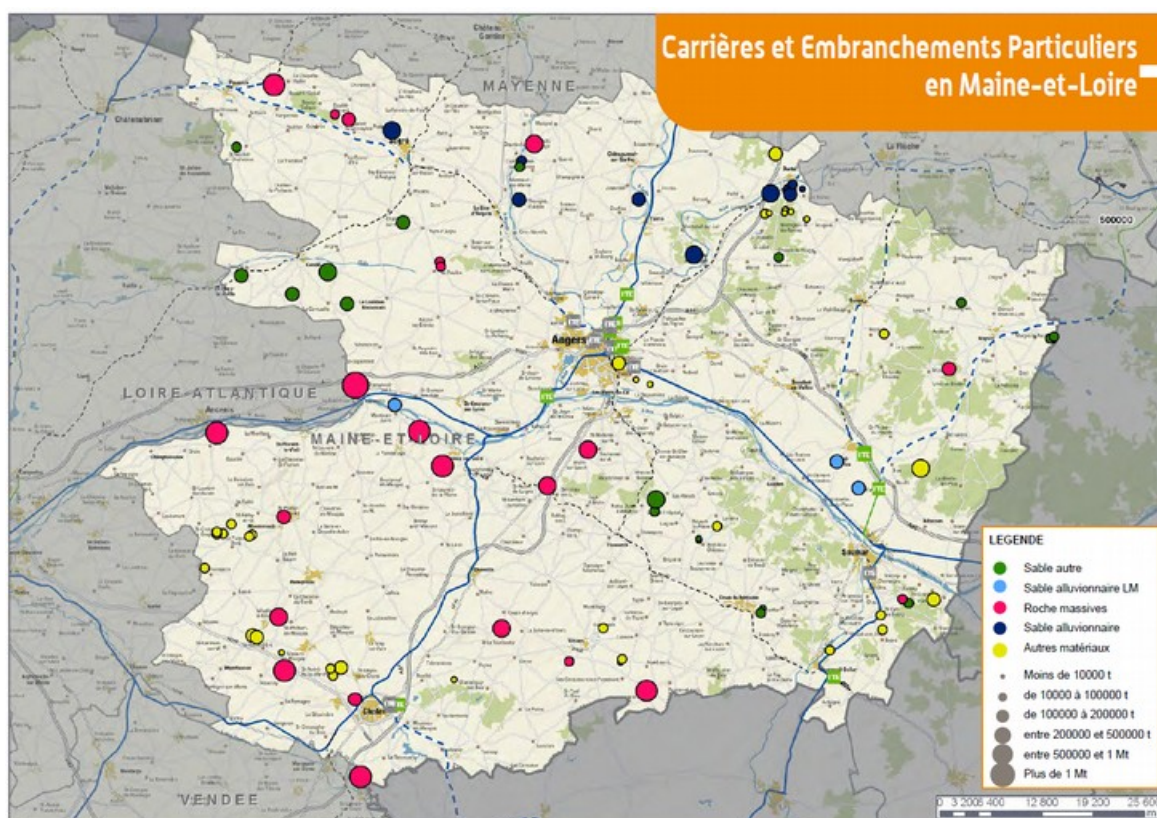


Illustration 161: Carrières et embranchements particuliers (ITE vert : active, ITE grise : non active) en Maine-et-Loire (source : Observatoire des matériaux, DREAL et SNCF Réseau, traitement : SNCF Réseau, BRGM)

SNCF Réseau a porté des investigations, en 2012, auprès d'exploitations de carrières d'une certaine capacité de production autorisée (500 000 tonnes) pouvant conduire à livrer des marchés plus éloignés avec utilisation éventuelle de la voie ferrée. Les conclusions de SNCF Réseau sont les suivantes :





besoin local et sont livrés par camions dans un rayon maximum de 200 km (région Bretagne et des Pays de la Loire). L'exploitant de l'usine n'envisage pas de transport par voie ferrée pour la livraison des produits fabriqués compte tenu de leur spécificité, des zones de consommation locales associées et du marché de ces produits non adaptés au transport ferroviaire. Par ailleurs, il existerait des surcapacités de production de chaux sur le plan européen, ce qui ne conduit pas à des possibilités à terme de livraison des produits fabriqués au-delà de 200 km.

D'autres sites assurant des productions importantes sont présents dans le département de la Mayenne :

- Carrière de Saint Fraimbault des Prières (950 000 tonnes/an maxi autorisées) : cette carrière est éloignée d'une ITE ;
- Carrière de Montflours (750 000 tonnes/an maxi autorisées), également très éloignée d'une ITE ;
- Carrière de St-Pierre la Cour (3 millions de tonnes/an maxi autorisées) dont la production d'argiles et de calcaires sert pour la cimenterie de proximité, elle-même à côté de l'ITE active de la même société ;
- Carrière d'Entrammes (900 000 tonnes/an maxi autorisées), située à proximité d'une ITE non active à proximité de Laval.

Enfin, il n'y a pas de plate-forme embranchée pour le transfert de matériaux de carrières. Une plate-forme multimodale embranchée (rail-route) a été ouverte à Château-Gontier en 2013, mais elle n'est pas utilisée pour le transfert de matériaux de carrières.

Sarthe : Treize ITE actives sont recensées en 2012 pour le département de la Sarthe dont cinq dans le secteur du Mans (rayon de 20 km).

La cartographie ci-dessous établie en 2012 par Réseau Ferré de France et le BRGM permet de constater le positionnement des carrières autorisées par rapport aux voies ferrées et aux Installations Terminales Embranchées (ITE).

Les cartes présentées laissent apparaître des potentiels de report modal pour :

- le secteur du Château du Loir ;
- le secteur de Sillé-le Guillaume ;
- le Mans Sud (secteur d'Arnage : plate-forme de regroupement de granulats) ;
- le Mans Nord Est (secteur de Montfort le Gesnois/Saint Mars la Brière : plate-forme de regroupement de granulats).

Aucune carrière exploitée ne dispose d'un embranchement ferré ou fluvial pour l'évacuation des matériaux. La carrière de Voutré autorisée en limite Est du département de la Mayenne et Ouest de la Sarthe (arrêté d'autorisation inter départemental) contribue à la fourniture importante de matériaux pour le département de la Sarthe et notamment pour le secteur du Mans. Ce site dispose d'un embranchement ferroviaire qui est utilisé pour alimenter la zone de consommation du Mans en matériaux.

Un arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires interdépartemental est intervenu le 10/04/2012 pour lier le volume autorisé à une répartition modale minimum des modes d'évacuation.



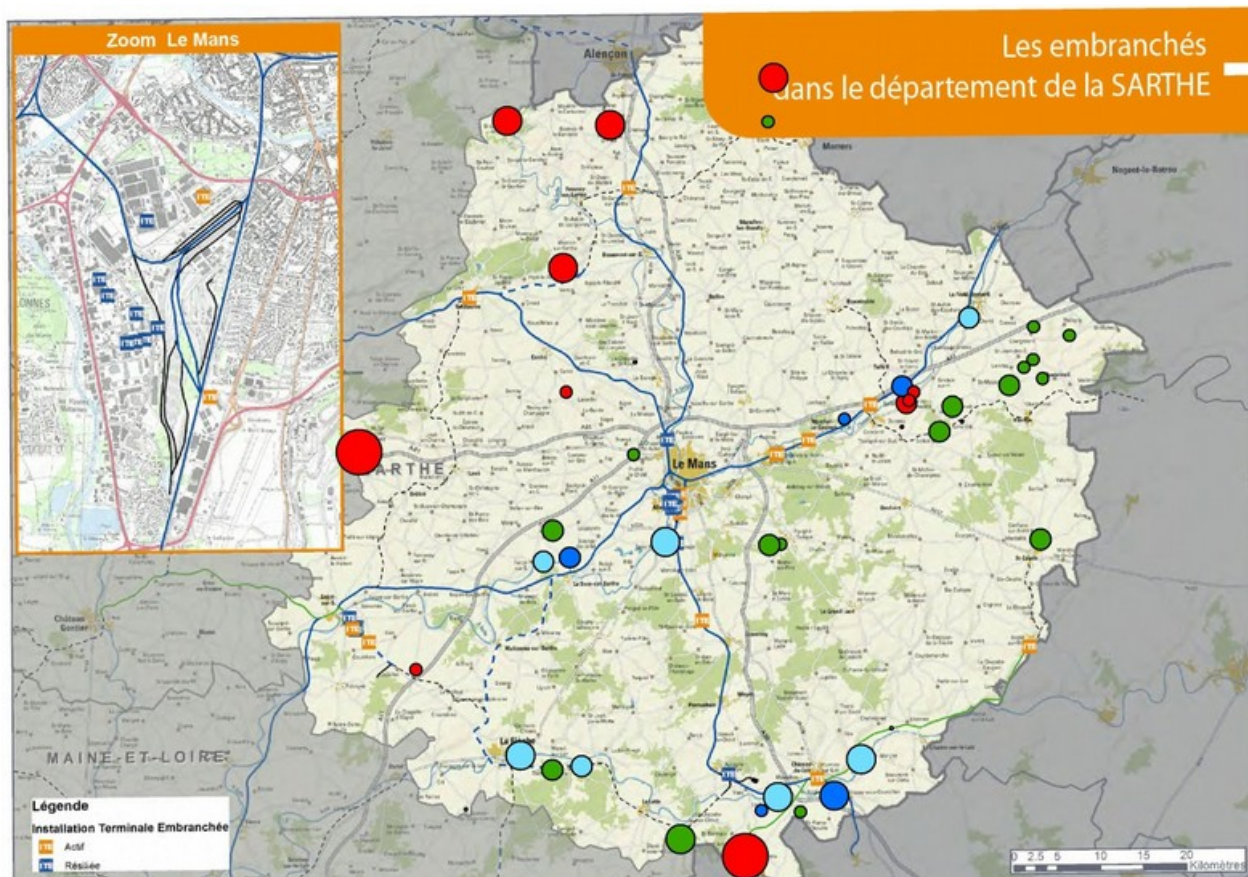


Illustration 163: Carrières et embranchements particuliers (ITE orange : active, ITE bleue : non active) en Sarthe (source : Observatoire des matériaux, DREAL et SNCF RÉSEAU, traitement )

**Vendée** : Actuellement, seule la carrière de la Meilleraie-Tillay (carrière Kleber Moreau) utilise une ITE pour l'évacuation de granulats de carrière vers la région Aquitaine.

La carrière de Bellevue à Boufféré (carrières Gourraud) disposait d'une ITE non utilisée depuis plus de dix ans et dont le contrat est maintenant résilié. Cette carrière dispose d'une production maximale autorisée de 750 000 tonnes/an.

La carte ci-dessus fait apparaître la présence d'ITE (dont les contrats ont été résiliés) à Fontenay-le-Comte (Vendéenne de roulement), Chantonay (Gautier France), Fougeré (Cavac), l'Herbergement (Butagaz), la Roche sur Yon (Vama) et les Sables d'Olonne (Sogam). Il s'agit d'anciennes dessertes ferroviaires pour les besoins d'industries locales (situées en site propre) qui ne sont plus utilisées depuis un certain temps. Certaines de ces installations ont même été démontées (cas du site de la CAVAC à Fougeré).

Les carrières sises dans un rayon de 30km de ces anciennes ITE ne sont pas intéressées par la réutilisation de ces ITE, car elles ne disposent pas de livraisons suffisantes à assurer au-delà de 200 km dans la durée avec un volume suffisant.

Il n'y a pas non plus suivant la carte suivante de plateforme aménagée pour le transport ferroviaire de marchandises en Vendée.

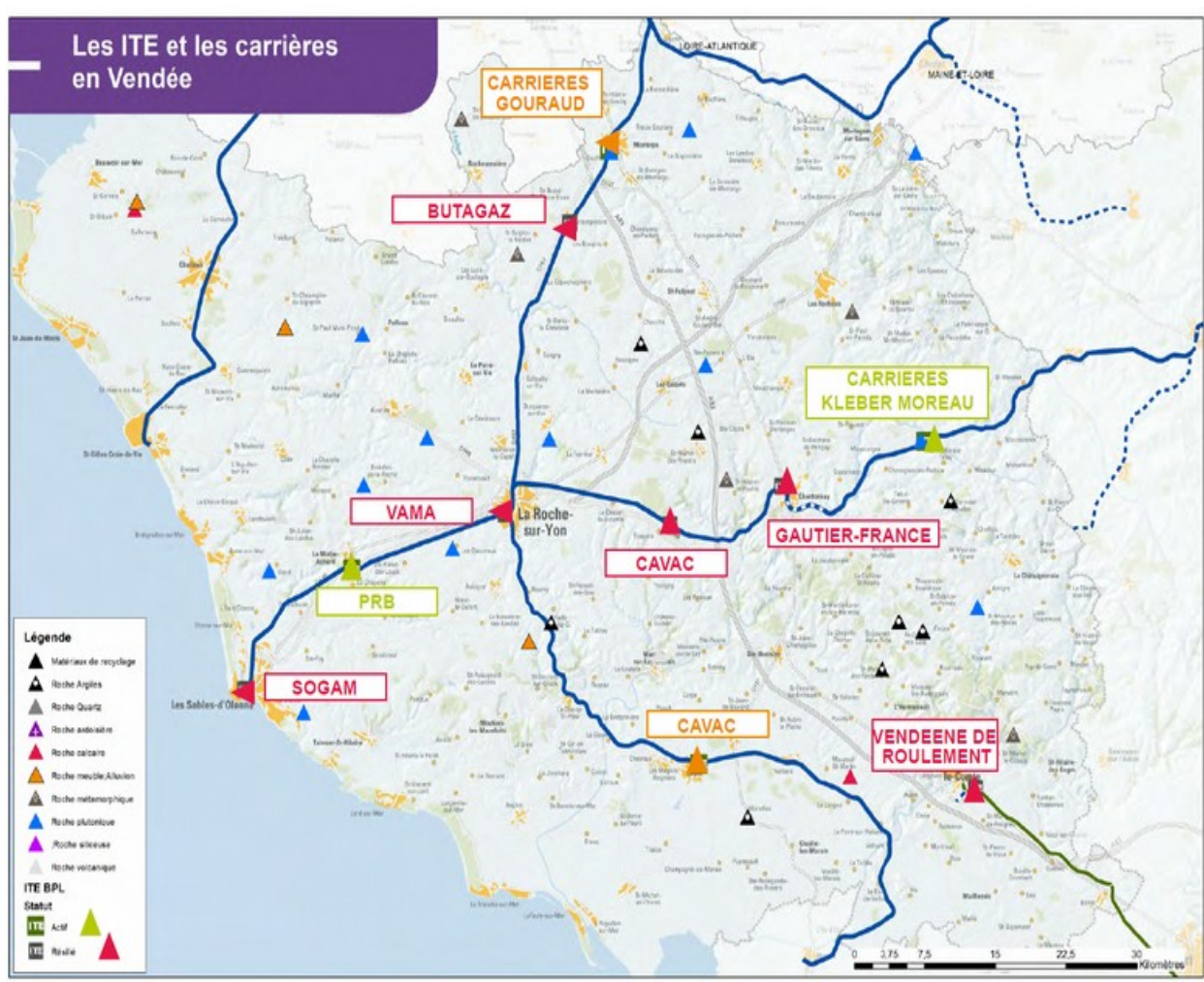


Illustration 164: Position des carrières de Vendée en fonction de la nature des matériaux extraits et des voies ferrées avec l'emplacement des installations terminales embranchées actives et résiliées

### G.7.1.3. Synthèse des possibilités de report modal vers le ferroviaire

Les critères à considérer pour mettre en place un transport de matériaux par voie ferrée apparaissent être les suivantes :

- distance du lieu de production au lieu de consommation : il semble qu'elle doit être suffisamment importante (pour des distances inférieures à 200 km, cela nécessite une massification et une fréquence importante) ;
- marché portant sur un volume régulier dans le temps et d'une certaine importance de matériaux à fournir (massification) ;
- fourniture pour les grands chantiers (autoroutes, lignes ferroviaires de type LGV).
- Existence de gisements spécifiques

Sur le point de vue territorial en ce qui concerne les ITE :

- excepté pour le secteur du Mans, la région ne dispose pas de plateformes de mutualisation permettant de recevoir des granulats pour les principales zones de consommation (il existe une plateforme embranchée à Château-Gontier, ouverte en 2013, mais qui n'est pas utilisée pour le transfert de matériaux de carrières) ;
- seules deux carrières, Voutré (53-72) et Kleber Moreau à la Meilleraie-Tillay (85), qui présentent des tailles importantes, exportent une partie de leur production par fret ferroviaire, respectivement vers le Mans et l'Île-de-France et vers l'Aquitaine ;

- en Vendée, plusieurs ITE qui constituaient d'anciennes dessertes ferroviaires pour les besoins de l'industrie locale ont été résiliées voire démontées, les carrières situées à proximité n'étant pas intéressées par leur réutilisation ;
- Pour la Vendée , le Maine-et-Loire et la Loire-Atlantique, il n'apparaît pas actuellement de potentiels de développement du report modal via les installations terminales embranchées (ITE). En particulier pour la Loire-Atlantique, les distances des sites importants autorisés de carrières aux ITE actives ou inactives sont dans la majorité des cas supérieures à la distance moyenne de 30 km de transport des matériaux (les ITE sont concentrées dans la région de Nantes et de Saint-Nazaire).
- En Mayenne, une étude de faisabilité économique était envisagée par l'exploitant de la carrière d'Averton en lien avec SNCF Réseau pour l'export de matériaux vers la Normandie et vers l'Île-de-France à partir de l'ITE de Pré-en-Paille. Toutefois, la ligne de la voie ferrée, située dans les Alpes Mancelles, présente un profil compliqué et une qualité dégradée des infrastructures ;

**Le report modal apparaît plus envisageable avec le développement et l'utilisation des cours de marchandises** (voir illustration page suivante):

- La réservation pour utiliser une cours de marchandises (voir figure suivante) se fait via une plateforme de service (<https://www.psef.sncf-reseau.fr/produits-et-services/cours-de-marchandises-et-chantiers-de-transport-combine-de-sncf-reseau>).
- Les stockages de matériaux n'y sont en principe pas autorisés.
- Les coûts d'utilisation sont fonctions du nombre de voies, de leur longueur, de la zone géographique et des caractéristiques des installations de la cour.
- En Pays de la Loire, il semble y avoir de réelles opportunités, les cours de marchandises étant assez peu utilisées (sauf Montoir et le Mans). Il y a dans la région 8 cours de marchandises ;

Les autres options (utilisation des transports combinés avec containers, utilisation des bases travaux de la SNCF) ne semblent pas particulièrement pertinentes (difficultés liées au mode d'utilisation des containers en particulier).

Enfin, l'utilisation successive de plusieurs modes de transport engendre des ruptures de charges et engendre un coût supplémentaire à prendre en compte.<sup>42</sup>

Le coût de rupture de charge semble compris en moyenne entre 1 à 2 € par tonne (comm. E. Torlasco – UNICEM).

---

<sup>42</sup>Une rupture de charge est, dans le domaine des transports, une étape pendant laquelle des marchandises par un premier véhicule sont transférés dans un second véhicule, immédiatement ou après une période de stockage, autrement dit le temps de transbordement.

Le transport qui fait subir le moins de rupture de charge est appelé le "complet direct" : la marchandise est chargée chez l'expéditeur et déchargée chez le destinataire. Les ruptures de charges sont particulièrement coûteuses à l'entreprise car elles impliquent :

- une perte de temps pendant lequel les deux véhicules sont immobilisés
- une infrastructure pour accueillir les véhicules, les vider, stocker leur cargaison
- du matériel de manutention
- du personnel pour encadrer et mener la manœuvre
- toutes ces opérations de manutention augmentent le risque de perte de marchandises (par casse, détérioration, perte ou vol)

(Source : <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/rupture-de-charge.html#AAvz5ohBOL30Psl.99> et wikipedia) – Comm. E. Torlasco)



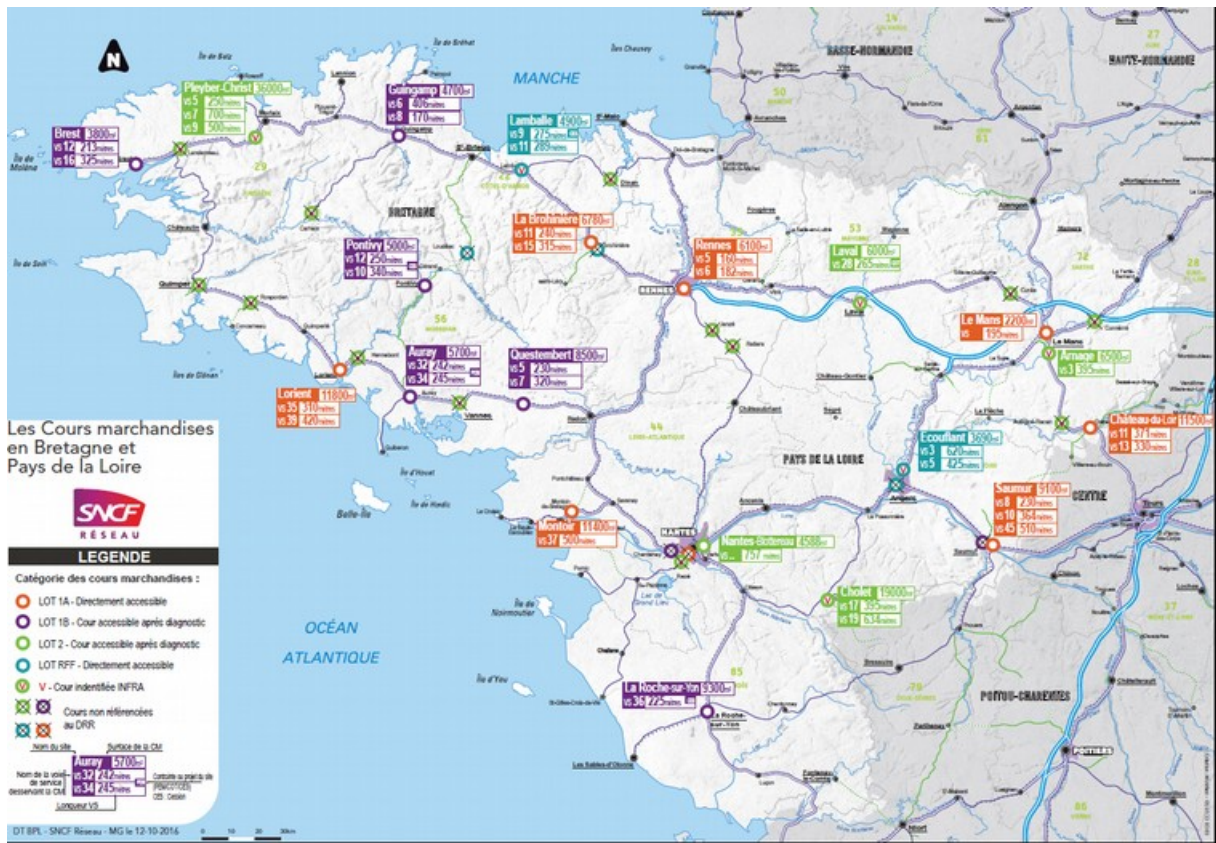


Illustration 165: Cours marchandises en Bretagne et Pays de la Loire (SNCF Réseau)

### G.7.2. Synthèse des possibilités de report modal vers le maritime et le fluvial

**Loire-Atlantique :** Hormis le maintien de l'approvisionnement actuel des installations de Montoir-de-Bretagne et de Nantes (ZI de Cheviré) en granulats marins, il n'apparaît pas de possibilités de développement de ce type de transport à court ou moyen terme.

Par ailleurs, d'après le représentant du Grand Port Maritime de Saint-Nazaire, les installations mises en place pour le transport maritime de marchandises ne sont pas adaptées pour le transport de matériaux de carrières.

**Maine et Loire :** La Loire est navigable en aval d'Angers, à partir de "Bouchemaine" jusqu'à Saint-Nazaire. De Bouchemaine à Nantes, la Loire est en classe I, c'est-à-dire, qu'elle autorise des bateaux de 250 à 400 tonnes. Cependant, il n'y a pas d'installations (plateforme, quai ...) à ce jour, ni de prévue à terme, permettant la réception de matériaux de carrière et leur chargement pour transport par voie fluviale.

Le réseau du Bassin de la Maine (Sarthe, Mayenne et Oudon) est navigable, mais non accessible à la navigation de commerce. En effet, d'après Voies navigables de France, le gabarit de ce réseau est dérogoratoire au gabarit national et il n'existe plus aujourd'hui de bateau de transport au gabarit de ce réseau.

Le constat dressé est donc l'absence de possibilité de développement du transport des matériaux de carrière à court terme par voie d'eau.

Néanmoins, une des actions du Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) consiste à engager une réflexion sur l'opportunité de développer le transport fluvial (navigation de tourisme et loisir, voire commerciale pour le transport de marchandise) sur la Loire et ses principaux affluents (Loir, Sarthe et Mayenne), ce qui concernerait donc le département du Maine et Loire.

**Mayenne :** Hormis des transports sur barge de faible tonnage (exemple de la carrière de Villiers Charlemagne), **le transport fluvial ne peut être développé à terme en raison du caractère non navigable de la Mayenne pour des péniches de gabarit standardisé.**

**Sarthe :** Le constat dressé est également l'absence de possibilité de développement du transport des

matériaux de carrière à court terme par voie d'eau.

Néanmoins, une des actions du Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) consiste à engager une réflexion sur l'opportunité de développer le transport fluvial (navigation de tourisme et loisir, voire commercial pour le transport de marchandise) sur la Loire et ses principaux affluents (Loir, Sarthe et Mayenne), ce qui concernerait le département de la Sarthe.

Vendée : Le constat dressé est également l'absence de possibilité de développement du transport des matériaux de carrière à court terme par voie d'eau.

Seuls les granulats marins extraits au large de la côte vendéenne sont acheminés vers les ports par bateaux.

**Toutefois, suite à un contact en décembre 2017 avec un représentant du Grand Port maritime, il conviendra de mener des investigations au niveau des possibilités de transport via la barge (programme FlexiLoire) dont l'exploitation régulière doit débiter en 2018.**

## **PARTIE H. LES SCÉNARIOS D'APPROVISIONNEMENT**



## H.1. Postulat initial

Une distinction préalable a été faite entre les quatre grandes familles d'usage de matériaux de carrière :

1. Les granulats de dimensions comprises entre 0, 08 et 80 mm à usage bâtiment et travaux publics (béton, préfabrication, voiries...) hors usages agricoles et industriels.
2. Les matériaux de dimensions supérieures à 80 mm pour enrochements, blocage, drainage.
3. Les matériaux utilisés en roches ornementales et de construction
4. Les roches et minéraux pour l'industrie (calcaire et carbonate (pour le ciment et la chaux et autres usages industriels), argiles (pour le ciment d'une part et la terre cuite d'autre part), sables pour l'agriculture et sables siliceux pour l'industrie)

**Il a été admis que l'évolution des besoins pour les matériaux utilisés pour la famille d'usage 1 était corrélée à l'évolution prévisionnelle de la démographie régionale entre 2017 et 2030.**

A contrario, l'évolution des besoins pour les matériaux utilisés pour les familles d'usage 2 à 4 ne peut être directement corrélée à l'évolution démographique de la région et répond à des demandes pouvant être ponctuelles et ainsi difficiles à anticiper et/ou de niveau dépassant largement le cadre régional.

L'analyse des situations prospectives et les simulations ont donc été menées de façon distincte selon les familles d'usage citées plus haut et sont présentées successivement dans les parties H.2 à H.6.

## H.2. Scénario d'approvisionnement pour les granulats à usage bâtiment et travaux publics

**Le scénario concerne les granulats de dimensions comprises entre 0,08 et 80 mm à usage bâtiment et travaux publics (béton, préfabrication, voiries...) hors usages agricoles et industriels.**

La méthode utilisée s'appuie sur un état des lieux prospectif qui met en lumière la **situation possible chaque année entre 2017 et 2030, si aucune nouvelle autorisation n'était accordée** pendant cette période qu'il s'agisse de nouveau site, de prolongation de l'autorisation ou d'extension.

La méthode d'élaboration des scénarios a été déclinée en plusieurs étapes :

- Identification et caractérisation des hypothèses et des données à utiliser ;
- Construction par le CEREMA d'un modèle de simulation des situations d'approvisionnement en terme de production et de besoins en granulats Ce modèle sera désigné par la suite Geremi-PL (gestion des ressources minérales- Prospective et logistique) ;
- Analyse prospective des simulations à partir du modèle Geremi-PL.

**Ce modèle constitue :**

- **un outil d'alerte relatif aux risques de déséquilibre entre les besoins en granulats et la production de chaque zone,**
- **un outil d'orientation pour l'analyse des demandes de nouvelles carrières ou d'extensions soumises à étude d'impact.**

### ***H.2.1. Identification et caractérisation des hypothèses et des données à utiliser***

Ce travail s'est appuyé sur les critères suivants :

- Les besoins en matériaux
- Les ressources et les productions
- Les durées d'autorisation

### H.2.1.1. Évaluer les besoins en granulats

#### - Sous-usages

Les besoins en granulats peuvent être répartis en fonction des principaux sous-usages suivants codifiés dans le cadre de GEREP<sup>43</sup> :

#### 1. Granulats (0,08 mm à 80 mm)

1.01 - Granulats pour bétons et mortiers hydrauliques y compris béton prêt à l'emploi et préfabriqués

1.02 - Granulats pour la viabilité

L'évaluation prospective **globale** des besoins en granulats a été corrélée à l'évolution démographique prévisible : les données précises et actualisées de répartition des besoins en fonction des sous-usages ne sont pas disponibles ni accessibles.

**La modélisation des besoins a donc été effectuée pour la classe d'usage 1 sans distinction de sous-classe.**

#### - Choix de l'échelle territoriale pertinente

L'analyse des différentes échelles territoriales utilisables a mis en évidence les points suivants :

- **L'échelle régionale est nécessaire**, car elle va permettre en particulier d'évaluer l'éventuel niveau de dépendance des Pays de la Loire vis-à-vis des régions extérieures ou au contraire son auto-suffisance.

- Elle n'est toutefois **pas suffisante**, car de nombreuses disparités infra-régionales existent entre les différents territoires de la région que ce soit sur le plan démographique ou le plan économique (par exemple entre le littoral et l'intérieur des terres ou entre les secteurs des grandes métropoles régionales et les secteurs ruraux).

- **L'échelle départementale n'a pas été retenue** dans la mesure où l'activité économique, qui est génératrice de besoins ne correspond pas aux contours départementaux mais plus aux zones d'influences des métropoles.

- **L'échelle de la zone d'emploi**<sup>44</sup> selon la définition de l'INSEE, **a été retenue** comme la plus représentative de l'activité économique génératrice de besoins en granulats (à noter que les zones d'emploi de moins de 50 000 habitants ont du être regroupés (le modèle démographique de l'INSEE qui a été utilisé ne produit des résultats fiables que pour les territoires de plus de 50 000 habitants – Voir le § « choix du scénario démographique pertinent »).

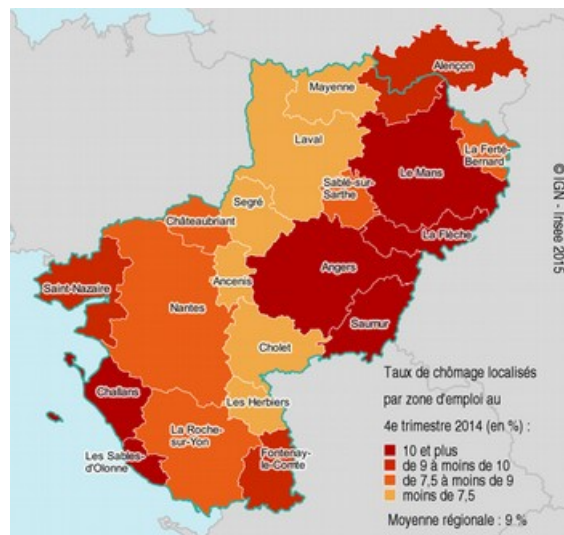


Illustration 166: Illustration des zones d'emploi

43 GEREP : il s'agit de la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets (établissements industriels, élevages, carrières, stations d'épuration urbaines, sites d'extraction minière). Le volet « Carrière » permet aux exploitants de réaliser annuellement la déclaration de leur activité (production, santé, sécurité, environnement, ...)

44 Une zone d'emploi est un espace géographique à l'intérieur duquel la plupart des actifs résident et travaillent, et dans lequel les établissements peuvent trouver l'essentiel de la main d'œuvre nécessaire pour occuper les emplois offerts (INSEE)

Département	Nom de la zone d'emploi
44	Nantes
44	Saint-Nazaire
44	Ancenis, Châteaubriant
49	Angers
49	Cholet
49	Saumur
49	Segré
53	Laval
53	Mayenne
72	Mans, Alençon, La Ferté-Bernard, Sablé-sur-Sarthe
72	La Flèche
85	Challans
85	Fontenay-le-Comte
85	Les Herbiers
85	La Roche-sur-Yon
85	Les Sables-d'Olonne
Région	Pays de la Loire
44	Nantes Métropole
49	Angers Loire Métropole
53	Laval Agglomération
72	Le Mans Métropole
85	La Roche-sur-Yon Agglomération

- Choix du scénario démographique pertinent

**La démographie** a été considérée comme la variable la plus pertinente pour évaluer l'évolution prospective des besoins en granulats en considérant que ceux-ci dépendaient directement du nombre d'habitants (part du logement et des infrastructures associées prépondérante).

**Les projections démographiques utilisées** ont été celles du modèle **Omphale 2017** de l'INSEE.

Le modèle Omphale permet de réaliser des projections démographiques à moyen/long terme (horizon 2050) sur tout territoire de plus de 50 000 habitants. Il s'appuie sur les résultats 2013 du recensement de la population. Les projections peuvent porter sur trois thèmes : **la population**, le nombre d'actifs et le nombre de ménages.

**Trois scénarios démographiques ont été envisagés** en fonction des trois projections démographiques du modèle Omphale :

La projection « centrale » est basée sur les hypothèses suivantes : indicateur de fécondité stable jusqu'en 2050, baisse de la mortalité au même rythme qu'au niveau national et stabilité des quotients migratoires entre zones.

Les projections « population haute » et « population basse » utilisent les hypothèses les plus optimistes (respectivement les plus pessimistes) décrites précédemment sur les trois composantes.

Les tests réalisés par le CEREMA sur ces trois projections démographiques ont mis en évidence des écarts minimes observés entre les besoins calculés avec la projection « basse » et la projection « haute ».

L'exemple de la zone de Nantes met ce fait en évidence :

En 2017

Pour une tendance basse, les besoins sont de 7 426 358 tonnes.

Pour une tendance centrale, les besoins sont de 7 431 179 tonnes.

Pour une tendance haute, les besoins sont de 7 437 247 tonnes.

La différence entre la tendance basse et centrale s'élève à 0,06 %. Entre la tendance basse et haute elle s'élève à 0,15%.

#### En 2020

Pour une tendance basse, les besoins sont de 7 666 526 tonnes.

Pour une tendance centrale, les besoins sont de 7 700 333 tonnes.

Pour une tendance haute, les besoins sont de 7 738 839 tonnes.

La différence entre la tendance basse 2017 et basse 2020 s'élève à 3.23 %,

Entre la tendance centrale 2017 et centrale 2020, elle s'élève à 3.69%, et entre la tendance haute 2017 et haute 2020 elle s'élève à 4.21%.

Le delta sur 3 ans entre la tendance basse et haute correspond à 0.97 %.

**Au vu des écarts mineurs entre les différentes tendances, il a été décidé de retenir uniquement le scénario démographique « population haute » (Illustration ci-dessous)**

Département	Nom de la zone d'emploi	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
44	Nantes	1115646	1128931	1142059	1154970	1167662	1180152	1192444	1204566	1216503	1228256	1239864	1251297	1262546
44	Saint-Nazaire	300240	301988	303729	305416	307120	308791	310410	312018	313624	315237	316824	318416	320010
44	Ancenis, Châteaubriant	76759	77317	77853	78397	78945	79471	80005	80540	81079	81616	82160	82708	83263
49	Angers	485159	489108	493057	496953	500818	504616	508359	512060	515741	519416	523041	526608	530136
49	Cholet	214991	216235	217422	218551	219646	220699	221718	222731	223746	224753	225777	226791	227848
49	Saumur	100050	100354	100642	100936	101223	101527	101829	102147	102464	102777	103112	103451	103819
49	Segré	52022	51971	51932	51897	51852	51831	51823	51822	51844	51872	51929	51993	52076
53	Laval	229267	230243	231140	232027	232867	233720	234563	235411	236266	237145	238031	238942	239856
53	Mayenne	53045	52957	52871	52784	52702	52625	52563	52494	52451	52415	52393	52381	52391
72	Mans, Alençon, La Ferté-Bernard, Sablé-sur-Sarthe	534891	536093	537205	538264	539300	540283	541263	542265	543265	544291	545355	546455	547583
72	La Flèche	54112	54149	54178	54223	54269	54315	54374	54436	54510	54570	54663	54750	54847
85	Challans	130022	130999	131931	132860	133756	134637	135510	136347	137182	137997	138816	139645	140446
85	Fontenay-le-Comte	70841	71141	71420	71676	71917	72149	72358	72579	72787	72995	73220	73429	73659
85	Les Herbiers	61176	61439	61668	61902	62109	62323	62513	62707	62891	63080	63255	63441	63623
85	La Roche-sur-Yon	261844	264260	266573	268804	270930	272973	274963	276862	278712	280530	282292	284022	285726
85	Les Sables-d'Olonne	68473	68754	69015	69296	69594	69889	70186	70505	70806	71127	71446	71742	72051
Région	Pays de la Loire	3808538	3835939	3862695	3888956	3914710	3940001	3964881	3989490	4013871	4038077	4062178	4086071	4109880
44	Nantes Métropole	646843	654034	661219	668357	675399	682359	689201	695931	702542	709016	715379	721578	727618
49	Angers Loire Métropole	302193	304950	307711	310451	313180	315850	318489	321087	323658	326194	328696	331089	333409
53	Laval Agglomération	99575	100227	100837	101451	102034	102610	103174	103735	104284	104842	105391	105917	106446
72	Le Mans Métropole	205991	206195	206432	206668	206927	207167	207424	207677	207923	208191	208467	208750	209043
85	La Roche-sur-Yon Agglomération	97023	97718	98393	99035	99651	100231	100786	101337	101863	102372	102875	103352	103818

**La population régionale « population haute » évoluerait de 3 808 538 habitants en 2018 à 4 109 880 habitants en 2030.**

#### - Choix du scénario de consommation pertinent

Il a été retenu l'application d'un **ratio moyen de consommation de granulats par habitant et par an** afin de calculer le volume global de granulats nécessaires entre 2017 et 2030.

**Deux scénarios de consommation** ont été envisagés selon les études réalisées par la CERC (voir C.2.1).

\* Ratio « consommation tendancielle » : prolongement de la consommation 2012 soit environ **8,5 tonnes/habitant/an**.

\* Ratio « consommation maîtrisée » : réduction de la consommation proposée à **7,5 tonnes /habitant/an**.

Cette hypothèse de modération proposée par la CERC est apparue plausible dans un contexte national de maîtrise de la consommation de matériaux (baisse des surfaces construites, part croissante de l'entretien et de la rénovation, absence de grands projets structurants évalués à ce jour).

En outre, ce ratio tend à se rapprocher de la moyenne nationale (de l'ordre de 6,5).

Enfin, l'estimation des besoins pour 2018 (voir le tableau ci-dessous) donne 28,5 millions de tonnes. La production de 2018 n'est pas encore connue, mais elle sera vraisemblablement proche de celle de 2017 qui était de 28,8 millions de tonnes. Considérant que la production correspond en général aux besoins, l'estimation effectuée avec le ratio de 7,5 tonnes est donc très proche de la production observée.

**Le scénario de consommation maîtrisée (avec un ratio de 7,5 tonnes/habitant/an) est retenu. Il pourra être révisé à mi-parcours du schéma soit vers 2024.**

Au vu des hypothèses initiales, il prend en compte les granulats à usage bâtiment et travaux publics (béton, préfabrication, voiries...) hors usages agricoles et industriels.

- Calcul des besoins régionaux et par zone d'emploi en fonction des scénarios démographiques et de consommation retenus

**Avec le modèle Omphale 2017, l'estimation des besoins s'établit à 390 millions de tonnes entre 2018 et 2030 soit une moyenne de 30 millions de tonnes par an (scénario démographique population haute).**

Nom de la zone d'emploi	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Nantes	8538	8652	8767	8885	9001	9117	9232	9346	9460	9573	9685	9797	9908	119960
Saint-Nazaire	2297	2313	2330	2348	2365	2383	2401	2419	2437	2455	2473	2492	2511	31224
Ancenis, Châteaubriant	587	592	597	602	607	613	618	623	629	634	640	646	652	8041
Angers	2857	2884	2912	2941	2970	2999	3028	3056	3085	3114	3142	3171	3199	39359
Cholet	1266	1275	1284	1292	1301	1310	1318	1327	1336	1345	1353	1363	1372	17141
Saumur	589	592	594	597	600	603	606	609	613	616	619	623	626	7888
Segré	306	306	307	307	307	308	308	309	310	311	312	313	314	4016
Laval	2297	2310	2322	2336	2349	2362	2375	2389	2403	2417	2431	2446	2461	30899
Mayenne	531	531	531	531	531	532	532	532	533	534	535	536	538	6928
Mans, Alençon, La Ferté-Bernard, Sablé-sur-Sarthe	2390	2398	2407	2416	2425	2434	2443	2453	2463	2473	2483	2493	2504	31782
La Flèche	242	242	243	243	244	245	245	246	247	248	249	250	251	3194
Challans	1452	1464	1477	1489	1502	1515	1527	1540	1552	1565	1578	1591	1604	19856
Fontenay-le-Comte	791	795	800	804	808	812	816	821	825	829	833	838	842	10615
Les Herbiers	683	687	690	694	698	701	705	708	712	715	719	722	726	9160
La Roche-sur-Yon	2925	2955	2985	3015	3044	3072	3100	3128	3155	3182	3209	3235	3262	40266
Les Sables-d'Olonne	765	768	772	777	782	786	791	796	802	807	812	818	823	10300
<b>Pays de la Loire</b>	<b>28516</b>	<b>28765</b>	<b>29018</b>	<b>29278</b>	<b>29535</b>	<b>29792</b>	<b>30047</b>	<b>30303</b>	<b>30559</b>	<b>30816</b>	<b>31073</b>	<b>31333</b>	<b>31593</b>	<b>390629</b>
Nantes Métropole	4951	5014	5078	5145	5211	5276	5341	5406	5470	5533	5595	5657	5718	69393
Angers Loire Métropole	1780	1799	1818	1838	1858	1878	1898	1917	1937	1956	1976	1995	2013	24662
Laval Agglomération	998	1006	1014	1022	1030	1038	1046	1054	1062	1070	1077	1085	1093	13593
Le Mans Métropole	921	923	925	928	931	934	937	941	944	947	950	954	958	12193
La Roche-sur-Yon Agglomération	1084	1092	1101	1111	1119	1128	1136	1145	1153	1161	1169	1177	1185	14760

### Estimation des besoins en granulats entre 2018 et 2030 par zone d'emploi

- Principaux enseignements issus de la première approche des besoins (partie C)

- Hausse importante des besoins en granulats quel que soit le ratio de consommation considérée-

- Réduction progressive des productions de sables et graviers d'origine alluvionnaire en particulier dans le lit majeur (Maine et Loire et Sarthe) dans le cadre de l'application du SDAGE impliquant :

De réserver en priorité leur usage à la fabrication des bétons

De diversifier les solutions alternatives

De privilégier les solutions mixtes de substitution (autres sables et gravier, roches concassées, recyclage, sables marins)

- Stabilisation de la production de granulats marins.

**Le modèle Geremi-PL propose une analyse globale de la production de granulats et ne distingue pas à priori s'il s'agit de roches meubles ou massives ni la provenance. Toutefois, les enseignements qui viennent d'être évoqués fournissent un éclairage à l'analyse des cartes que produit le modèle et permettront de décliner plusieurs orientations.**

H.2.1.2. - Établir les ressources et les productions

- Les ressources secondaires

*Réemploi de matériaux issu de la déconstruction :*

En 2012, sur un total de matériaux issus des chantiers de déconstruction du Bâtiment et des Travaux publics

de près de 11 millions de tonnes, la répartition s'établissait de la manière suivante :

- Réutilisation directe sur chantiers : 4, 2 millions de tonnes
- Recyclage via des plate-formes de recyclage : 1,1 millions de tonnes
- Remblayage de carrières : 3 millions de tonnes
- Stockage en ISDI : 1, 7 millions de tonnes
- Divers (stockage temporaire...) : 0,4 millions de tonnes

Le recyclage représentait environ 2,5 % de la production totale de matériaux utilisés dans les différentes branches d'activités (bâtiment, travaux publics, agriculture et industrie).

#### Autres ressources secondaires

Les autres ressources secondaires (ou alternatives aux matériaux primaires) sont abordées dans la partie F.3.1 :

- La réutilisation des mâchefers d'incinération : l'utilisation (estimée en 2012 à 71 000 tonnes) reste anecdotique et ne permet pas d'intégrer cette ressource du moins pour les objectifs du schéma à l'horizon 2030.
- Les matériaux de dragage des ports : les quantités de matières extraites sont assez importantes (plus de trois millions de tonnes de matières sèches draguées pour le grand port maritime Nantes -Saint Nazaire) mais aucune donnée technique n'est encore disponible pour leur réutilisation par exemple pour la fraction sableuse pouvant éventuellement contribuer à la fabrication de béton.

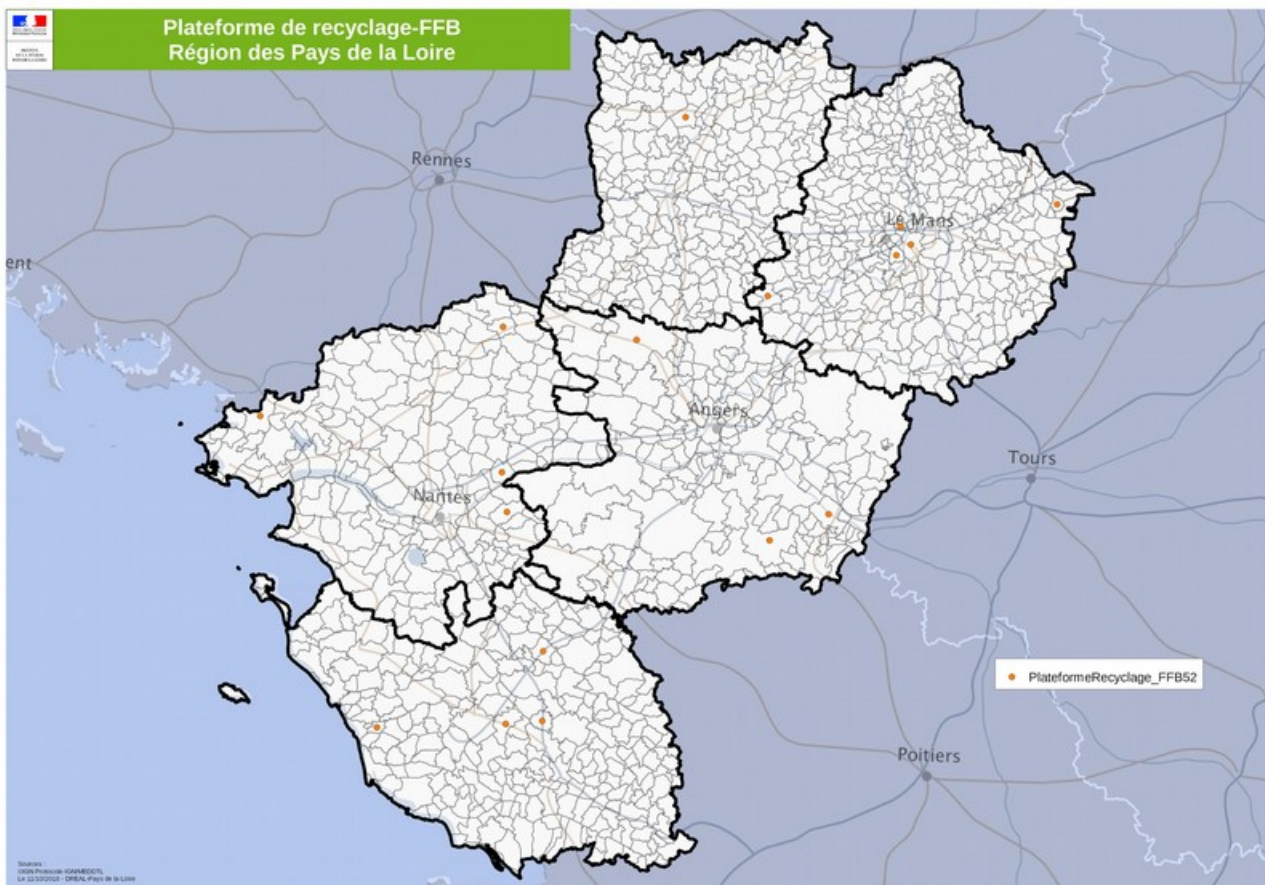


Illustration 167: Plate formes de recyclage en Pays de la Loire (DREAL)



### Intégration d'une part de granulats issus du recyclage dans la consommation régionale

Afin d'intégrer les principes de la loi transition énergétique et économie circulaire qui vise à l'augmentation de l'usage des produits recyclés, **l'estimation des besoins en granulats exprimée plus haut avec le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an intègre une part de matériaux issus du recyclage selon le principe suivant :**

**La disposition n° 10 du SRC (voir tome II) prévoit la hausse de la part de matériaux issus du recyclage de 3 % (chiffre estimé de 2017) à 6,5 % en 2030. Afin de prendre en considération le temps nécessaire d'adaptation en particulier des maîtres d'ouvrage pour accepter davantage de matériaux issus du recyclage dans la mise en œuvre de leurs projets d'aménagements, il a été considéré le passage de 3 à 6,5 % en deux paliers : le premier palier de cinq ans entre 2017 et 2022 avec 0,13 % de progression annuelle (la moitié d'une progression de type linéaire entre 2017 et 2030) puis 0,35 % de progression annuelle par la suite pour atteindre 6,5 % en 2030.**

**Le modèle Geremi-PL a ensuite comparé les besoins régionaux en granulats, corrigés de la part « recyclage » (nommé « Besoin Primaire » dans le modèle), à l'ensemble des autres ressources déclinées dans les paragraphes qui suivent (ressources primaires d'origine marine, ressources primaires corrigées).**

#### - Les ressources primaires d'origine marine

La planification des autorisations des sites d'extraction marine relève du document stratégique de façade.

Toutefois, la ressource potentielle en sables et graviers d'origine marine est prise en compte parmi les ressources permettant de satisfaire les besoins en granulats.

**La production de sables et gravier marins à prendre en compte est de 2,6 millions de tonnes annuel** (chiffre moyen correspondant aux besoins estimés dans le document stratégique de façade, version octobre 2018 soumis à avis de l'Autorité environnementale).

Ce chiffre, susceptible d'être révisé à mi-parcours dans le cadre du document stratégique de façade, a été obtenu à l'aide d'une double approche :

**La première approche** a consisté à retenir les prévisions de croissance de l'INSEE à l'échelle de la région et a été mise en œuvre par la cellule économique régionale de la construction (CERC).

Elle a permis d'aboutir à une estimation maximale des besoins en granulats marins de 2,6 millions de tonnes (voir le § C.2.3).

**Une seconde approche, issue d'une proposition de méthode de l'UNICEM**, s'est basée sur la croissance démographique à l'échelle des bassins de consommation. La population des bassins de consommation à l'horizon 2030 a été estimée à partir de l'augmentation probable de la population en 2030 selon les données de l'INSEE de 2015 ceci pour chacune des agglomérations situées dans la zone de chalandise considérée.

Les principaux ports alimentant en granulats marins siliceux les communes en Pays de la Loire sont Montoir (44), Nantes (44), les Sables d'Olonne (85) et le port de la Rochelle pour le sud de la Vendée (85).

A partir des ports de Montoir et de Nantes (44), le bassin de consommation potentiel à l'horizon 2030 serait de 1 291 576 habitants.

A partir du port des Sables d'Olonne (85), le bassin de consommation potentiel à l'horizon 2030 serait de 421 956 habitants.

A partir du port de la Rochelle vers le Sud-Vendée (85), le bassin de consommation potentiel à l'horizon 2030 serait de 126 874 habitants.

La consommation en granulats marins totale de la zone de chalandise à horizon 2030 a ensuite été déterminée en multipliant la consommation en granulats marins de type siliceux par habitant en 2012 avec la population estimée de ces zones en 2030.

Par cette méthode, l'estimation des besoins cumulés à l'horizon 2030 pour l'ensemble des bassins de consommation des granulats marins de nature siliceuse en Pays de la Loire est de l'ordre de 2,6 millions de tonnes par an soit le même résultat qu'avec la première méthode.

#### **Les matériaux consommés en Pays de la Loire sont débarqués :**

Dans les ports de Montoir et Nantes pour 80 % (dont 20 % à Montoir et 80 % à Nantes)

Ces terminaux portuaires desservent les communes appartenant aux Scot de la métropole Nantes-Saint Nazaire, du vignoble nantais, du Pays de Retz, de Cap Atlantique et de la région de Pontchâteau.

Dans les ports des Sables d'Olonnes et de la Rochelle pour 20 %.

Ces terminaux desservent les communes appartenant aux Scot Pays de Retz, du Nord Ouest Vendée, Noirmoutier, St Gilles croix de vie, Sables d'Olonnes, sud ouest vendéen, Yon et Vie, pays du bocage vendéen.

**Le tonnage global de sables marins a été intégré au modèle Geremi-PL avec une affectation dans les zones d'emplois concernées en croisant ces données de destination et le rayon de chalandise de 50 km autour des ports de déchargement.**

- Les ressources primaires d'origine terrestre

Elles sont développées dans la partie D (carrières terrestres et sites d'extraction marine).

L'inventaire des carrières terrestres a fait l'objet d'une actualisation pour connaître les carrières en activité au 1<sup>er</sup> janvier 2018.

**Les scénarios de production** de ressources primaires suivants ont été envisagés :

La moyenne des productions entre 2004 et 2017 : cette série chronologique est en effet disponible. Elle n'est toutefois pas complète et met en outre en évidence le caractère très cyclique de l'activité des carrières qui rend peu représentatif les moyennes de production.

Le tonnage maximum autorisé : cette indication, corrélée à la notion de gisement disponible et de durée d'autorisation, figure dans les arrêtés d'autorisation. Toutefois, l'atteinte de ce tonnage annuel ne peut se faire que pendant des périodes limitées et n'est pas représentatif de l'activité des carrières. Ceci dit, l'augmentation de la production, en tendant vers le maximum autorisé, pourra répondre temporairement à l'accroissement des besoins.

Le tonnage moyen annuel autorisé : cette valeur, qui apparaissait comme à priori plus représentative de l'activité moyenne des carrières, n'a finalement pas été retenue car elle n'est pas identifiée pour tous les sites.

Il a été décidé de retenir **le scénario de production correspondant à 2017**, dernière année connue.

Cette année s'inscrit dans la tendance à la baisse observée depuis plusieurs années.

Les données de production de 2017 correspondront à l'année de référence qui sera utilisée dans la modélisation.

**La production globale de matériaux de carrières s'est élevée en 2017 à environ 32 millions de tonnes dont 90 % de granulats affectés à l'usage béton et voirie (usage U1).**

Les productions de matériaux de carrières ont évolué de 2012 à 2017 entre 32 millions de tonnes et 40 millions de tonnes avec une moyenne de 36,8 millions de tonnes. Cette moyenne est de 33,6 millions de tonnes de 2015 à 2017. La production de 2017 est donc représentative de la tendance des dernières années.

Origine des ressources primaires terrestres

Les granulats proviennent des roches meubles (sables et graviers) et des roches massives concassées.

La consommation de granulats issus de roches meubles ou de roches massives est dépendante en particulier de la prédominance de tel ou tel type de carrière et donc du contexte géologique et de l'usage recherché (qualité du béton en particulier ou usage spécifique).

En 2012, les granulats utilisés provenaient à environ 70 % des carrières de roches massives, 23 % des carrières de roches meubles, 3 % du recyclage et 4 % des granulats marins.

Dans le cadre des études réalisées en 2017 et présentées dans la partie C, la CERC a proposé une évolution prospective des consommations de matériaux selon leur origine.

La CERC a proposé une hausse régulière des matériaux recyclés (environ + 0,2% par an), des granulats marins (environ 0,1 % par an) et une baisse de la consommation des roches meubles (alluvionnaires en particulier).

Ces hypothèses chiffrées n'ont pas été retenues dans le cadre de l'analyse qui va suivre mais plusieurs

leviers d'actions qui seront proposés en découlent (utilisation de matériaux recyclés, augmentation de la part des granulats concassés ).

- Les ressources primaires « corrigées »

\* *Tenir compte des importations :*

Les granulats utilisés en Pays de la Loire proviennent pour partie des régions voisines et les départements de destination ont été identifiés.

L'évolution prospective des tonnages susceptibles d'être importés d'ici 2030 n'est pas disponible.

Il a donc été formulé **l'hypothèse d'un prolongement des tendances** actuellement connues, sachant qu'en tout état de cause, ces importations sont relativement modestes en regard des exportations.

**Les quantités importées en 2012 ont atteint 625 000 tonnes** et venaient des régions suivantes :

Bretagne : 250 000 tonnes

Nouvelle-Aquitaine : 250 000 tonnes

Centre Val de Loire : 45 000 tonnes

Normandie : 80 000 tonnes

Les ressources d'origine marine (voir « - Les ressources primaires d'origine marine » plus haut) ont également été intégrées dans les importations.

**Les tonnages importés ont été intégrés au modèle Geremi-PL au prorata de la population des zones d'emplois concernées.**

\* *Tenir compte des exportations :*

Les Pays de la Loire exportent de façon importante vers toutes les régions limitrophes (Bretagne pour les sables en particulier, Nouvelle Aquitaine pour les sables et les roches éruptives, Centre Val de Loire pour les alluvionnaires et les éruptives) et d'autres régions plus éloignées (Normandie, Île-de-France et Hauts de France).

**Les quantités exportées en 2012 hors de la région ont atteint 5 770 000 tonnes (voir tableau partie C.5).**

**Il a toutefois été décidé d'utiliser les données d'exportation fournies par les exploitants sous Gerep en 2017.**

En effet, bien que portant que sur une seule année, ces données ont l'avantage de donner une image très précise et plus récente des exportations par département et par type d'usage.

**Les tonnages exportés hors de la région ont été déduits du modèle Geremi-PL ce qui a permis d'aboutir à des ressources primaires terrestres « corrigées » (productions brutes + importations – exportations), nommées dans le modèle « Disponibilité Primaire ».**

\* *Prise en compte de l'ensemble des ressources « corrigées » :*

**L'intégration des importations d'autres régions et le retrait des exportations vers d'autres régions a permis dans le modèle de disposer du niveau des ressources primaires « corrigées » (productions brutes + importations (yc sables marins) – exportations (yc sables marins)), nommées dans le modèle « Disponibilité Primaire ».**

- Les durées d'autorisation

Les dates de fin d'exploitation sont réglementairement fixées dans les arrêtés d'autorisation.

Les phases de remise en état sont toujours intégrées dans la phase d'exploitation mais il est parfois observé des prolongations de l'autorisation pour achever la remise en état.

En général, les extractions cessent trois à six mois avant la fin fixée par les arrêtés préfectoraux. Ce délai peut parfois aller jusqu'à un an.

Afin de tenir compte de ces décalages possibles, **la date limite d'extraction retenue dans le modèle a été**

fixé à la date de fin d'autorisation diminuée d'une année.

## H.2.2. Analyse prospective des simulations à partir du modèle Geremi-PL

### H.2.2.1. Rappel du scénario retenu :

- Évaluation des besoins en granulats à l'échelle de la zone d'emploi (INSEE)
- Ratio de consommation de 7,5 tonnes/habitant/an appliqué à chaque zone d'emploi au prorata de la population.
- Hypothèse démographique calée sur le modèle Omphale 2017 de l'INSEE (tendance haute).

### H.2.2.2. Méthode d'analyse

Le modèle Geremi-PL permet d'estimer le rapport entre les besoins et la production d'une zone suivant une date choisie, et de faire apparaître par le biais de couleur attribuée à la zone, un déficit, un équilibre ou un déséquilibre. Il permet aussi par l'affichage d'une étiquette liée à chaque zone de connaître les besoins globaux, les besoins en matériaux primaires, la production des carrières, la disponibilité en matériaux primaires et l'indicateur de situation de l'approvisionnement, (% Primaire disponibilité/besoins).

Les couleurs suivantes sont attribuées en fonction du rapport en pourcentage entre les besoins estimés (besoins non satisfaits par le recyclage) et la production nette de chaque zone d'emploi (indicateur de situation de l'approvisionnement) :

Vert : production strictement supérieure de 1.2 fois aux besoins de la zone (rapport supérieur à 120 % - zone d'emploi « excédentaire »)

Orange : production comprise entre 1.2 et 1 fois aux besoins de la zone (rapport compris entre 100 et 120 % - zone d'emploi en tension)

Rouge : production strictement inférieure à 1 fois aux besoins de la zone (rapport inférieur à 100 % - zone d'emploi « déficitaire »)

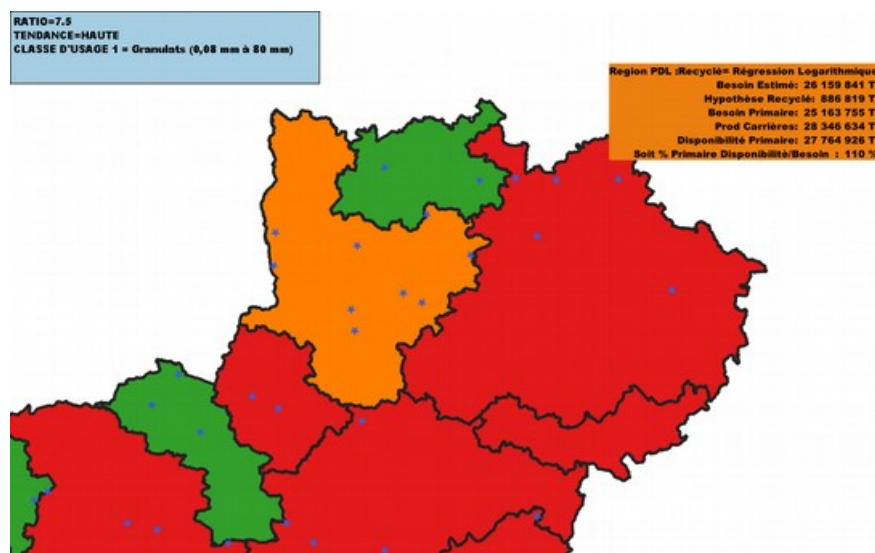


Illustration 168: Exemple de visualisation par le modèle Geremi-PL (année 2020) (CEREMA-DREAL)

**Les analyses par zones d'emploi sont réalisées en fonction des descripteurs suivants :**

(à noter que figurent entre parenthèses les indications figurant sur les étiquettes lors de la visualisation des cartes du modèle).

Au niveau régional et par zone d'emploi :

- Nombre de carrières (« à granulats »)
- Nombre de carrières en roches meubles

- Nombre de carrières en roches massives

- Situation de l'approvisionnement ( « % Primaire disponibilité/Besoins ») et couleur de la zone

La situation de l'approvisionnement correspond aux besoins estimés/production nette. **Les chiffres sont présentés dans les analyses par zone pour montrer l'évolution par année, mais ils ne sont évidemment qu'indicatifs.**

La production brute correspond à la production cumulée des carrières au niveau de 2017.

La production nette (« Disponibilité primaire ») est la production brute (« Production carrières ») auquel on ajoute les imports et dont on déduit les exportations.

Le chiffre précis a été utilisé mais est mentionné seulement en ordre de grandeur dans les analyses qui suivent.

- Dépendance aux imports/exports

Dépendance aux imports/exports = (Production nette – production brute/production brute)\*100

Une valeur négative correspond à une zone d'emploi majoritairement exportatrice.

Une valeur élevée correspond à une zone d'emploi fortement dépendante des imports-exports.

- Tonnage «manquant » : différence entre les besoins et la production nette (référence 2017).

- Tonnage « complémentaire disponible » : différence entre le tonnage maximum autorisé et la production brute (référence 2017)

Ce descripteur est théorique, car il ne prend pas en compte les réserves de gisements effectivement disponibles et qui ne sont pas toujours connus avec exactitude en début d'exploitation. Il n'est donc pas très fiable sur une longue période. Toutefois, il apporte un éclairage intéressant lorsque la marge entre le tonnage « manquant » et le tonnage disponible est importante.

A ces éléments, s'ajoutent les données de localisation des unités de transformation (centrales à béton, centrales d'enrobés, unités de préfabrication) et les plate-formes de recyclage.

**A l'issue de cette analyse initiale, certains leviers d'action susceptibles de résoudre les tensions d'approvisionnement seront présentés dans le tome II consacrée aux orientations et dispositions du schéma.**

**Les analyses par zone d'emploi qui suivent sont basées sur une image de la situation de l'approvisionnement et des perspectives d'évolution. Cette image, établie grâce au modèle Geremi-PL sera actualisée régulièrement.**

H.2.2.3. Analyse par zones d'emploi pour l'usage 1(granulats (0,08 mm à 80 mm) pour béton et viabilité)

### **Région**

Année	Situation de l'approvisionnement (%)	Dépendance import-exports	Tonnage » manquant »
2018	113	-2	-
2019	111	-2	-
2021	107	-2	-
2022	105	-2	-
2023	99	-2	134 749
2025	94	-1	190 515
2027	86	1	3 760 384
2030	73	4	7 089 911

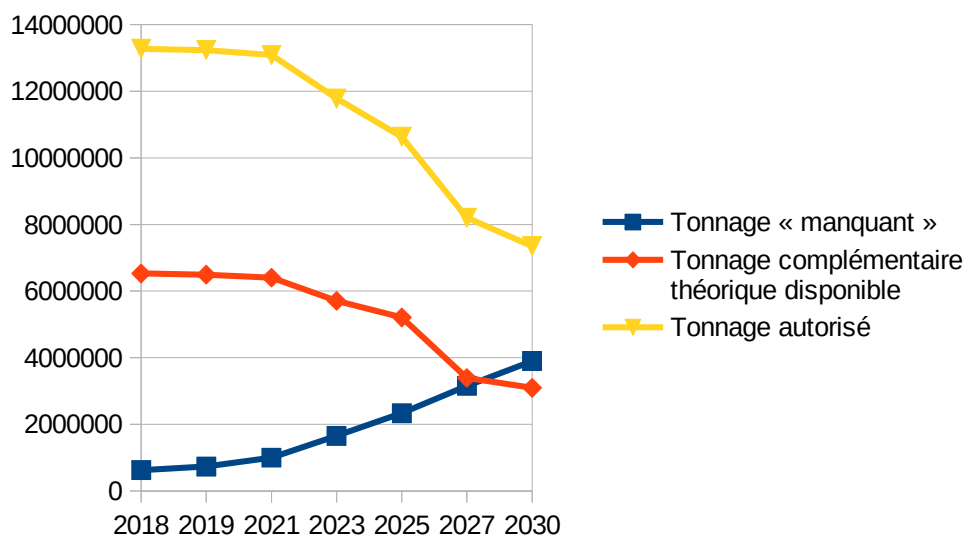
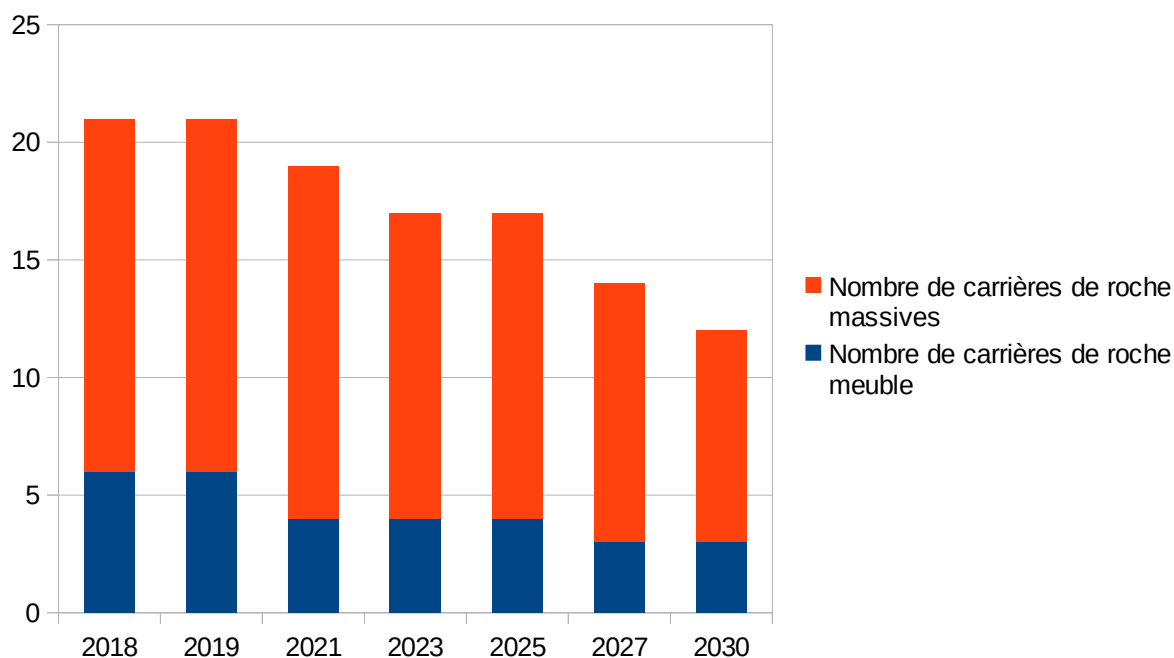
La région est excédentaire et majoritairement exportatrice jusqu'en 2022, année à partir de laquelle la situation tend à s'inverser.

En 2018, la région compte 133 carrières fournissant des matériaux pour cet usage dont 81 de roches massives.

En 2030, sans évolution, la région compterait 71 carrières fournissant des matériaux pour cet usage.

### Zone d'emploi de Nantes

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémentaire théorique disponible
2018	21	6	15	95	2,4	391 508	13 272 000	6 526 635
2019	21	6	15	94	2,4	478 945	13 230 000	6 492 635
2021	19	4	15	90	2,4	725 791	13 080 000	6 402 635
2023	17	4	13	83	5,2	1 331 907	11 780 000	5 705 424
2025	17	4	13	81	5,2	1 468 308	10 630 000	5 207 442
2027	14	3	11	72	10	2 244 584	8 200 000	3 393 012
2030	12	3	9	59	12	3 315 263	7 350 000	3 096 791





La zone d'emploi de Nantes apparaît en situation de déficit dès 2018 : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme Nantes et sous évalués pour d'autres.

L'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitat/an ne s'applique pas de façon homogène. Les besoins en granulats par habitant différent selon les zones d'emploi : ceci peut s'expliquer par exemple par la part du logement collectif plus élevée sur des zones comme celle de Nantes d'où des surfaces par habitant plus faibles.

Cette approche ne peut cependant pas être chiffrée.

Toutefois, il est observé que la situation de l'approvisionnement reste proche de l'équilibre jusqu'en 2021 au moins même si les limites choisies pour le code couleur font apparaître la zone de Nantes en rouge dès 2018.

### **Ces considérations ne remettent donc pas en cause l'observation de l'évolution jusqu'en 2030 :**

- Jusqu'en 2023 : la région reste excédentaire et le déficit apparent de la zone de Nantes reste stable et relativement limité.

L'indicateur de situation de l'approvisionnement est de l'ordre de 90 %.

La dépendance aux imports-exports est plutôt faible.

#### **- Première évolution en 2023 :**

**Le déficit s'accroît plus nettement en même temps que le déficit apparaît au niveau régional.**

L'indicateur de situation de l'approvisionnement passe en dessous de 80 %.

La dépendance aux imports-exports s'accroît tout en restant limitée.

Cette évolution est corrélée à l'arrivée en fin d'autorisation de 4 carrières depuis 2018.

#### **- Nouvelle accentuation du déficit en 2027 et 2030 :**

**Le déficit s'accroît à nouveau nettement en même temps que la dépendance aux import-exports.**

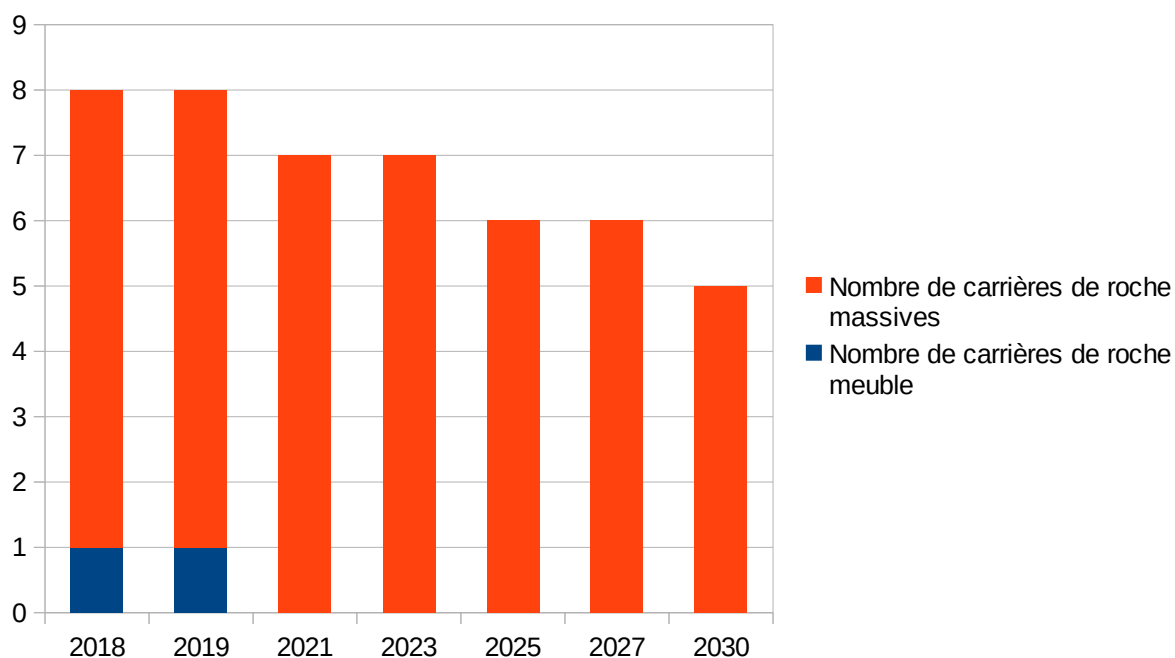
L'évolution est à nouveau corrélée avec la réduction du nombre de sites en activité (10 sites en moins en 2030).

En 2030, l'indicateur d'approvisionnement est à peine supérieur à 50 %.

**La zone de Nantes est fortement dépendante de la production des carrières situés sur son territoire.**

#### **Zone d'emploi de Saint-Nazaire**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémentaire théorique disponible
2018	8	1	7	145	3	0	-	-
2019	8	1	7	143	3	0	-	-
2021	7	0	7	134	3	0	-	-
2023	7	0	7	129	3	0	-	-
2025	7	0	7	133	3	0	-	-
2027	6	0	6	132	2	0	-	-
2028	6	0	6	122	1	0	-	-
2030	5	0	5	122	8	0	-	-

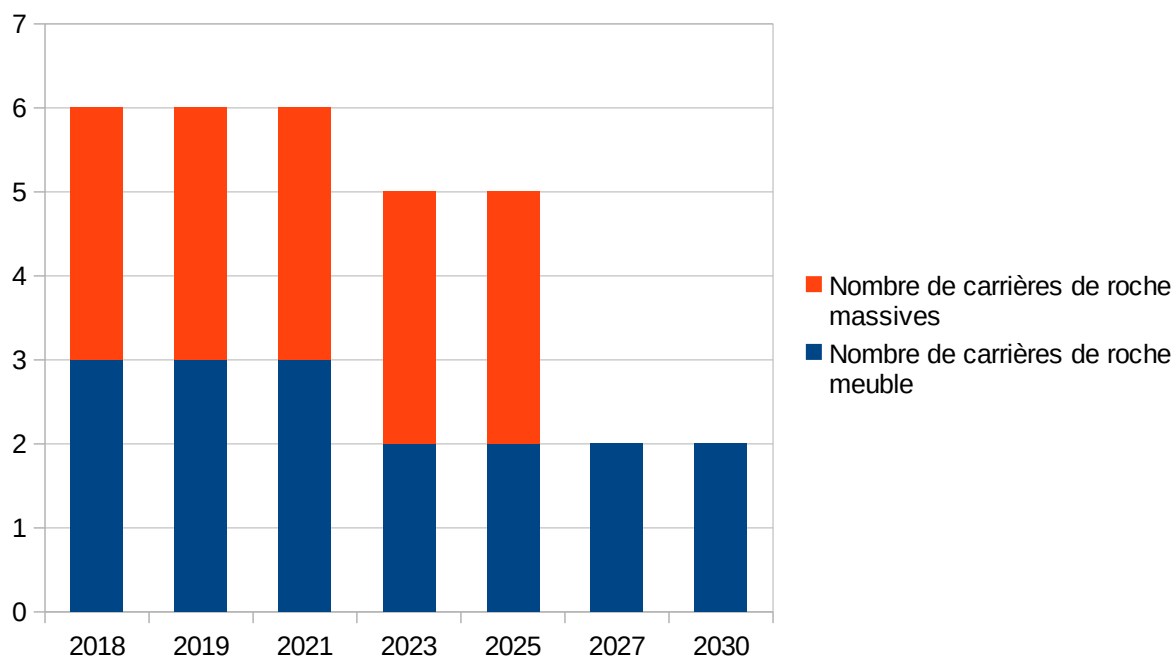


La situation de l'approvisionnement de la zone de Saint-Nazaire ne semble pas poser de difficultés particulières jusqu'en 2030 dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

Par ailleurs, la zone est peu dépendante des imports-exports.

### **Zone d'emploi de Ancenis -Chateaubriand**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémentaire théorique disponible
2018	6	3	3	261	20	0	-	-
2019	6	3	3	259	20	0	-	-
2021	6	3	3	255	20	0	-	-
2023	5	3	2	249	18	0	-	-
2025	5	3	2	242	18	0	-	-
2027	2	0	2	238	107	0	-	-
2028	2	0	2	137	84	0	-	-
2029	2	0	2	122	84	0	-	-
2030	2	0	2	121	82	0	-	-



La situation de l'approvisionnement de la zone de Ancenis-Chateaubriand ne semble pas poser de difficultés particulières dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

Une partie des granulats est aussi utilisée dans des usines de transformation situées à proximité des carrières (centrales à béton, usines de préfabrication de produits en béton, centrales d'enrobés...): les granulats sont donc exportés en partie non en produits bruts mais aussi sous forme de produits transformés à destination de zones d'emploi extérieures, d'où cette production de granulats qui peut apparaître très supérieure aux besoins locaux.

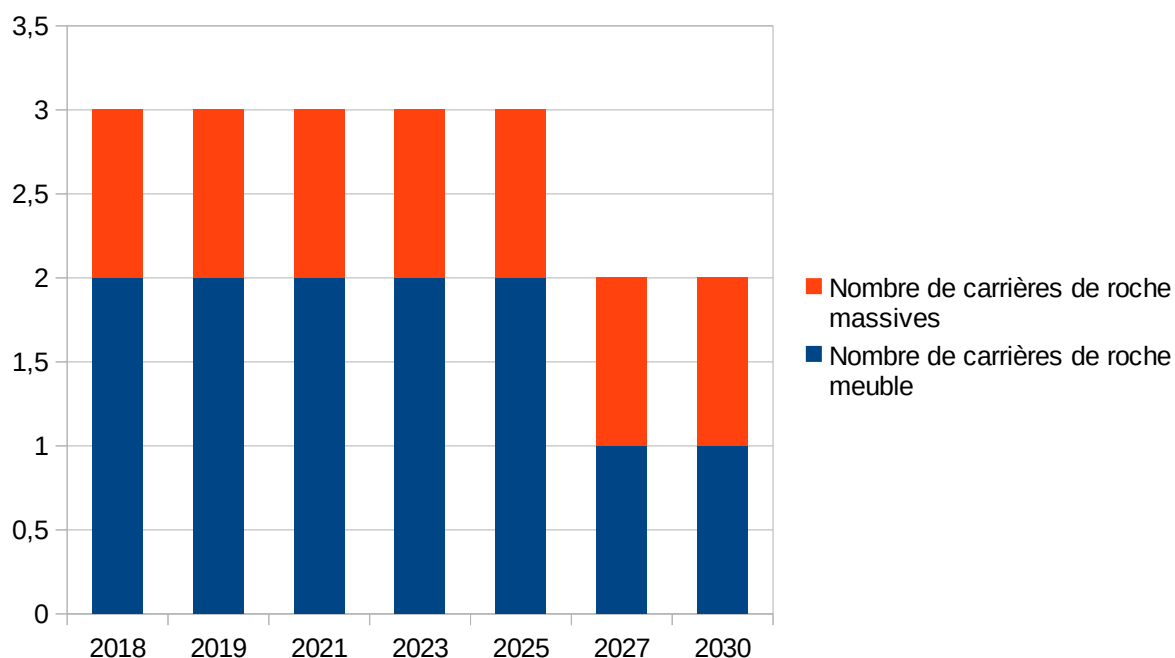
Toutefois, cette zone est très dépendante des imports-exports et particulièrement des importations, surtout à partir de 2027.

**En outre, dès 2023, plusieurs carrières arrivent à échéance des autorisations et on ne compte plus que deux carrières dès 2027.**

L'indicateur de l'approvisionnement, largement supérieur à 200 % jusqu'en 2027 devient proche de 100 % ensuite.

#### ***Zone d'emploi de Challans***

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports en %	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémentaire théorique disponible
2018	3	2	1	122	83	0	-	-
2019	3	2	1	122	83	0	-	-
2021	3	2	1	120	83	0	-	-
2023	3	2	1	114	77	0	-	-
2025	3	2	1	113	112	0	-	-
2026	2	1	1	82	112	156 639	600 000	254 604
2027	2	1	1	82	112	160 562	600 000	254 604
2030	2	1	1	81	112	172 629	600 000	254 604



La situation de l'approvisionnement de la zone de Challans ne semble pas poser de difficultés particulières jusqu'en 2023 dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

Les carrières sont peu nombreuses et cette zone est très dépendante des importations dont les apports de sables marins et cette dépendance s'accroît en 2026.

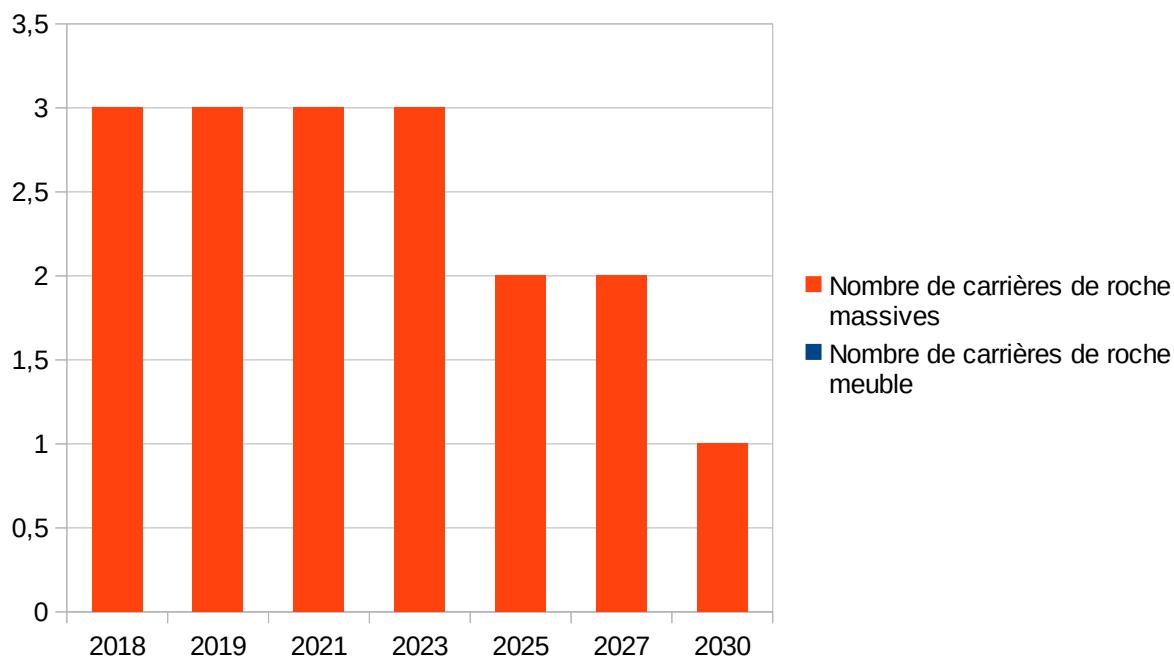
**Toutefois, le risque de tensions est mis en évidence dès 2021 (passage en orange) et un déséquilibre est probable à partir de 2026 (passage en rouge).**

L'indicateur de l'approvisionnement, supérieur à 100 % jusqu'en 2025, devient proche de 80 % à partir de 2026.

**La situation des carrières est stable jusqu'en 2026 où une carrière arrive à échéance d'autorisation.**

### **Zone d'emploi des Sables d'Olonnes**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémentaire théorique disponible
2018	3	0	3	163	26	0	-	-
2019	3	0	3	162	26	0	-	-
2021	3	0	3	161	26	0	-	-
2023	3	0	3	156	35	0	-	-
2025	2	0	2	109	28	42 915	620 000	250 000
2027	2	0	2	103	28	13 394	620 000	250 000
2029	1	0	1	59	342	190 332	120 000	58 000
2030	1	0	1	59	342	739 556	120 000	58 000



La situation de l'approvisionnement de la zone des Sables d'Olonnes ne semble pas poser de difficultés particulières jusqu'en 2023 dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

Les carrières sont peu nombreuses et cette zone est assez dépendante des importations dont les apports de sables marins.

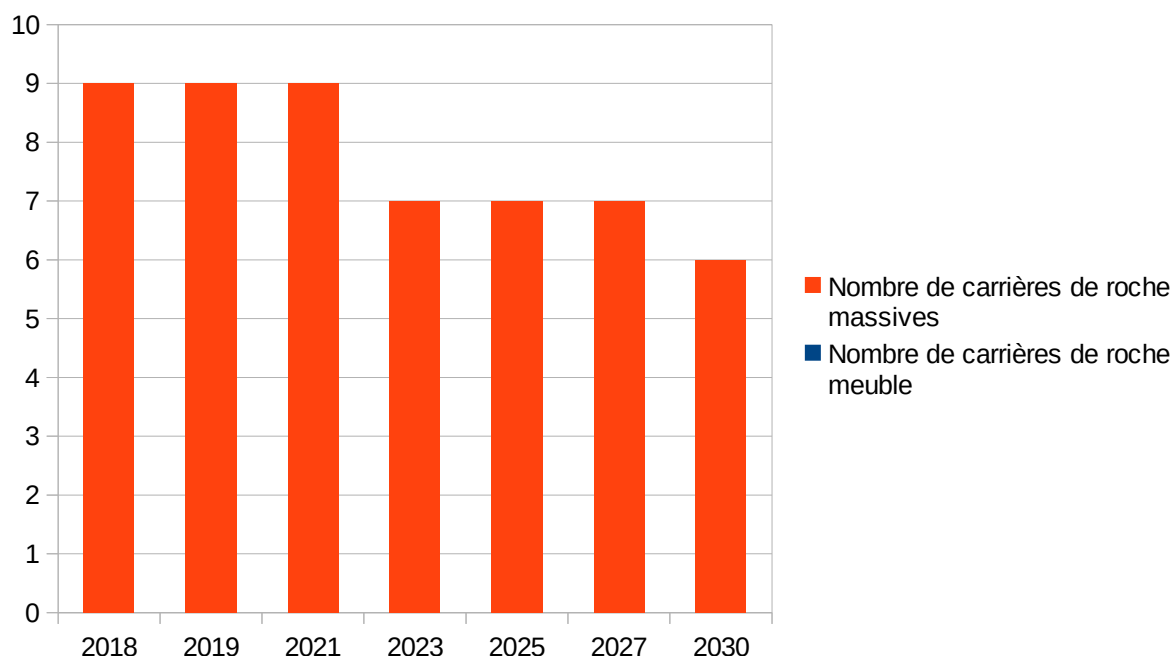
**Toutefois, le risque de tensions est mis en évidence dès 2025 (orange) et un déséquilibre est probable à partir de 2029 (rouge).**

L'indicateur de l'approvisionnement, proche de 100 % jusqu'en 2027 devient proche de 60 % seulement en 2029.

**La situation des carrières est stable jusqu'en 2025 où une carrière arrive à échéance d'autorisation et il ne reste qu'une carrière en 2030.**

#### ***Zone d'emploi de la Roche sur Yon***

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage compléme ntaire théorique disponible
2018	9	0	9	203	15	0	-	-
2019	9	0	9	202	15	0	-	-
2021	9	0	9	198	15	0	-	-
2023	7	0	7	166	16	0	-	-
2025	7	0	7	165	16	0	-	-
2027	7	0	7	157	13	0	-	-
2030	6	0	6	146	13	0	-	-



La situation de l'approvisionnement de la zone de la Roche sur Yon ne semble pas poser de difficultés particulières dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

L'indicateur de l'approvisionnement varie entre près de 200 % en 2018 et reste supérieur à 120 % en 2030.

Une partie des granulats est aussi utilisée dans des usines de transformation situées à proximité des carrières (centrales à béton, usines de préfabrication de produits en béton, centrales d'enrobés...) : les granulats sont donc exportés en partie non en produits bruts mais aussi sous forme de produits transformés à destination de zones d'emploi extérieures, d'où cette production de granulats qui peut apparaître très supérieure aux besoins locaux.

Cette zone est assez peu dépendante des imports-exports.

En 2023, deux carrières sont arrivées à échéance des autorisations et on compte six carrières en 2030.

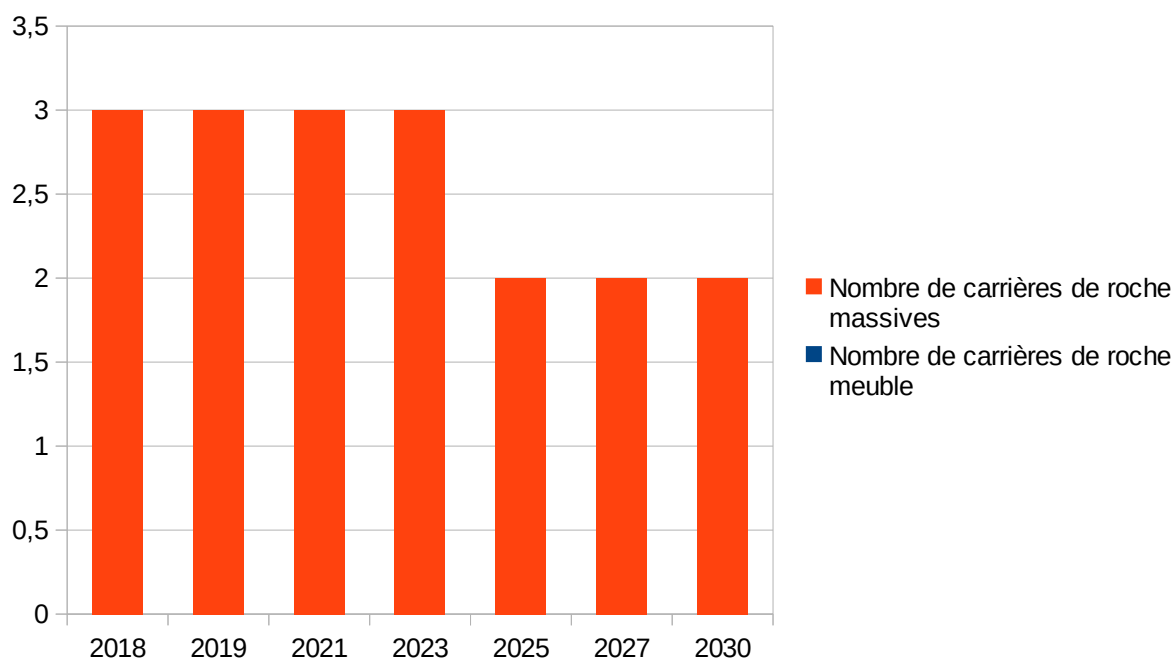
Les carrières de cette zone contribuent à l'alimentation de la zone elle-même et plusieurs d'entre elles sont susceptibles d'alimenter les zones voisines des Sables d'Olonnes, de Challans ou de Nantes.

### **Zone d'emploi de Fontenay le Comte**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement	Dépendance import-exports	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémenteaire théorique disponible
2018	3	0	3	174	-25	0	-	-
2019	3	0	3	173	-25	0	-	-
2021	3	0	3	171	-25	0	-	-
2023	3	0	3	166	14	0	-	-
2025	2	0	2	109	14	0	-	-
2027	2	0	2	102	7	0	-	-



2030	2	0	2	102	7	0	-	-
------	---	---	---	-----	---	---	---	---



La situation de l'approvisionnement de la zone de Fontenay le Comte ne semble pas poser de difficultés particulières dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

Une partie des granulats est aussi utilisée dans des usines de transformation situées à proximité des carrières (centrales à béton, usines de préfabrication de produits en béton, centrales d'enrobés...) : les granulats sont donc exportés en partie non en produits bruts mais aussi sous forme de produits transformés à destination de zones d'emploi extérieures, d'où cette production de granulats qui peut apparaître très supérieure aux besoins locaux.

Les carrières sont peu nombreuses sur cette zone qui est caractérisée par un solde exportateur positif jusqu'en 2021 qui s'inverse ensuite avec la fin d'autorisation d'une carrière.

L'indicateur de l'approvisionnement, largement supérieur à 100 % jusqu'en 2021, devient très proche de 100 à partir de 2027.

### **Zone d'emploi des Herbiers**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage compléme ntaire théorique disponible
2018	2	0	2	141	3	0	-	-
2019	2	0	2	140	3	0	-	-
2021	2	0	2	139	3	0	-	-
2023	2	0	2	134	1	0	-	-
2025	2	0	2	134	-5	0	-	-
2027	2	0	2	128	-5	0	-	-
2030	2	0	2	127	-5	0	-	-

La situation de l'approvisionnement de la zone des Herbiers ne semble pas poser de difficultés particulières dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont sous estimés).

Une partie des granulats est aussi utilisée dans des usines de transformation situées à proximité des carrières (centrales à béton, usines de préfabrication de produits en béton, centrales d'enrobés...) : les granulats sont donc exportés en partie non en produits bruts mais aussi sous forme de produits transformés à destination de zones d'emploi extérieures, d'où cette production de granulats qui peut apparaître très supérieure aux besoins locaux.

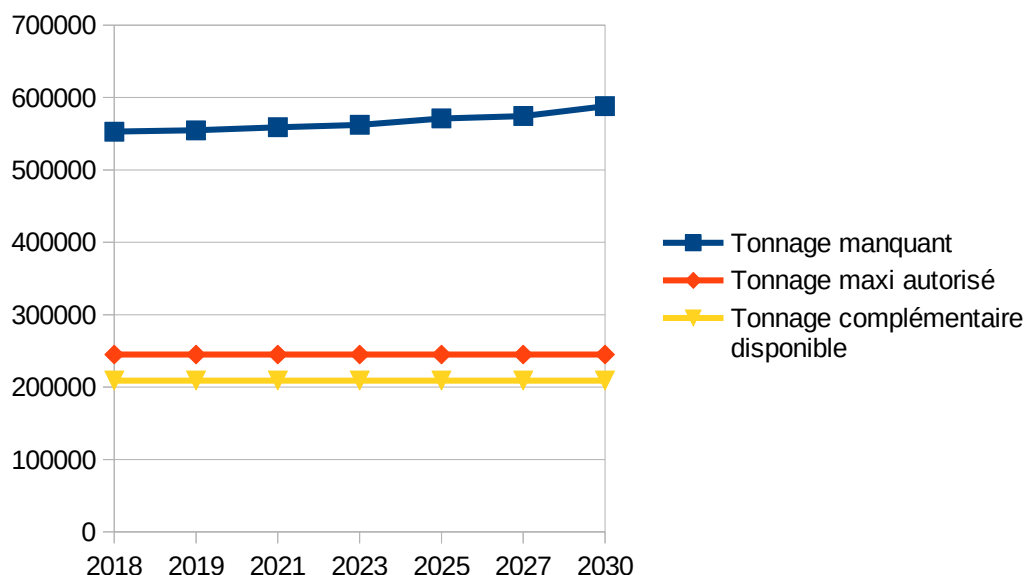
Cette zone est peu dépendante des imports-exports.

Les deux carrières de la zone ont une autorisation allant jusqu'à 2035 et 2040.

L'indicateur de l'approvisionnement reste supérieur à 120 % jusqu'en 2030.

### **Zone d'emploi de Saumur**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémen taire théorique disponible
2018	2	1	1	16	182	552 799	245 000	208 963
2019	2	1	1	16	182	554694	245 000	208 963
2021	2	1	1	15	182	558979	245 000	208 963
2023	2	1	1	15	182	562158	245 000	208 963
2025	2	1	1	14	163	571037	245 000	208 963
2027	2	1	1	14	160	574463	245 000	208 963
2030	2	1	1	13	133	587959	245 000	208 963



La zone d'emploi de Saumur apparaît en situation de fort déficit dès 2018 avec un indicateur très en dessous de 100 % : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

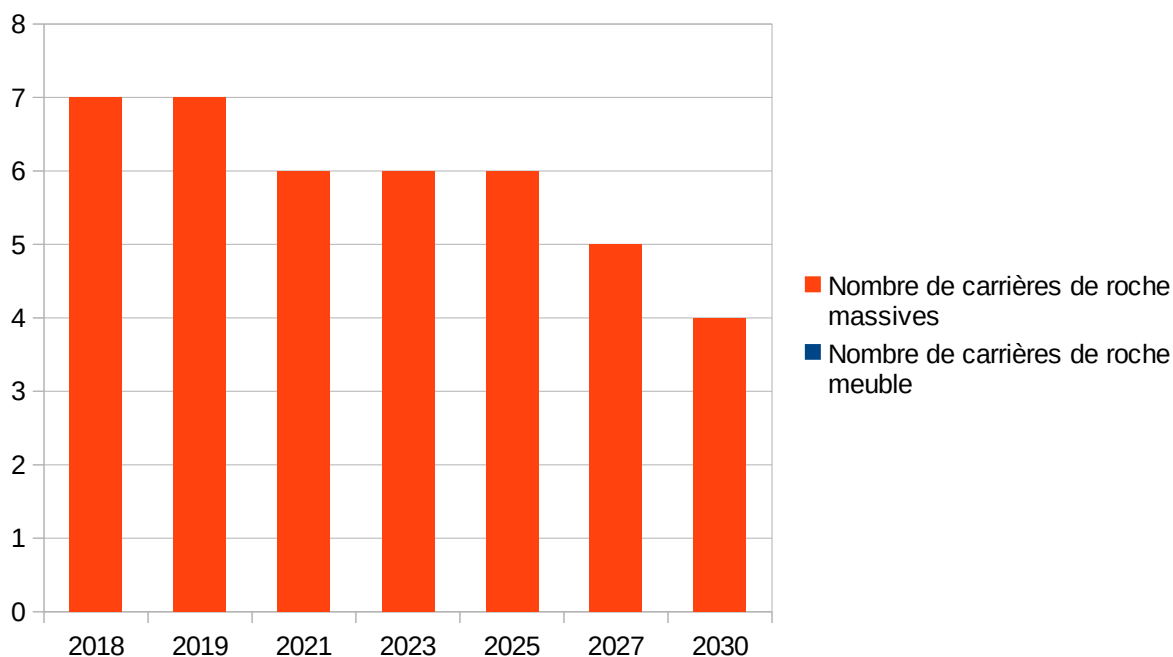
Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme Saumur et sous évalués pour d'autres : l'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an ne s'applique pas de façon homogène mais nous ne disposons pas de données permettant d'affiner cette approche.

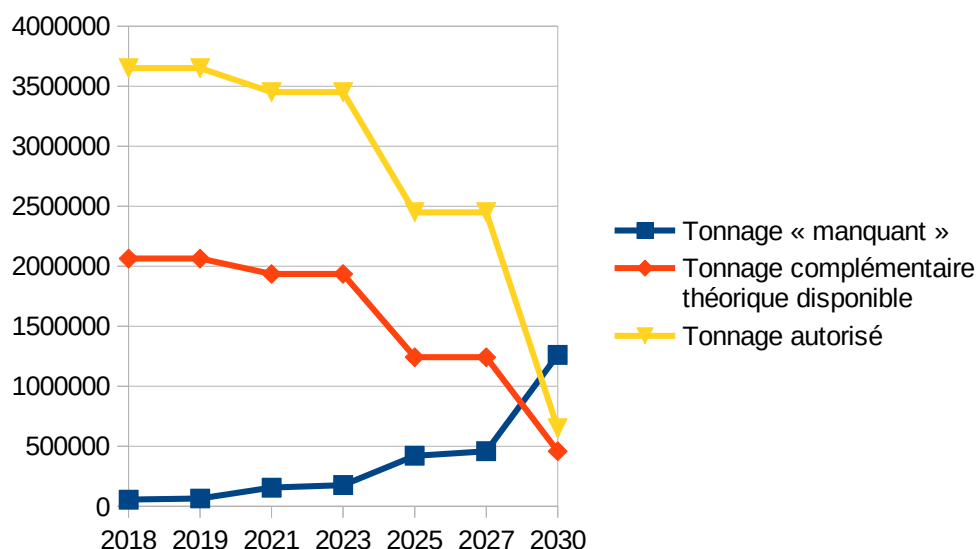
**Toutefois, on observera que la situation de l'approvisionnement est très loin de l'équilibre dès 2018 (contrairement à Nantes par exemple) en dépit d'une très forte dépendance aux importations.**

L'évolution du nombre de carrières n'a donc au final qu'une incidence limitée.

### Zone d'emploi de Cholet

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémenaire disponible
2018	7	0	7	99	-12	9 887	3 650 000	2 063 744
2019	7	0	7	99	-12	17 751	3 650 000	2 063 744
2021	6	0	6	93	-12	103 575	3 450 000	1 935 554
2023	6	0	6	92	-12	115 730	3 450 000	1 935 554
2025	6	0	6	90	-9	138 381	2 450 000	1 241 554
2027	5	0	5	75	-10	360 117	2 450 000	1 241 554
2030	4	0	4	44	63	507 075	650 000	459 220





**La zone d'emploi de Cholet apparaît en situation de déficit dès 2018** : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme Cholet et sous évalués pour d'autres : l'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an ne s'applique pas de façon homogène mais nous ne disposons pas de données permettant d'affiner cette approche.

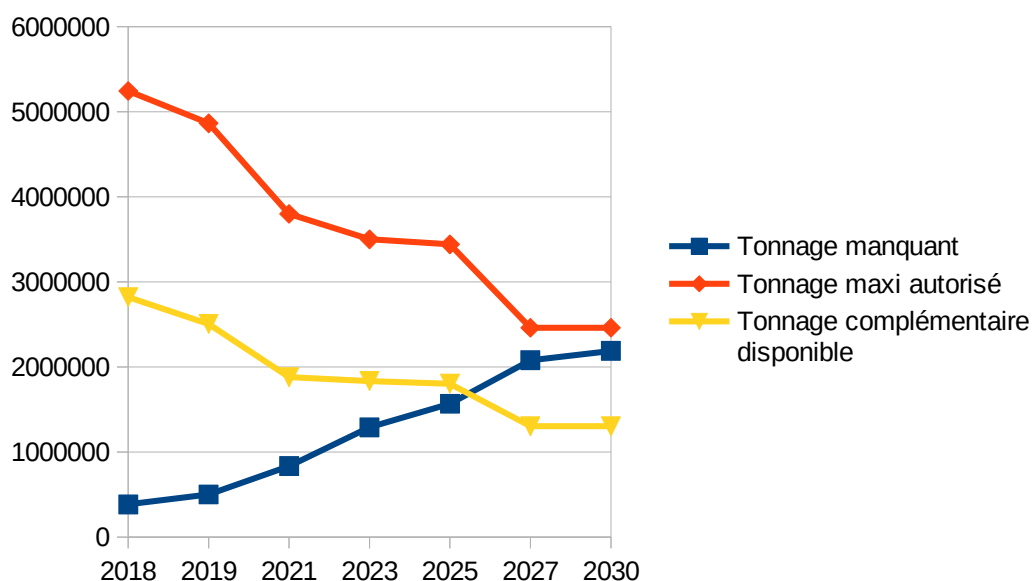
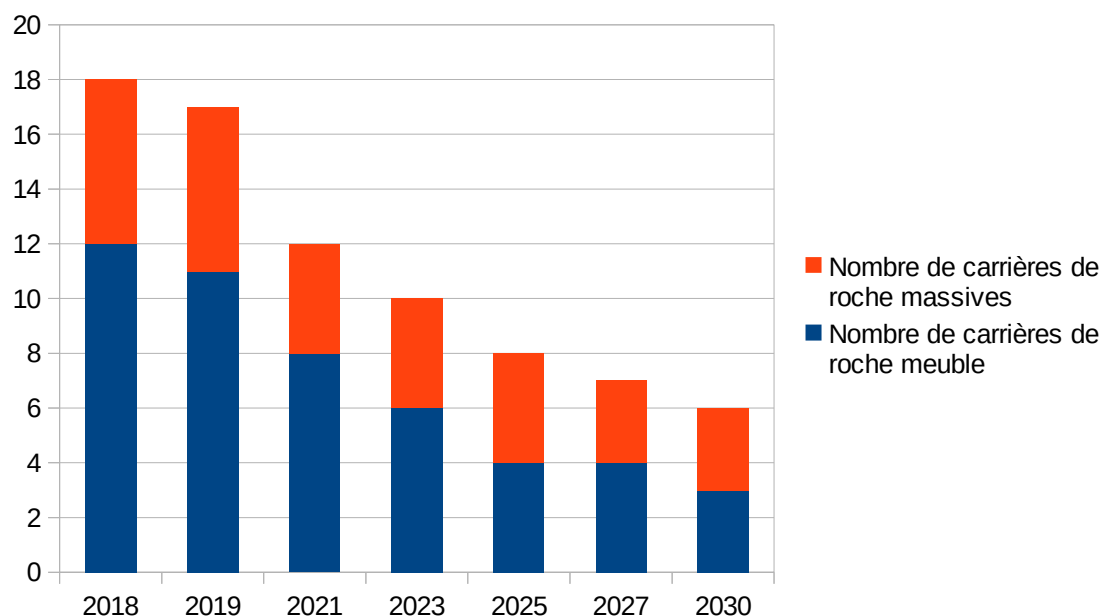
**Toutefois, on observera que la situation de l'approvisionnement reste proche de l'équilibre jusqu'en 2025 même si les limites choisies pour le code couleur font apparaître la zone de Cholet en rouge dès 2018.**

L'indicateur de l'approvisionnement, bien qu'inférieur dès 2018 à 100, en reste proche jusqu'en 2025.

La zone est plutôt exportatrice jusqu'en 2027 mais avec une dépendance assez faible aux imports-exports : la zone de Cholet est assez fortement dépendante de la production des carrières situés sur son territoire.

### ***Zone d'emploi d'Angers***

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémen taire disponible
2018	18	12	6	88	11	384 143	5 244 500	2 821 279
2019	17	11	6	84	12	500 985	4 864 500	2 505 637
2021	12	8	4	74	15	834 005	3 799 500	1 879 509
2023	10	6	4	61	20	1 290 590	3 499 500	1 833 922
2025	8	4	4	53	8	1 566 195	3 440 500	1 802 772
2027	7	4	3	38	11	2 078 825	2 460 500	1 301 772
2030	6	3	3	36	7	2 188 595	2 460 500	1 301 772



**La zone d'emploi d'Angers apparaît en situation de déficit dès 2018** : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme Angers et sous évalués pour d'autres : l'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an ne s'applique pas de façon homogène mais nous disposons pas de données permettant d'affiner cette approche.

L'indicateur de l'approvisionnement passe en dessous de 50 % après 2025.

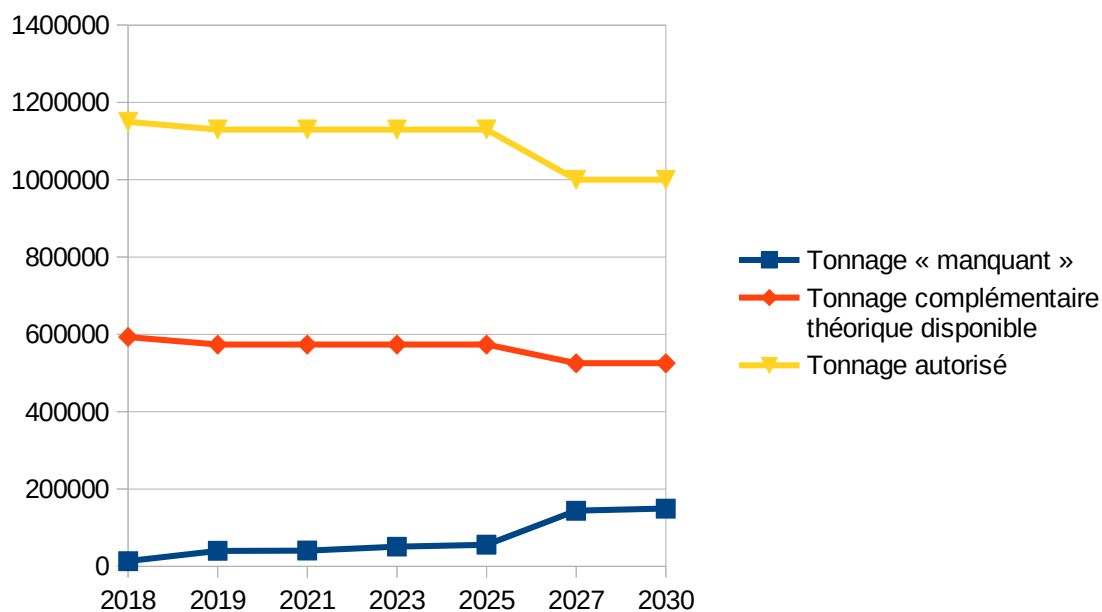
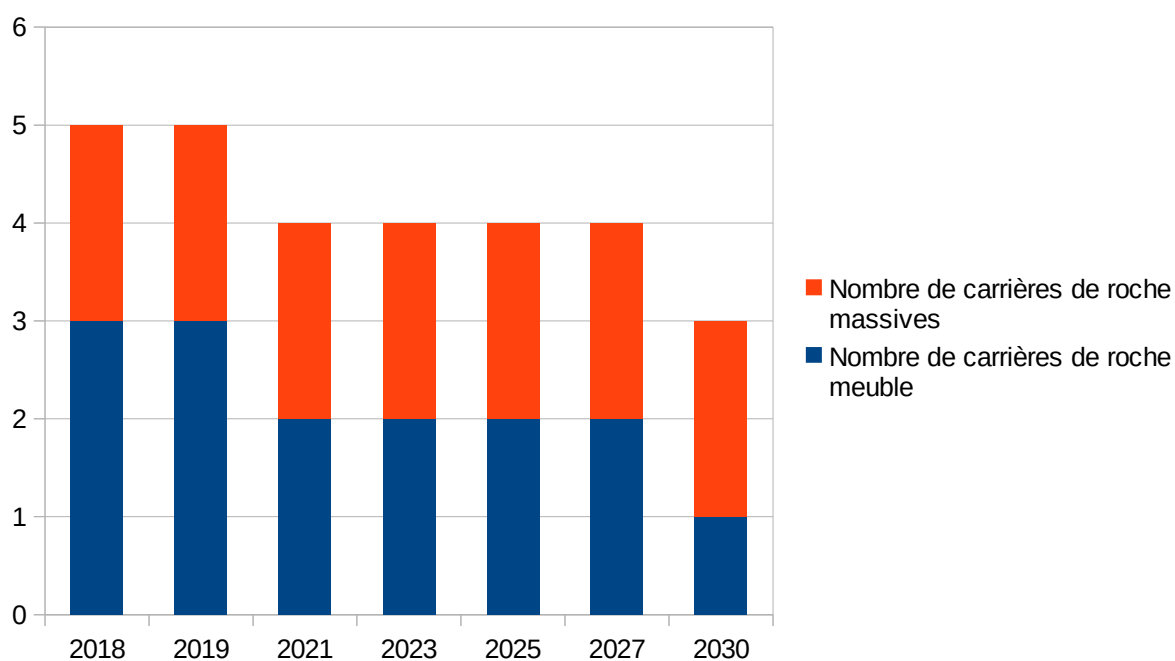
La dépendance aux imports-exports est plutôt faible.

**En 2021, le déficit s'accroît plus nettement avec la fin d'autorisation de 6 carrières depuis 2018.**

Ensuite, il s'accroît régulièrement avec la fin d'autorisation successive de 6 nouvelles carrières jusqu'en 2030.

### Zone d'emploi de Segré

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complém entaire disponible
2018	5	3	2	89	-45	37 969	1 150 000	593 266
2019	5	3	2	89	-45	37 578	1 130 000	573 366
2021	4	2	2	89	-45	37 237	1 130 000	573 366
2023	4	2	2	89	-46	36 402	1 130 000	573 366
2025	4	2	2	88	-46	38 820	1 130 000	573 366
2027	4	2	2	88	-55	38 834	1 000 000	525 000
2030	3	1	2	63	-45	138 281	1 000 000	525 000





**La zone d'emploi de Segré apparaît en situation de déficit dès 2018** : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme Segré et sous évalués pour d'autres : l'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an ne s'applique pas de façon homogène mais nous disposons pas de données permettant d'affiner cette approche.

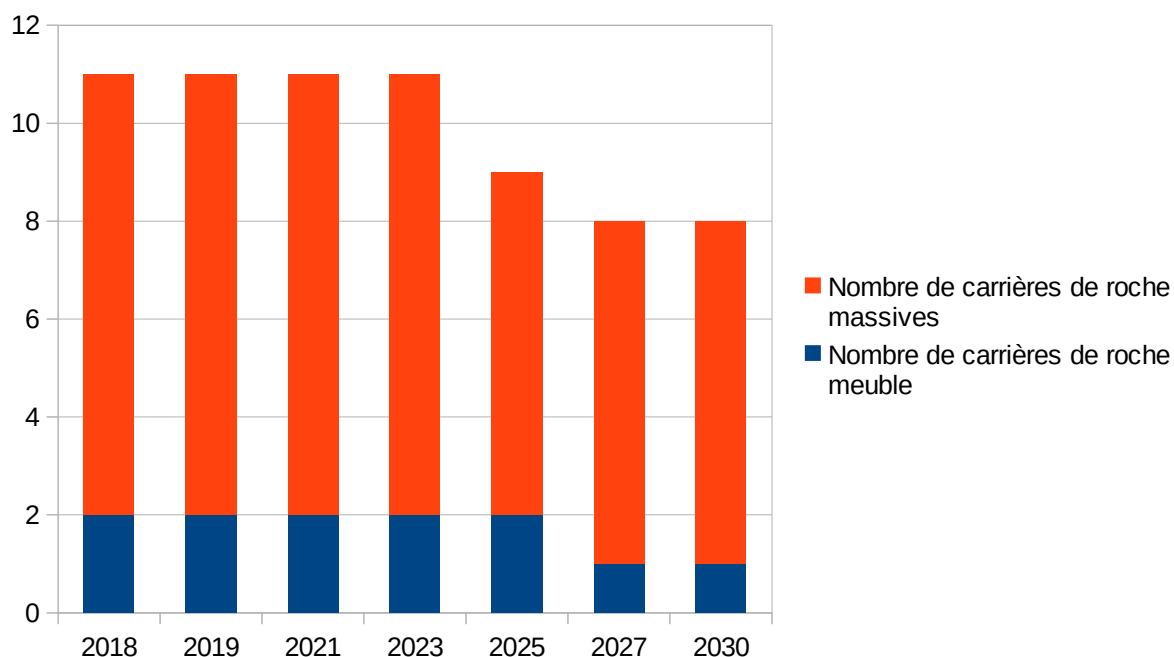
**Toutefois, on observera que la situation de l'approvisionnement reste proche de l'équilibre jusqu'en 2027.**

L'indicateur de l'approvisionnement est supérieur à 80 % jusqu'en 2027 et se rapproche de 60 % ensuite.

La zone de Segré est dépendante de la production des carrières situés sur ce territoire mais est plutôt exportatrice avec une dépendance assez marquée aux imports-exports.

### Zone d'emploi de Laval

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémen taire disponible
2018	11	2	9	119	-55	0	-	-
2019	11	2	9	118	-55	0	-	-
2021	11	2	9	117	-56	0	-	-
2023	11	2	9	116	-56	0	-	-
2025	9	2	7	91	-61	141 158	9 680 000	6 095 625
2027	8	1	7	89	-60	175 917	9 500 000	6 101 309
2030	8	1	7	88	-60	186 836	9 500 000	6 101 309



La situation de l'approvisionnement de la zone de Laval ne semble pas poser de difficultés particulières

jusqu'en 2023 dans la mesure où les besoins estimés semblent satisfaits par les ressources.

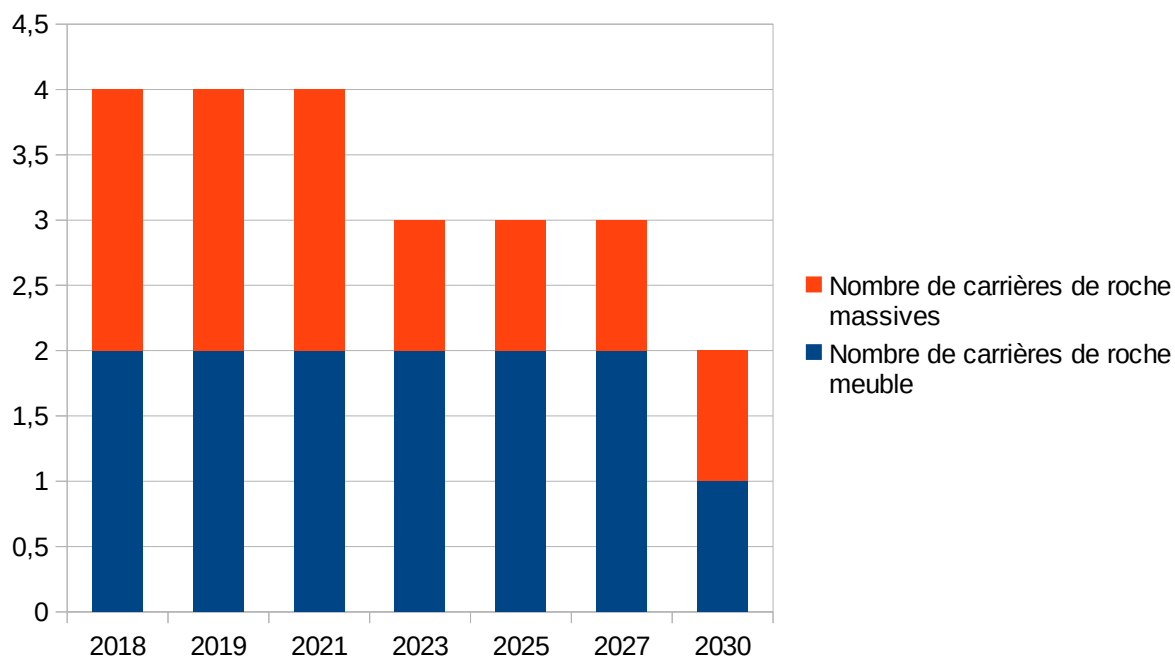
Cette zone est caractérisée par un solde exportateur positif jusqu'en 2030 avec une forte dépendance à ce facteur.

**Toutefois, le risque de tension est évident dès 2018 (zone en orange) et un déficit semble probable dès 2025 avec la fin d'autorisation de deux carrières (zone en rouge).**

L'indicateur de l'approvisionnement reste supérieur à 100 % jusqu'en 2023 et se rapproche ensuite de 80 %.

### Zone d'emploi de Mayenne

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage complémenteire disponible
2018	4	2	2	444	-7	0	-	-
2019	4	2	2	445	-7	0	-	-
2021	4	2	2	446	-5	0	-	-
2023	3	2	1	426	-5	0	-	-
2025	3	2	1	428	-5	0	-	-
2027	3	2	1	430	-5	0	-	-
2030	2	1	1	400	5	0	-	-



La situation de l'approvisionnement de la zone de Mayenne ne semble pas poser de difficultés particulières avec un indicateur très largement supérieur à 100 % dans la mesure où les besoins estimés semblent largement satisfaits par les ressources (même si on peut penser à juste titre que les besoins sont très sous estimés).

Une partie des granulats est aussi utilisée dans des usines de transformation situées à proximité des carrières (centrales à béton, usines de préfabrication de produits en béton, centrales d'enrobés...): les

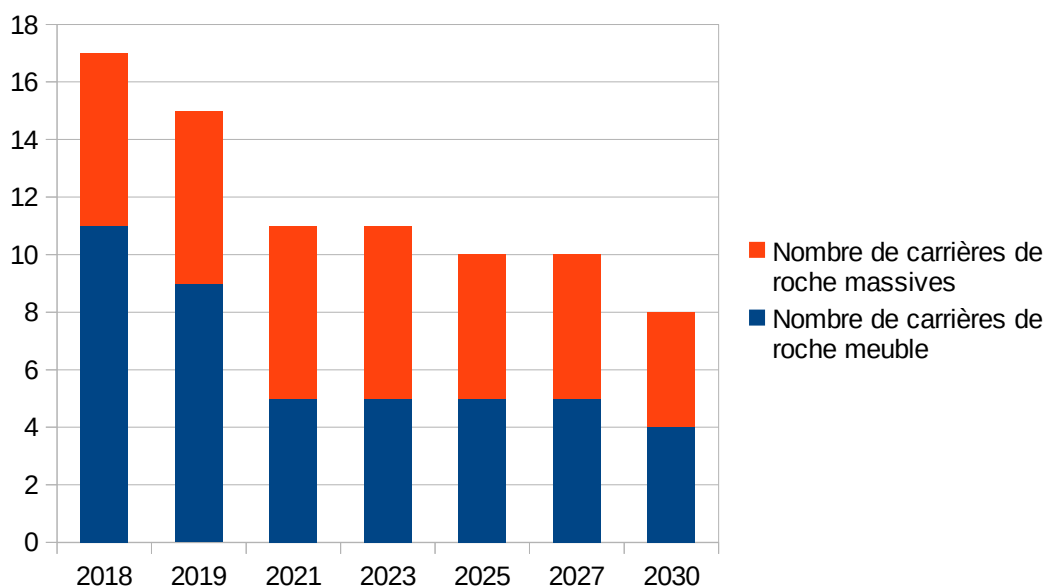
granulats sont donc exportés en partie non en produits bruts mais aussi sous forme de produits transformés à destination de zones d'emploi extérieures, d'où cette production de granulats qui peut apparaître très supérieure aux besoins locaux.+

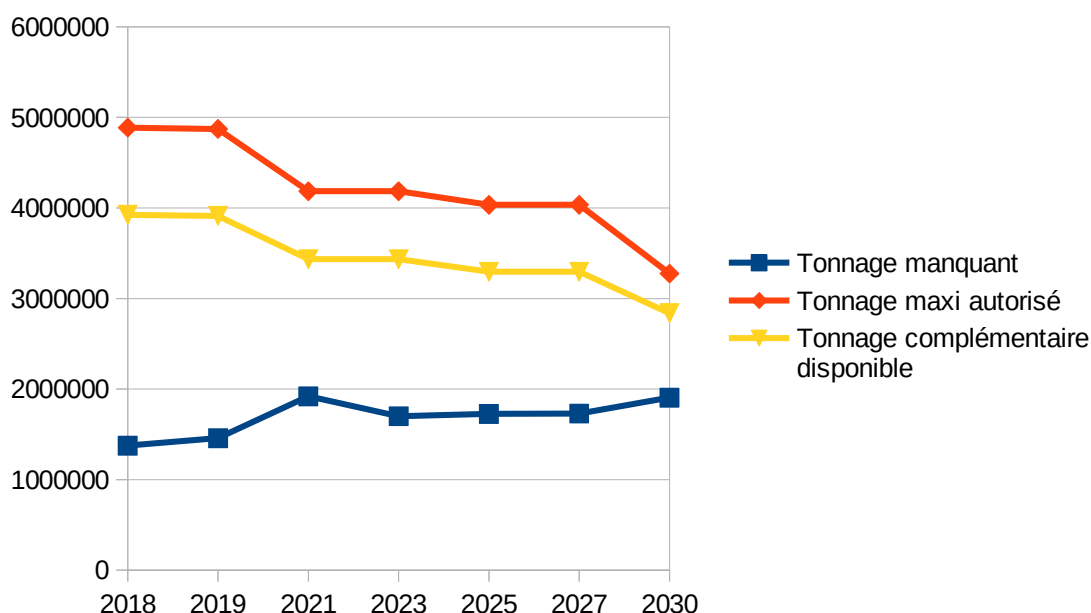
Cette zone est peu dépendante des imports-exports même si le solde est exportateur.

En 2023, une carrière arrive à échéance des autorisations et on compte deux carrières en 2030.

**Zone d'emploi du Mans- Alençon – La Ferté Bernard – Sablé**

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage compléme ntaire disponible
2018	17	11	6	61	112	1 374 367	4 887 000	3 924 763
2019	15	9	6	58	112	1 458 131	4 872 000	3 911 863
2021	11	5	6	50	144	1 919 658	4 185 000	3 434 263
2023	11	5	6	52	144	1 699 759	4 185 000	3 434 263
2025	10	5	5	51	144	1 724 914	4 035 000	3 294 913
2027	10	5	5	51	144	1 728 929	4 035 000	3 294 913
2030	8	4	4	46	260	1 905 637	3 275 000	2 837 116





**La zone d'emploi du Mans apparaît en situation de déficit dès 2018** : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme Le Mans et sous évalués pour d'autres : l'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an ne s'applique pas de façon homogène mais nous disposons pas de données permettant d'affiner cette approche.

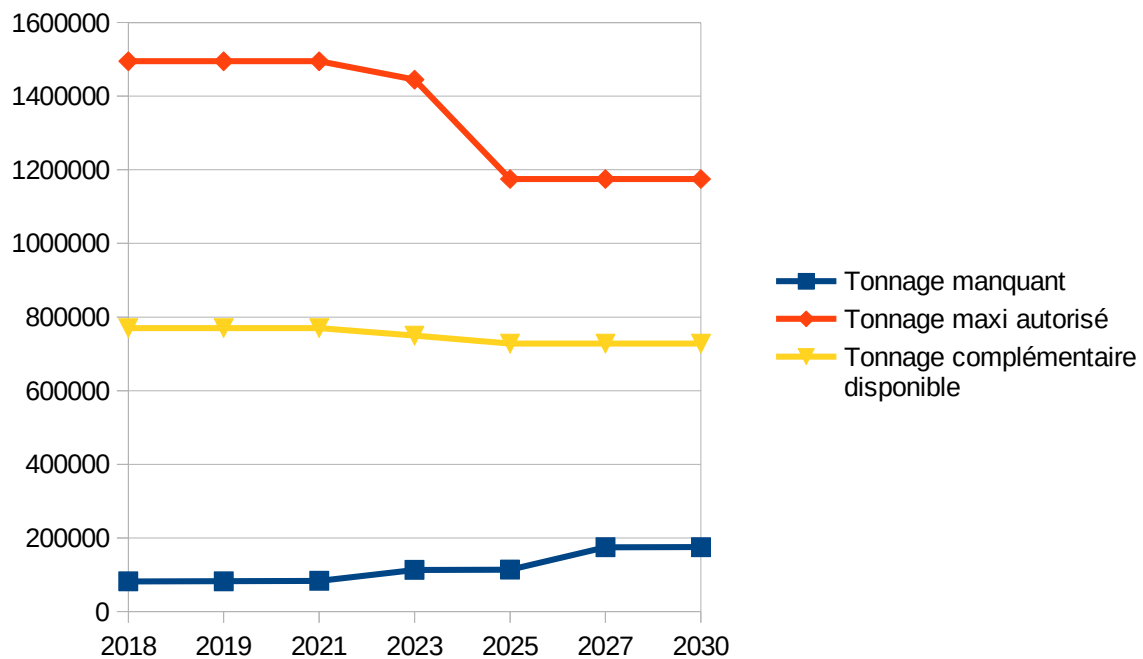
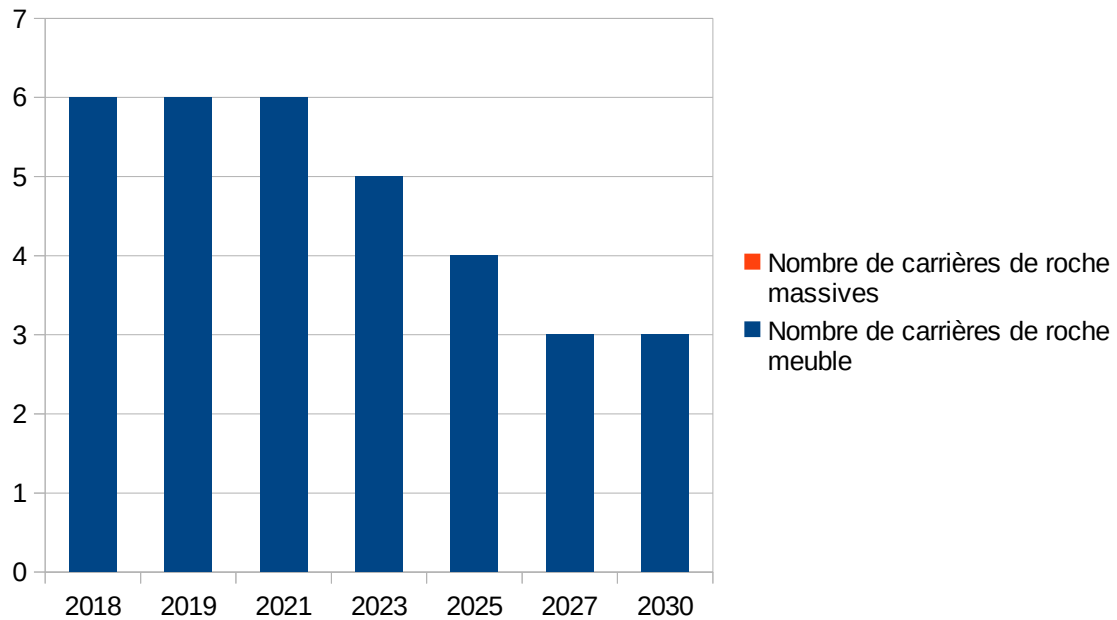
**La situation de l'approvisionnement est loin de l'équilibre dès 2018** (contrairement à Nantes par exemple) en dépit d'une très forte dépendance aux importations.

L'évolution du nombre de carrières n'a donc au final qu'une incidence assez limitée.

L'indicateur de l'approvisionnement, proche de 60 % en 2018, passe en dessous de 50 % en 2030.

### ***Zone d'emploi de la Flèche***

Année	Nombre carrières	Nombre carrières roche meuble	Nombre carrières roche massive	Situation de l'approvisionnement en %	Dépendance import-exports (%)	Tonnage « manquant »	Tonnage maxi autorisé	Tonnage compléme ntaire disponible
2018	6	6	0	77	-62	82 026	1 495 000	769 863
2019	6	6	0	77	-65	82 178	1 495 000	769 863
2021	6	6	0	77	-63	83 333	1 495 000	769 863
2023	5	5	0	68	-68	112 979	1 445 000	749 350
2025	4	4	0	68	-60	113 889	1 175 000	727 750
2027	3	3	0	51	-60	174 526	1 175 000	727 750
2030	3	3	0	51	-60	174 795	1 175 000	727 750



**La zone d'emploi de la Flèche apparaît en situation de déficit dès 2018** : il est peu probable que les besoins en granulats n'aient pas été satisfaits, autrement dit que les carrières de la zone d'emploi ou extérieures à la zone n'aient pas adapté leur niveau de production afin de satisfaire les demandes,

Il est donc très vraisemblable que les besoins ont été surévalués pour certaines zones comme la Flèche et sous évalués pour d'autres : l'enseignement est que le ratio de 7,5 tonnes/habitant/an ne s'applique pas de façon homogène mais nous disposons pas de données permettant d'affiner cette approche.

**Toutefois, on observera que la situation de l'approvisionnement reste assez proche de l'équilibre jusqu'en 2021.**

L'indicateur de l'approvisionnement est proche de 80 % jusqu'en 2021 et il est proche de 50 % en 2025.

La zone est plutôt exportatrice avec une dépendance marquée aux imports-exports.

### H.3. Scénario d'approvisionnement pour les matériaux pour enrochements

Il s'agit des matériaux de dimensions supérieures à 80 mm et utilisés pour des travaux d'enrochements, de blocage ou de drainage.

Comme cela a déjà été précisé, l'évolution prospective des besoins en matériaux de taille supérieure à 80 mm ne semble pas corrélée aux évolutions démographiques.

La lecture que peut en permettre le modèle Geremi-PL montre en effet que de nombreuses zones d'emploi seraient dès 2017 en situation de très forte tension et d'autres en situation de très forts excédents.

Contrairement aux granulats pour le BTP, ces écarts ne peuvent s'expliquer par des besoins très différents selon les caractéristiques de la zone d'emploi.

Ils répondent en fait directement à des demandes plutôt locales et/ou ponctuelles qui ne peuvent s'inscrire dans un schéma cohérent ni être anticipées.

Il ne se sera donc pas défini de **scénarios d'approvisionnement** pour cet usage qui correspond à environ 3 % de la production totale des carrières en 2017.

Toutefois, la plupart des carrières produisant des matériaux pour cet usage en produisent également pour l'usage granulats pour le BTP.

On rappellera toutefois les besoins particuliers relatifs aux matériaux pour ballasts et à la protection des digues littorales :

**Cas particulier des besoins en ballast** : ils ont été décrits dans le § C.2.4 et feront l'objet d'une disposition spécifique.

**Cas particulier de la protection des digues littorales** : ils ont été décrits dans le § C.2.5 et feront l'objet d'une disposition spécifique.

### H.4. Scénario d'approvisionnement pour les roches ornementales et de construction

En 2017, huit carrières produisent au moins pour partie des matériaux à usage de roches ornementales et de construction.

Si l'on excepte la carrière de Saint Denis (Sarthe) qui produit sans doute très majoritairement des gabbros pour l'usage béton avec une importante production et dont on ne connaît pas la répartition par classes d'usage (pas de production déclarée en 2017), **cinq carrières<sup>45</sup> ont déclaré une production en 2017 en roches ornementales pour 214 384 tonnes** (pas de production déclarée pour les deux autres carrières en 2017).

A défaut de données actualisées prospectives, **l'estimation proposée dans la partie C.3 d'un besoin de 170 000 tonnes annuel** est retenue.

Il ne semble donc pas y avoir des risques de tension d'ici à 2030 dans la mesure où les carrières existantes sont en mesure de faire face à une demande moyenne du niveau de la production 2017 voire à une demande ponctuelle plus importante compte-tenu de la marge entre la production maximale autorisée et la production observée.

Toutefois, **au-delà de 2023**, on risque d'observer une baisse de la capacité de production (en prenant 2017 comme année de référence, la production annuelle passerait à 198 000 tonnes) : le niveau de production reste néanmoins suffisant.

En ce qui concerne les destinations, hormis pour la carrière de la Pierre bleue (44) et dans une moindre mesure la carrière Lucet (49), les autres productions sont à destination (du moins en 2017) de départements des Pays de la Loire.

<sup>45</sup> Carrière de la Pierre bleue (44), Lucet, Pigeon, Hervé et Ardoise et jardins (49), Meac (53).



Le scénarios d'approvisionnement tendanciel (prolongeant les productions actuelles) est retenu.

## H.5. Scénario d'approvisionnement pour les argiles

Une analyse de l'UNICEM sur les productions de 2015 a mis en évidence une répartition proche de 68/30 % entre l'usage terres cuites et l'usage ciments (et 2 % divers).

La production globale de l'ordre de 1 million de tonnes semble assez stable depuis 2015 et couvrir les besoins régionaux.

**Les besoins en argiles pour les terres cuites** sont donc estimés à 740 000 tonnes **en 2017 pour atteindre 1 million de tonnes en 2030** (hypothèse de croissance limitée des besoins de l'ordre de 3 % par an).

**Les besoins en argiles pour le ciment** sont estimés à 326 000 tonnes en 2017 pour atteindre **500 000 tonnes** en 2030 (hypothèse de croissance de l'ordre de 4,5 % par an). Il est précisé que les argiles utilisées pour le ciment sont en fait en général un mélange de produits argileux, c'est-à-dire d'une qualité très différente des argiles pour la terre cuite.

L'analyse des données de production de 2017 et des échéances des carrières actuellement en fonctionnement met en évidence les résultats potentiels suivants (nous retiendrons la production 2017 de 1 087 802 tonnes comme année de référence) :

Année	Production moyenne annuelle (base de 2017) cumulée	Besoins annuels estimés pour terres cuites	Besoins annuels estimés pour ciments	Besoins estimés globaux
2018	1 087 802	740 000	326 000	1 066 000
<b>2019</b>	<b>1 086 402</b>	762 000	340 500	<b>1 102 500</b>
2020	1 083 602	784 860	355 000	1 139 860
2021	1 059 314	806 000	369 500	1 175 500
2022	1 059 314	828 000	384 000	1 212 000
2023	1 059 314	850 000	398 500	1 248 500
2024	1 059 314	872 000	413 000	1 285 000
2025	1 056 664	894 000	427 500	1 321 500
2026	1 056 664	916 000	442 000	1 358 000
<b>2027</b>	<b>1 005 664</b>	<b>938 000</b>	<b>456 500</b>	<b>1 394 500</b>
<b>2028</b>	<b>934 511</b>	<b>960 000</b>	<b>471 000</b>	<b>1 449 000</b>
<b>2029</b>	<b>860 511</b>	<b>978 000</b>	<b>485 500</b>	<b>1 463 500</b>
<b>2030</b>	<b>849 873</b>	<b>1 000 000</b>	<b>500 000</b>	<b>1 500 000</b>

**Le maintien de la production annuelle au niveau de 2017 ne permet pas de satisfaire les besoins régionaux au-delà de 2019.**

**En outre, compte-tenu des échéances d'autorisation actuelles, la production serait inférieure à 850 000 tonnes en 2030 soit moins de 60 % des besoins estimés.**

**Le nombre de carrières, en 2018 de 39 ne serait plus que de 21 en 2030.**

La production maximale autorisée actuelle est de 2,9 millions de tonnes mais serait réduite de moitié environ en 2030. Par ailleurs, de nombreux gisements d'argiles et particulièrement ceux du Cénomaniens ont des épaisseurs et qualités très variables sur des distances très courtes, ce qui a pu fausser les estimations de volumes initiaux.

**Le scénario d'approvisionnement pour les argiles** doit donc tenir compte de ce risque de déséquilibre et doit privilégier d'une part une augmentation des capacités de production à partir de 2019 et un maintien des exploitations existantes à partir de 2027 (à apprécier en fonction des réserves de gisements et des enjeux environnementaux).  
**L'accès aux gisements fera l'objet d'une disposition spécifique.**

## **H.6. Scénarios d'approvisionnement pour le calcaire, le carbonate de calcium et les sables à usage industriel et agricoles**

Plusieurs carrières produisent des matériaux (calcaire, dolomie, tuffeau, ardoise, sables) pour les usages industriels suivants (hors argiles) :

### **H.6.1. Matériaux pour l'industrie des produits de construction**

Cet usage correspond en particulier à la production de ciments et chaux (code Gerep 4.02) (8 carrières dont 2 exploitant des dolomies, 4 du calcaire, une des ardoises et une des cornéennes).

La production 2017 est de 2 576 606 tonnes (62 % des matériaux hors argiles à usages industriels).

En prenant 2017 comme année de référence, la production à partir de 2019 tombe à 2 234 306 tonnes et, à partir de 2024 à 2 133 719 tonnes (dans l'hypothèse où il n'y ait pas de prolongation d'autorisations). La carrière Lafarge à Saint Pierre la Cour alimente la cimenterie du même nom.

Les autres carrières concernées expédient leurs productions dans leur département d'exploitation (Mayenne, Maine et Loire) et pour certaines dans d'autres départements de la région (Sarthe) et d'autres régions (Bretagne, Normandie, Île-de-France, Centre Val de Loire).

Il est à noter l'absence de transport de calcaire industriel à destination de la Loire-Atlantique et de la Vendée.

#### **Scénario d'approvisionnement pour le calcaire à usage cimentier :**

Les besoins annuels régionaux ont été estimés entre 1, 8 et 2,2 millions de tonnes de calcaire pour produire 1,2 millions de tonnes de clinker soit 1,5 millions de tonnes de ciment.

Les carrières actuellement autorisées permettent d'assurer une production au-delà de 2030. Il est à noter qu'une carrière arrive à échéance en Sarthe en 2018 (à noter que cette carrière alimente la région centre Val de Loire).

Les capacités actuelles de production permettent toutefois d'assurer un niveau de production de calcaire supérieur à 2 millions de tonnes jusqu'en 2030.

**La contrainte minimale affichée est la possibilité de répondre** aux demandes des installations de transformation (cimenterie en particulier) dans la mesure où la production de ciments devrait augmenter dans les années à venir.

**Le maintien des installations actuelles et de leurs capacités de production est donc primordial.**

**L'accès aux gisements fera l'objet d'une disposition spécifique.**

### **H.6.2. Matériaux pour l'industrie des charges minérales et l'industrie de l'agroalimentaire et des produits crus à destination de l'agriculture**

#### Matériaux calcaires

Ces usages correspondent à de la production de calcaire et tuffeau à destination d l'industrie agroalimentaire ou autre usages agricoles (code Gerep 4.09, 4.10, 1.03) ainsi que pour la production de fillers calcaires (code Gerep 1.03) et l'industrie des charges minérales (4.01).

9 carrières sont concernées par au moins une production partielle pour ce type d'usage.

La production 2017 est de 992 070 tonnes (24 % des matériaux hors argiles à usages industriels).

Les carrières concernées ont des autorisations qui assurent une production potentiellement équivalente à 2017 jusqu'en 2020 (la production tendancielle descend à 558 490 tonnes après 2021 et à 363 790 tonnes après 2028).

Nous ne disposons pas d'évaluation des besoins d'ici à 2030 : l'hypothèse retenue est donc d'une stabilité de la demande.

**Le scénario d'approvisionnement visera donc au maintien des capacités de production au niveau de 2017.**

**L'accès aux gisements fera l'objet d'une disposition spécifique.**

Sables pour l'agriculture :

Les besoins annuels pour le maraîchage ont été évalués à 250 000 tonnes de sables issus de carrières terrestres.

Les besoins annuels pour les autres activités agricoles (amendements, voiries...) ont été évalués à 400 000 tonnes de sables « autres » estimés sur la région (pas de données précises sur certains départements).

**Il n'y a pas de déclarations spécifiques de sables à usage agricoles dans les saisies effectuées sur Gerep : les besoins spécifiques en sables pour l'agriculture sont rappelés sans qu'un scénario particulier d'approvisionnement soit proposé.**

### ***H.6.3. Sables siliceux à usages industriels***

Deux carrières situées en Vendée sont identifiées comme produisant des sables pour des usages industriels pour une production 2017 de 561 000 tonnes (14 % des matériaux hors argiles à usages industriels)

L'autorisation de la première carrière arrive à échéance en 2025 (tonnage maximum annuel de 580 000 tonnes).

L'autorisation de la seconde carrière arrive à échéance en 2045 (tonnage maximum annuel de 595 000 tonnes).

Ces carrières alimentent l'industrie des charges minérales dont en particulier la fabrication de peinture et d'enduits.

Nous ne disposons pas de l'évaluation des besoins d'ici à 2030 : l'hypothèse retenue est donc la stabilisation des besoins au niveau de 2017 qui est de l'ordre de 560 000 tonnes par an.

**Le scénario d'approvisionnement visera donc au maintien des capacités de production au niveau de 2017.**

**L'accès aux gisements fera l'objet d'une disposition spécifique.**

## Index des illustrations

Illustration 1: Carrières en activité au 1er janvier 2013 (source DREAL).....	13
Illustration 2: Type de remises en état réalisées pour 93 carrières depuis l'adoption des précédents schémas (BRGM).....	23
Illustration 3: Répartitions des types de remise en état réalisés pour 93 carrières depuis l'adoption des précédents schémas en fonction du département (avec le nombre de carrières concernées pour mémoire) (BRGM).....	24
Illustration 4: Répartitions des types de remise en état réalisées pour 93 carrières depuis l'adoption des précédents schémas en fonction du type de matériaux (avec le nombre de carrières concernées pour mémoire)(BRGM).....	24
Illustration 5: Proportion des surfaces concernées par les différents types de remise en état (18 carrières de Maine-et-Loire)(BRGM).....	25
Illustration 6: Proportion des surfaces concernées par les différents types de remise en état par principaux types de carrières (18 carrières de Maine-et-Loire) (BRGM).....	25
Illustration 7: Décapage d'une prairie et de son sol avant exploitation GIPEA).....	31
Illustration 8: Evolution de la population entre 1990 et 2012 (INSEE).....	38
Illustration 9: Nombre de communes, population, surface et densité de population (BRGM).....	39
Illustration 10: Tableau des Productions et consommations en 2012 selon les zones de consommation (source : CERC, données : Service des études de l'UNICEM/CIGO, unités : milliers de tonnes).....	40
Illustration 11: Cartographies des Productions et consommations en 2012 selon les zones de consommation (source : CERC, données : Service des études de l'UNICEM/CIGO, unités : milliers de tonnes).....	41
Illustration 12: Répartition des granulats selon la nature d'emploi et la catégorie de produits finis (source : CERC, 2017).....	41
Illustration 13: Répartition de la consommation 2012 de granulats en Pays de la Loire - Source : SNBPE, FIB, UNICEM, CIGO).....	42
Illustration 14: Répartition départementale de la consommation 2012 de granulats - Unité : % de la consommation régionale - Source : SNBPE, FIB, UNICEM, CIGO).....	43
Illustration 15: Répartition de la consommation et implantation des unités de production de Bétons prêt à l'emploi (données : CERC et SNBPE, 2017 ).....	44
Illustration 16: Usages des granulats alluvionnaires de lit majeur en Maine et Loire en 2011 (GIPEA).....	45
Illustration 17: Usages des granulats alluvionnaires de lit majeur en Sarthe en 2011 (GIPEA).....	45
Illustration 18: Flux de granulats entrants en Pays de la Loire en 2012 (en milliers de tonnes - source UNICEM-CIGO).....	46
Illustration 19: Flux de granulats sortant des Pays de la Loire en 2012 (Unité : milliers de tonnes-source : UNICEM, CIGO).....	46
Illustration 20: Flux internes de granulats en 2012 (en milliers de tonnes – Source : UNICEM, CIGO).....	46
Illustration 21: Synthèse des flux de matériaux (CERC).....	47
Illustration 22: répartition géographique des 559 carrières fournissant des ROC (source BRGM).....	49
Illustration 23: Histogramme de répartition par région des 559 carrières fournissant des ROC (source BRGM).....	49
Illustration 24: Secteurs utilisateurs de pierres naturelles, toutes catégories de pierres confondues (%chiffre d'affaire total de la branche).....	50
Illustration 25: Données générales de branche par région administrative (année 2012).....	50
Illustration 26: Localisation des briqueteries, tuileries et autres fabricants de terre cuite (source : FFTB).....	53
Illustration 27: Répartition de l'évolution de la population entre 2012 et 2040 par zone d'emploi (source : CERC, 2017 ; données : INSEE).....	56
Illustration 28: Evolution de la population entre 2012 et 2040 (source : CERC, 2017 ; données : INSEE).....	57
Illustration 29: Linéaire du réseau routier en Pays de la Loire en 2012 (CERC).....	59
Illustration 30: Prévisions de modernisation du réseau routier en Loire-Atlantique.....	60
Illustration 31: Estimation des besoins en granulats par période et par département entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite tendancielle (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	60
Illustration 32: Histogramme des besoins en granulats par période et pour les départements entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite tendancielle (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	61
Illustration 33: Estimation des besoins en granulats par période et par zone d'emploi entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite tendancielle (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	61
Illustration 34: Estimation des besoins en granulats par période et par département entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	62

Illustration 35: Estimation des besoins en granulats par période et par zone d'emploi entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	62
Illustration 36: Estimation des besoins en granulats par période et par zone d'emploi entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	63
Illustration 37: Histogramme des besoins en granulats par période et pour les départements entre 2017 et 2030 pour une consommation de granulats dite maîtrisée (unités : millions de tonnes ; source : CERC).....	63
Illustration 38: Synthèse des scénarios (CERC).....	64
Illustration 39: Synthèse des productions et besoins en granulats alluvionnaires en lit majeur (CERC).....	65
Illustration 40: Besoins estimés en alluvionnaires hors lit majeur en Maine et Loire (en millions de tonnes - CERC).....	66
Illustration 41: Besoins estimés en alluvionnaires hors lit majeur en Maine et Loire (en millions de tonnes - CERC).....	66
Illustration 42: Besoins en alluvionnaires hors lit majeur en Sarthe (en millions de tonnes - CERC).....	67
Illustration 43: Besoins en alluvionnaires en lit majeur en Sarthe (en millions de tonnes - CERC).....	67
Illustration 44: Productions de substitution aux granulats alluvionnaires en lit majeur (CERC).....	68
Illustration 45: Besoins départementaux selon les trois scénarios étudiés (CERC).....	69
Illustration 46: Estimations des besoins en sables marins (CERC).....	70
Illustration 47: Evolution des consommations de sables marins en Pays de la Loire (en millions de tonnes - CERC).....	70
Illustration 48: Synthèse des trois scénarios étudiés (CERC).....	70
Illustration 49: Implantation des sites d'extraction de roches meubles en Pays de la Loire en 2012 (DREAL).....	78
Illustration 50: Roches meubles - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	78
Illustration 51: Evolution de la production annuelle maximale autorisée de granulats de roches meubles (en millions de tonnes - DREAL).....	79
Illustration 52: Sables et graviers alluvionnaires hors lit majeur - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	79
Illustration 53: Sables et graviers alluvionnaires en lit majeur - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	79
Illustration 54: Implantation des sites d'extraction de matériaux alluvionnaires en Pays de la Loire en 2012 (DREAL).....	80
Illustration 55: Sables autres - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	80
Illustration 56: Roches massives - Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	81
Illustration 57: Roches massives : implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (source : DREAL des Pays de la Loire).....	82
Illustration 58: Argiles -- Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	83
Illustration 59: Argiles : implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (DREAL).....	83
Illustration 60: Calcaire pour usages industriels -Productions (en millions de tonnes) et surfaces (en hectares) ; maximales autorisées (source DREAL).....	84
Illustration 61: Calcaire industriel: implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (source : DREAL des Pays de la Loire).....	84
Illustration 62: Ardoise, tuffeau et ROC: implantation des sites d'extraction en Pays de la Loire en 2012 (source : DREAL des Pays de la Loire).....	85
Illustration 63: Productions en Pays de la Loire entre 1973 et 2016 (UNICEM).....	88
Illustration 64: Production en Pays de la Loire entre 1973 et 2016 (UNICEM).....	88
Illustration 65: Production en Pays de la Loire entre 1973 et 2016 par type de matériaux (UNICEM).....	88
Illustration 66: Sites, quantités et ports de débarquement de sables marins en 2012 (en millions de tonnes - GPMSN-DDTM 85).....	90
Illustration 67: Extraction de granulats marins de 2002 à 2015 en Pays de la Loire (DREAL).....	90
Illustration 68: Production et valorisation des matériaux de constructions en 2012 (CERC, UNICEM/CIGO).....	91
Illustration 69: Destination des déchets du BTP en Pays de la Loire (en millions de tonnes - CERC).....	92
Illustration 70: Types de granulats produits en 2012 (UNICEM).....	93
Illustration 71: Répartition des matériaux selon leurs origines et les départements en 2012.....	94
Illustration 72: Carte simplifiée de la géologie au 1/250 000 de la région Pays de la Loire (BRGM).....	95
Illustration 73: Cartographie des anciennes carrières de Pays de la Loire.....	97
Illustration 74: Carte des ressources selon les grands types lithologiques.....	101
Illustration 75: Cartographie régionale de la ressource en granulats roulés préférentiellement réservés à	

usage béton.....	103
Illustration 76: Cartographie régionale de la ressource en autres granulats roulés- Alluvions marines anciennes, cordons littoraux, dunes (85).....	104
Illustration 77: Cartographie régionale de la ressource en granulats concassés.....	105
Illustration 78: Cartographie régionale de la ressource en granulats expansés.....	106
Illustration 79: Cartographie régionale de la ressource en pierre de taille.....	107
Illustration 80: Cartographie régionale de la ressource pour fabrication de chaux et ciments.....	108
Illustration 81: Cartographie régionale de la ressource pour amendements.....	109
Illustration 82: Grands ensembles géologiques (DREAL).....	120
Illustration 83: Relief régional (DREAL).....	120
Illustration 84: Précipitations moyennes annuelles (SIG Loire – Meteo France).....	121
Illustration 85: Précipitations moyennes hivernales (SIG Loire – Meteo France).....	121
Illustration 86: Avancement des SAGE Loire-Bretagne (Agence de l'eau).....	126
Illustration 87: Diagramme du prélèvement en eau par usage en Pays de la Loire de 2000 à 2013 (source : Profil environnemental des Pays de la Loire).....	127
Illustration 88: Caractérisation des étiages en région Pays de la Loire (source : DREAL).....	128
Illustration 89: Gestion quantitative des ressources en eau (source : SDAGE Loire Bretagne 2016-2021)..	130
Illustration 90: Etat écologique des masses d'eau – année 2013 (source : DREAL).....	132
Illustration 91: Concentration moyenne annuelle en pesticides aux stations de mesure pour les eaux souterraines en 2012 (source : portrait de territoire Pays de la Loire, SoeS, Janvier 2016).....	132
Illustration 92: État chimique des masses d'eau souterraines en 2013.....	133
Illustration 93: État écologique d'eau côtières et de transition en 2013.....	133
Illustration 94: État d'avancement des captages Grenelle au 16 décembre 2016 (DREAL).....	135
Illustration 95: Localisation des secteurs où l'indice plan d'eau dépasse 4 % en région Pays de la Loire.....	138
Illustration 96: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée de l'Huisne (BRGM) .....	139
Illustration 97: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée de la Sarthe en aval du Mans (BRGM).....	139
Illustration 98: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée du Loir en Sarthe (BRGM).....	140
Illustration 99: Valeur de l'indicateur plan d'eau pour les différents tronçons de la Vallée du Loir en Maine et Loire (BRGM).....	140
Illustration 100: Localisation des plans d'eau dus à l'exploitation des carrières dans le secteur de Spay (BRGM).....	141
Illustration 101: Inventaire des frayères (source : ONEMA) – exemple de cartographie pour le département de la Sarthe (BRGM).....	142
Illustration 102: État écologique des plans d'eau du SDAGE Loire Bretagne (Agence de l'eau).....	145
Illustration 103: Carte des familles géographiques et unités paysagères des Pays de la Loire (DREAL).....	147
Illustration 104: Zones d'intérêt écologique majeur (PRN Loire Anjou Touraine).....	151
Illustration 105: Sites et monuments inscrits ou classés en Pays de la Loire (DREAL).....	154
Illustration 106: AVAP et secteurs sauvegardés en Pays de la Loire (DREAL).....	155
Illustration 107: Répartition des paysages de type I et II dans la Vallée du Loir (traitement : BRGM).....	156
Illustration 108: Répartition des paysages de type I et II dans la Vallée de l'Huisne (traitement : BRGM).....	157
Illustration 109: Unités paysagères définies sur la vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (source : EEC, étude GIPEA).....	157
Illustration 110: Sensibilité paysagère à l'implantation de sablière pour la vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (source : EEC, étude GIPEA).....	158
Illustration 111: Bio évaluation dans la Vallée du Loir entre Le Lude et La Chartre-sur-le-Loir (source : EEC, étude GIPEA).....	158
Illustration 112: Les ZNIEFF en Pays de la Loire (DREAL).....	160
Illustration 113: Les sites Natura 2000 en Pays de la Loire (DREAL).....	162
Illustration 114: Parcs naturels marins en Pays de la Loire (DREAL).....	162
Illustration 115: Le SRCE en Pays de la Loire (DREAL).....	165
Illustration 116: Zones retenues dans le cadre de la SCAP biodiversité (source : Carmen, traitement BRGM) .....	166
Illustration 117: Aires marines protégées (AFB).....	167
Illustration 118: Sites du conservatoire du littoral en Pays de la Loire (DREAL).....	170
Illustration 119: Principaux échanges de surfaces dans la région entre 2006 et 2012 (flux supérieurs à 100 ha) – (source : Atlas régional de l'occupation des sols en France – octobre 2016).....	171
Illustration 120: Production agricole dans les Pays de la Loire (source : Agreste).....	172
Illustration 121: Exploitation agricole ayant au moins un signe de qualité en Pays de la Loire.....	173



Illustration 122: Cartographie des territoires couverts par des mesures agro-environnementales et climatiques	174
Illustration 123: Répartition des zones boisées en Pays de la Loire (source : Atlas régional de l'occupation des sols en France, 2016)	176
Illustration 124: Les flux de bois en 2013 en Pays de la Loire (source : Agreste)	177
Illustration 125: Atlas des zones inondables en Pays de la Loire (DREAL)	179
Illustration 126: Les PAPI en Pays de la Loire (DREAL)	180
Illustration 127: Barrages et digues en Pays de la Loire (DREAL)	180
Illustration 128: Etat d'avancement des PPR inondations et littoraux en Pays de la Loire	181
Illustration 129: Territoires à risques importants d'inondation (DREAL)	182
Illustration 130: Taux de boisement des régions forestières (Région Pays de la Loire-ONF-CRPF)	184
Illustration 131: Retrait gonflement des argiles (DREAL)	185
Illustration 132: Etat d'avancement des PPR mouvements de terrain et miniers en Pays de la Loire	185
Illustration 133: Zonage sismique en Pays de la Loire	186
Illustration 134: Quelques chiffres pour la région comparés aux données nationales (en 2014) (source DREAL, 2016)	187
Illustration 135: Établissements SEVESO en Pays de la Loire (source : DREAL, 2016)	188
Illustration 136: Proportion de sites BASOL par commune (source DREAL, 2016)	190
Illustration 137: Plan de prévention des risques technologiques (DREAL)	191
Illustration 138: Émissions polluantes (CITEPA)	192
Illustration 139: Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2015 (source : Air Pays de la Loire)	193
Illustration 140: Répartition des émissions de PM 2,5 (CITEPA)	194
Illustration 141: Sources de nuisances sonores déclarées par les personnes gênées par le bruit à leur domicile (source : Observatoire régional de la santé)	196
Illustration 142: Carte thématique "Eaux et milieux aquatiques" ( BRGM)	198
Illustration 143: Carte thématique "Patrimoine biologique et écologique" (BRGM)	199
Illustration 144: Carte thématique "Paysage" (BRGM)	200
Illustration 145: Secteurs à enjeux identifiés (façade Nord Atlantique-Manche Ouest (Document stratégique de façade, version du 18 juin 2018)	201
Illustration 146: Répartition du chiffre d'affaires en 2012 par branche d'activité (UNICEM)	211
Illustration 147: Potentiel de développement de la filière « matériaux biosourcés » (MTES)	218
Illustration 148: Répartition des carrières sur la région Pays de la Loire	227
Illustration 149: Niveau de service du réseau routier 2020 (source : SRIT Pays de la Loire, 2007)	230
Illustration 150: Le trafic fret en France (source : Atlas du Réseau ferré, SNCF Réseau, 2015)	231
Illustration 151: Le réseau ferré, centré sur la région Pays de la Loire (source : Atlas du Réseau ferré, SNCF Réseau, 2015)	231
Illustration 152: Schéma d'acheminement des matériaux de carrières (source : SNCF Réseau)	232
Illustration 153: Schéma de description d'une ITE	233
Illustration 154: Flux entrants et sortants en 2009 au niveau du GPMNSN (source : DREAL PDL, 2009 – Analyse et connaissance – Les flux maritimes et fluviaux en 2009)	234
Illustration 155: Répartition par site portuaire du trafic du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire en 2009 (source : DREAL PDL, 2009 – Analyse et connaissance – Les flux maritimes et fluviaux en 2009)	235
Illustration 156: Implantations logistiques plateformisées (source : rapport Savy, 2015)	236
Illustration 157: Longueur des infrastructures routières et ferroviaires en Pays de la Loire par département (source : CERC)	236
Illustration 158: La carte des infrastructures de transport en Pays de la Loire (source : DREAL Pays de la Loire, situation en janvier 2015)	237
Illustration 159: Carte régionale des trafics routiers "poids lourds" (source : DREAL Pays de la Loire)	239
Illustration 160: Position des carrières de Loire Atlantique en fonction de la nature des matériaux extraits et des voies ferrées avec l'emplacement des installations terminales embranchées actives et résiliées	246
Illustration 161: Carrières et embranchements particuliers (ITE vert : active, ITE grise : non active) en Maine-et-Loire (source : Observatoire des matériaux, DREAL et SNCF Réseau, traitement : SNCF Réseau, BRGM)	247
Illustration 162: Position des carrières de Mayenne en fonction de la nature des matériaux extraits et des voies ferrées avec l'emplacement des installations terminales embranchées actives et résiliées	248
Illustration 163: Carrières et embranchements particuliers (ITE orange : active, ITE bleue : non active) en Sarthe (source : Observatoire des matériaux, DREAL et SNCF RÉSEAU, traitement )	250
Illustration 164: Position des carrières de Vendée en fonction de la nature des matériaux extraits et des voies ferrées avec l'emplacement des installations terminales embranchées actives et résiliées	251
Illustration 165: Cours marchandises en Bretagne et Pays de la Loire (SNCF Réseau)	253

Illustration 166: Illustration des zones d'emploi.....	257
Illustration 167: Plate formes de recyclage en Pays de la Loire (DREAL).....	261
Illustration 168: Exemple de visualisation par le modèle Geremi-PL (année 2020) (CEREMA-DREAL).....	265

## **PARTIE I. BIBLIOGRAPHIE, RESSOURCES INTERNET ET ABRÉVIATIONS**

### **I.1. Bibliographie**

- E. PLAT - Contribution au schéma régional des carrières de la région Pays de la Loire – rapport de la phase 2. BRGM/RP-66783-FR, 144 p., 36 ill., 2 annexes
- G. Aertgeerts, P. Conil, F. Béchenec, S. Régnauld, G. Mary, M. Papillard, B. Pivette, F. Redois, J.M. Viaud, H. Lardeux et J.-P. Kundura (2012) - Contribution à la mise en place de la SCAP pour les sites à enjeu géologique en Pays de la Loire - Rapport final. BRGM/RP-61359-FR.
- Airpl (2015) – La qualité de l'air dans les Pays de la Loire. Rapport annuel 2015
- Autorité environnementale (2015) – Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations d'incidences Natura 2000
- Bonneaud F. (2017) - Travail préparatoire à la réalisation du schéma régional des carrières des Pays de la Loire
- Conseil départemental de Mayenne (2014) - Plan de prévention et de gestion des déchets issus du bâtiment et des travaux publics de la Mayenne
- Conseil départemental de Loire Atlantique (2011) – Plan départemental de prévention des déchets
- CERC (2015) – Rapport sur l'économie circulaire et construction en pays de la Loire - Analyse des flux de matériaux
- CERC (2016) – L'observatoire des granulats en Pays de la Loire
- CERC (2017) - Rapport sur la production et la consommation de granulats : état des lieux et prospective à l'horizon 2030
- DRAAF des Pays de la Loire – SRAFT (2016) – Mesures compensatoires en matière de défrichement – Orientations en Pays de la Loire. Validées par la CRFB restreinte du 6 septembre 2016
- DREAL Pays de la Loire (2014) Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire. Identification et spatialisations des continuités écologiques
- DREAL Pays de la Loire (2015) Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire.
- Plat E. (2016) – Contribution au schéma des carrières de la région Pays de la Loire – rapport de phase 3. Rapport final. BRGM/RP-66156-FR, 61 p., 36 ill., 1 ann..
- E. PLAT - Contribution au schéma régional des carrières de la région Pays de la Loire – rapport de la phase 2. BRGM/RP-66783-FR, 144 p., 36 ill., 2 annexes
- G. Aertgeerts, F. Béchenec, P. Conil (2011) avec la collaboration de S. Régnauld, G. Mary, M. Papillard, B. Pivette, F. Redois et J.M. Viaud - Identification et diagnostic du patrimoine géologique en Pays-de-la-Loire - Inventaire des sites géologiques remarquables - Rapport final. BRGM/RP-60129-FR.
- G. Aertgeerts, P. Conil, F. Béchenec, S. Régnauld, G. Mary, M. Papillard, B. Pivette, F. Redois, J.M. Viaud, H. Lardeux et J.-P. Kundura (2012) - Contribution à la mise en place de la SCAP pour les sites à enjeu géologique en Pays de la Loire - Rapport final. BRGM/RP-61359-FR.
- G. Aertgeerts, F. Béchenec, P. Conil (2011) avec la collaboration de S. Régnauld, G. Mary, M. Papillard, B. Pivette, F. Redois et J.M. Viaud - Identification et diagnostic du patrimoine géologique en Pays-de-la-Loire - Inventaire des sites géologiques remarquables - Rapport final. BRGM/RP-60129-FR.
- G. Aertgeerts, P. Conil, F. Béchenec, S. Régnauld, G. Mary, M. Papillard, B. Pivette, F. Redois, J.M. Viaud, H. Lardeux et J.-P. Kundura (2012) - Contribution à la mise en place de la SCAP pour les sites à enjeu géologique en Pays de la Loire - Rapport final. BRGM/RP-61359-FR.
- Airpl (2015) – La qualité de l'air dans les Pays de la Loire. Rapport annuel 2015
- Autorité environnementale (2015) – Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations d'incidences Natura 2000
- Bonneaud F. (2017) - Travail préparatoire à la réalisation du schéma régional des carrières des Pays de la

Loire

Conseil départemental de Mayenne (2014) - Plan de prévention et de gestion des déchets issus du bâtiment et des travaux publics de la Mayenne

Conseil départemental de Loire Atlantique (2011) – Plan départemental de prévention des déchets

CERC (2015) – Rapport sur l'économie circulaire et construction en pays de la Loire - Analyse des flux de matériaux

CERC (2016) – L'observatoire des granulats en Pays de la Loire

CERC (2017) - Rapport sur la production et la consommation de granulats : état des lieux et prospective à l'horizon 2030

DRAAF des Pays de la Loire – SRAFT (2016) – Mesures compensatoires en matière de défrichement – Orientations en Pays de la Loire. Validées par la CRFB restreinte du 6 septembre 2016

DREAL Pays de la Loire (2014) Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire. Identification et spatialisation des continuités écologiques

DREAL Pays de la Loire (2015) Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire.

GIPEA (2013) - Etude préalable pour l'élaboration d'un cadre de référence pour l'instruction des demandes de carrières de granulats alluvionnaires en région des pays de la Loire- Rapport R2833\_3

Plat E. (2016) – Contribution au schéma des carrières de la région Pays de la Loire – rapport de phase 3. Rapport final. BRGM/RP-66156-FR, 61 p., 36 ill., 1 ann..

Spieth P. (2013) – Charte pour une gestion économe de l'espace – Vendée

## I.2. Ressources internet

Site de la DREAL des Pays de la Loire : <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>

Profil environnemental des Pays de la Loire : <http://www.profil-environnemental.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>

Plateforme mutualisée pour le partage d'information géographique en Pays de la Loire SIGLoire : <http://www.sigloire.fr/>

Application cartographique au service des données environnementales (Carmen) : <http://carmen.naturefrance.fr/>

Le portail géographique des Pays de la Loire : <http://www.geopal.org/accueil>

Portail français des ressources minérales non énergétiques (anciennement matériaux.brgm.fr) : <http://www.mineralinfo.fr/>

La communauté des acteurs de gestion intégrée de l'eau : <http://www.gesteau.fr/>

SDAGE et Sage en Loire Bretagne : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home.html>

L'eau en Loire Bretagne : [http://www.eau-loire-bretagne.fr/agence\\_de\\_leau](http://www.eau-loire-bretagne.fr/agence_de_leau)

Site des Atlas de Paysages des Pays de la Loire : <http://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>

Site internet du Parc naturel régional Normandie Maine : <http://www.parc-naturel-normandie-maine.fr/>

Site internet du Parc naturel régional Loire Anjou Touraine : <http://www.parc-loire-anjou-touraine.fr/fr>

Site de l'UNESCO : <http://whc.unesco.org/fr/list/933>

Site de la DRAC Pays de la Loire :

<http://www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Pays-de-la-Loire>

Site extranet du SRCE : <http://extranet.schemas-regionaux-pays-de-la-loire.din.developpement-durable.gouv.fr/srce-r189.html>

Agreste - La statistique, l'évaluation et la prospective agricole : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>

Site Air Pays de la Loire : <http://www.airpl.org/>

### **I.3. Abréviations**

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AEP : Alimentation en eau potable

AOC : Appellation d'origine contrôlée

APHN : Arrêtés de protection d'habitats naturels

APPB : Arrêtés préfectoraux de protection de biotope

APPG : Arrêtés préfectoraux de protection de géotope

AZI : Atlas des zones inondables

AVAP : Aires de valorisation de l'architecture et du patrimoine

BHP : Béton haute performance

BPE : Béton prêt à l'emploi

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

BTP : Bâtiment et travaux publics

BV : Bassin versant

CDNPS : Commission départementale de la nature, des paysages et des sites

CIGO : Carrières Indépendantes du Grand Ouest

CLE : Commission locale de l'eau

CLIS : Commission locale d'information et de surveillance

CPER : Contrat de projet Etat-Région

DCE : Directive cadre européenne

DCSMM : Directive cadre stratégie pour le milieu marin

DOCOB : Document d'objectifs

DOG : Document d'orientation générale

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

DTA : Directive territoriale d'aménagement

ECB : Espace boisé classé

ENS : Espace naturel sensible

FFB : Fédération française du bâtiment

FNTP : Fédération nationale des travaux publics

GES : Gaz d'émission à effet de serre

ICPE : Installations classées pour la protection de l'environnement

IGA : Indice granulats autorisé

IGAB : Indice granulats autorisable

ISDI : Installations de stockage de déchets inertes

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques  
ITE : Installation terminale embranchée  
LGV : Ligne à grande vitesse  
LMA : Loi de modernisation de l'activité agricole  
MAE : Mesures agro-environnementales  
MIOM : Mâchefers issus des unités d'incinération des ordures ménagères  
NAEP : Nappes à réserver pour l'alimentation en eau potable  
OGM : Organismes génétiquement modifiés  
PADD : Projet d'aménagement et de développement durable  
PDGDBTP : Plan de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics  
PHEC : Plus hautes eaux connues  
PLU : Plan local d'urbanisme  
PME : Petites et moyennes entreprises  
PNR : Parc naturel régional  
POS : Plan d'occupation des sols (ex-PLU)  
PPE : Périmètre de protection éloignée  
PPI : Périmètre de protection immédiate  
PPR : Périmètre de protection rapprochée  
PPR : Plan de prévention des risques  
PPRI : Plan de prévention des risques inondations  
PRAD : Plan régional agriculture durable  
PRQA : Plan régional de la qualité de l'air  
PRSE : Plan régional de santé environnement  
RFF : Réseau ferré de France  
RGIE : Règlement général des industries extractives  
RNR : Réserve naturelle régionale  
SAGE : Schémas d'aménagement et de gestion des eaux  
SAU : Surface agricole utile  
SCAP : Stratégie nationale de création des aires protégées  
SCOT : Schéma de cohérence territoriale  
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux  
SDC : Schéma départemental des carrières  
SIC : Site d'importance communautaire  
SNCF : Société nationale des chemins de fer français  
SRCE : Schéma régional de cohérence écologique  
SRIT : Schéma régional des infrastructures et des transports  
SRU : Solidarité et renouvellement urbains  
TER : Transport express régional



TGV : Train à grande vitesse

TVB : Trame verte et bleue

UNICEM : Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction

UNPG : Union Nationale des Producteurs de Granulats

ZAC : Zone d'aménagement concerté

ZHIEP : Zones humides d'intérêt environnemental particulier

ZICO : Zone importante pour la conservation des oiseaux

ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

ZPPAUP : Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager

ZPS : Zones de protection spéciale

ZRE : Zone de répartition des eaux

ZSC : Zone spéciale de conservation

ZSGE : *Zones stratégiques pour la gestion des eaux*

