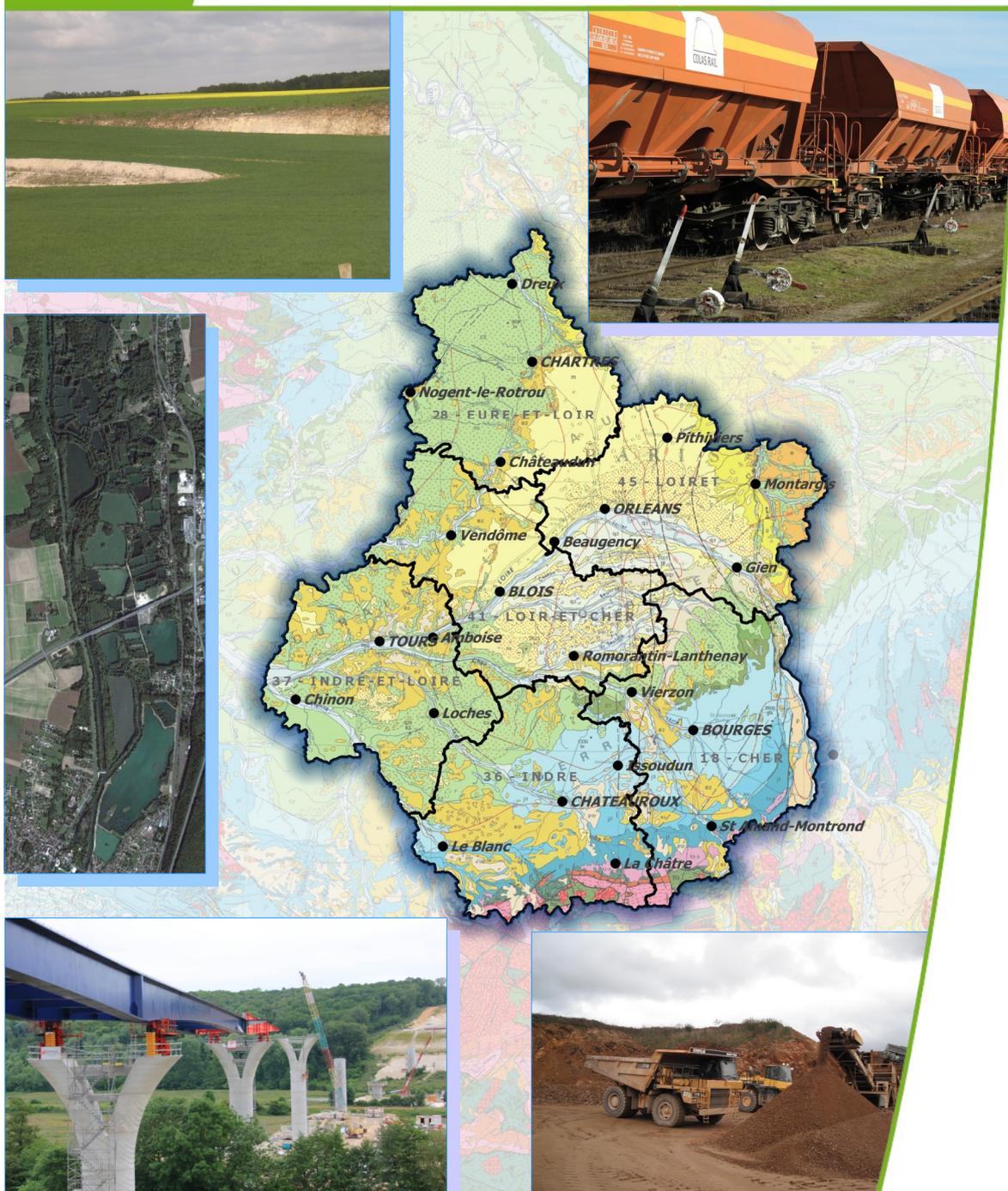


RAPPORT du Schéma régional des carrières Centre-Val de Loire

Document 3 – Scénarios d’approvisionnement



PRÉFET
DE LA RÉGION
CENTRE-VAL DE LOIRE

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	2018-03	Projet établi par la DREAL
2	2018-05	Modifié suite au GT Approvisionnement-Transport du 20 avril 2018
3	2018-07	Modifié suite au GT Approvisionnement-Transport du 26 juin 2018
4	2018-12	Modifié suite au CoPil du 13 décembre 2018
5	2019-04	Modifié suite aux consultations administratives (1 ^{re} phase)
6	2020-03	Modifié suite aux consultations administratives (2 ^e phase), et aux consultations de l'Autorité environnementale et du public.
7	2020-07	Document approuvé par le Préfet de région

Rédacteur

Rémi SAUMET - DREAL Centre-Val de Loire, Service Eau et Biodiversité

Relecteurs

Lena DENIAUD - DREAL Centre-Val de Loire, Service Eau et Biodiversité

Diane SCHMIDT - DREAL Centre-Val de Loire, Service Environnement Industriel et Risques

Frédéric VERLEY - DREAL Centre-Val de Loire, Service Eau et Biodiversité

Document n°3 – SCENARIOS D'APPROVISIONNEMENT

Le rapport du Schéma régional des carrières du Centre-Val de Loire comporte 4 documents :

- Document 1 : Introduction et bilan des SDC ;
- Document 2 : État des lieux ;
- **Document 3 : Scénarios d'approvisionnement ;**
- Document 4 : Orientations, objectifs et mesures.

Le présent document constitue le 3^e volet du rapport du schéma (« Scénarios »).

Au regard des données de l'état des lieux (Document 2), une **réflexion prospective** a été menée, pour définir les modalités d'approvisionnement envisageables sur les 12 prochaines années. **Cette réflexion ne concerne que les granulats pour le BTP¹**, qui représentent près de 90 % des volumes de matériaux de carrières extraits et consommés en région.

Ainsi, divers scénarios ont été évalués, concernant :

- l'évolution des besoins en granulats ;
- les ressources minérales primaires et secondaires sollicitées pour répondre aux besoins ;
- la logistique associée aux flux de granulats.

► **Un scénario d'approvisionnement de référence a été choisi.** Le scénario de référence retenu résulte du « meilleur compromis » entre :

- la prise en compte des enjeux environnementaux ;
- la prise en compte des intérêts économiques.

Les incidences environnementales de ce scénario ont ensuite été étudiées, et le scénario a été modifié en tant que de besoin (démarche itérative) pour les limiter.

► **Les orientations du SRC (Document 4) favoriseront la bonne mise en œuvre du scénario de référence retenu.**

¹ Pour les autres filières (industrie notamment), les logiques d'approvisionnement sont très spécifiques et très diverses, ce qui aurait nécessité des études à l'échelle de chaque établissement.

Sommaire

1 - RÉFLEXION PROSPECTIVE SUR 12 ANS.....	6
1.1 - Besoins régionaux en granulats à horizon 2030.....	7
1.1.1 - Projection globale basée sur la démographie et la conjoncture économique.....	7
1.1.1.1 - Estimation de la demande régionale globale à horizon 2030.....	7
1.1.1.2 - Répartition des besoins en granulat par type d'usage à horizon 2030.....	9
1.1.1.3 - Répartition des besoins en granulats par département à horizon 2030.....	10
1.1.1.4 - Répartition des besoins en granulat par substance à horizon 2030.....	10
1.1.2 - Evolution des flux d'import-export à horizon 2030.....	11
1.1.3 - Evolution des modes de construction et d'utilisation des granulats à horizon 2030.....	14
1.1.3.1 - Production du béton.....	14
1.1.3.2 - Bâtiment.....	15
1.1.3.3 - Travaux publics.....	16
1.2 - Sollicitation des différentes ressources mobilisables à horizon 2030.....	18
1.2.1 - Sollicitation des ressources primaires à horizon 2030.....	18
1.2.1.1 - Evolution de la part des différentes ressources dans la production totale de granulats, depuis 1982.....	18
1.2.1.2 - Réduction progressive des extractions d'alluvions en lit majeur et substitution.....	18
1.2.2 - Sollicitation des ressources secondaires à horizon 2030.....	25
1.2.2.1 - Objectifs réglementaires en termes de recyclage et valorisation des ressources secondaires.....	25
1.2.2.2 - Cas du béton.....	26
1.2.2.3 - Cas des enrobés routiers.....	28
1.2.2.4 - Cas des graves TP.....	29
1.3 - Niveaux de production des carrières de la région à horizon 2030.....	31
1.3.1 - Synthèse des besoins régionaux à horizon 2030.....	31
1.3.2 - Synthèse des flux d'import-export à horizon 2030.....	33
1.3.3 - Calcul des niveaux de production des carrières à horizon 2030.....	34
2 - CHOIX D'UN SCÉNARIO D'APPROVISIONNEMENT SUR 12 ANS.....	35
2.1 - Étude comparative des scénarios d'approvisionnement.....	36
2.1.1 - Principe de l'étude comparative de scénarios.....	36
2.1.2 - Synthèse des 4 scénarios d'approvisionnement comparés.....	36
2.1.3 - Évaluation des effets des 4 scénarios comparés, et des mesures ERC à prévoir.....	37
2.2 - Choix du scénario d'approvisionnement de référence du SRC.....	39
2.3 - Le scénario régional d'approvisionnement de référence.....	40
2.4 - Productions départementales de référence.....	41
2.4.1 - Approvisionnement des départements de la région Centre-Val de Loire.....	41
2.4.2 - Contribution à l'approvisionnement de la région Île-de-France.....	42

2.4.3 - Productions départementales de référence à horizon 2030.....	42
2.5 - Accès aux ressources primaires.....	43
2.6 - Logistique associée au scénario de référence.....	44
2.6.1 - Importation d'éruptifs en région Centre-Val de Loire.....	44
2.6.2 - Exportation de granulats calcaires et alluvionnaires vers l'Île-de-France.....	44
2.6.2.1 - Cas des calcaires de Beauce.....	44
2.6.2.2 - Cas des alluvions.....	45
2.7 - Représentation schématique du scénario de référence.....	46
3 - ÉTUDE DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DU SCÉNARIO RETENU.....	47
3.1 - Incidences sur la qualité de vie des populations.....	48
3.1.1 - Incidences positives.....	48
3.1.2 - Incidences négatives.....	48
3.2 - Incidences sur patrimoine naturel et culturel.....	49
3.2.1 - Incidences positives.....	49
3.2.2 - Incidences négatives.....	50
3.3 - Incidences sur les enjeux agricoles et sylvicoles.....	54
3.3.1 - Incidences positives.....	54
3.3.2 - Incidences négatives.....	54
3.4 - Incidences climatiques.....	56
3.4.1 - Incidences climatiques des extractions et du traitement des granulats.....	56
3.4.2 - Incidences climatiques du transport des granulats.....	56
3.4.2.1 - Incidences liées au choix des modes de transport pour les flux « massifiabiles ».....	56
3.4.2.2 - Incidences liées au choix des zones de gisements.....	59
3.5 - Incidences pour les régions limitrophes.....	60
3.5.1 - Incidences des extractions de granulats.....	60
3.5.2 - Incidences du transport des granulats.....	60

1 - Réflexion prospective sur 12 ans

L'objet de première partie est de conduire une réflexion prospective sur 12 ans, en termes d'approvisionnement du territoire en granulats. Les conclusions de cette réflexion sont présentées sous la forme de scénarios potentiels, à horizon 2030.

On distingue deux types de scénarios :

► des scénarios liés aux évolutions conjoncturelles prévisibles ou potentielles, qui se traduisent par une demande plus ou moins forte en granulats. On distingue alors un scénario « bas » (B), un scénario « médian » (M), et un scénario « haut » (H) ;

► des scénarios caractérisant l'évolution des pratiques des carriers et des professionnels du BTP, qui se traduisent par des impacts environnementaux plus ou moins intenses, pour un même niveau de demande ou de production de granulats. On distingue alors un scénario dit « tendanciel » (T), qui traduit un *statu quo* par rapport aux pratiques actuelles (2015), et un scénario dit « plus durable » (D+), qui traduit la mise en œuvre de « pratiques vertueuses » à horizon 2030.

Le choix du scénario d'approvisionnement du SRC (voir partie 2) résultera du croisement entre les scénarios conjoncturels d'une part, et les scénarios relatifs à l'évolution des pratiques d'autre part.

Nota : la construction du scénario de référence sur 12 ans résulte, en réalité, d'une **démarche itérative** entre les différentes phases de l'étude de scénarios (parties 1, 2 et 3 de ce document). **Pour faciliter la compréhension du présent rapport, une présentation linéaire a été adoptée.** Elle ne rend donc pas compte des ajustements opérés à l'issue des différentes analyses.

1.1 - Besoins régionaux en granulats à horizon 2030

On cherche ici à déterminer l'évolution des besoins en granulats au cours des 12 prochaines années, en prenant en compte divers facteurs :

- ▶ la démographie et la conjoncture économique ;
- ▶ les évolutions potentielles des flux d'import-export ;
- ▶ les évolutions potentielles des modes de construction et d'utilisation des ressources.

1.1.1 - Projection globale basée sur la démographie et la conjoncture économique

1.1.1.1 - Estimation de la demande régionale globale à horizon 2030

a) Démographie de la région Centre-Val de Loire :

Au cours des 30 dernières années, la population de la région Centre-Val de Loire a augmenté régulièrement, suivant un taux de croissance annuel moyen de 0,45 %. Ce taux est inférieur à la moyenne nationale (+ 0,58 % par an). Les projections démographiques départementales établies par l'INSEE sur la période 2013-2050 fournissent les résultats suivants :

Évolutions démographiques à horizon 2030					
(données en 1000 hab.)	Recensement 2013	Projection 2015 (année de ref. SRC)	Projection 2019 (année approbation SRC)	Projection 2030 (échéance SRC)	Projection 2050 (limite projection Insee)
Cher	312	311	309	305	299
Eure-et-Loir	433	436	442	453	467
Indre	228	226	222	213	205
Indre-et-Loire	600	607	620	652	693
Loir-et-Cher	332	333	334	334	337
Loiret	666	671	681	704	731
région Centre-Val de Loire	2 571	2 584	2 608	2 661	2 732
France métropolitaine	63 699	64 293	65 421	68 064	71 628

Illustration1. Evolution démographiques à horizon 2030

D'après ces projections, sur la période 2013-2050 :

- la population nationale continuera de croître au rythme moyen de 0,33 % par an ;
- la population régionale continuera de croître au rythme moyen de 0,16 % par an.

La demande en granulats est corrélée :

- **aux évolutions démographiques** : l'installation de nouveaux habitants sur un territoire génère une demande en logements, en infrastructures, et en équipements divers. Les projections démographiques de l'INSEE montrent que les évolutions à venir (+0,16 % par an à horizon 2050) seront moins importantes que les évolutions démographiques connues au cours des 30 dernières années (+0,45 % par an sur la période 1982-2013). **Ce facteur ne devrait donc pas influencer la demande en granulats à la hausse au cours des 12 prochaines années.**
- **à la population totale** : cette demande est essentiellement liée aux programmes de renouvellement urbain, aux chantiers d'entretien ou d'amélioration d'infrastructures existantes, et aux travaux de restauration, d'entretien, de réhabilitation ou de reconstruction de bâtis et d'ouvrages divers. D'après les projections démographiques de l'INSEE, la population régionale totale de 2030 comptera près de 80 000 habitants supplémentaires. **Ce facteur devrait donc influencer la demande en granulats à la hausse au cours des 12 prochaines années.**
- **aux densités de populations** : À population égale, un territoire dense (ou urbain) demande moins de matériaux de carrière qu'un territoire peu dense (ou rural). D'après les projections démographiques établies

par l'INSEE, seule la population des départements « les plus urbains » (37, 45) est susceptible d'augmenter au cours des prochaines années. Pour les départements « les plus ruraux » (18, 36), le solde démographique prévu est négatif. **Ce facteur ne devrait donc pas influencer la demande en granulats à la hausse au cours des 12 prochaines années.**

► **Les évolutions démographiques à venir seront moins importantes que sur les 30 dernières années** (taux de croissance annuel moyen de 0,16 % par an pour 2013-2050 contre 0,45 % pour 1982-2013). **Néanmoins, l'augmentation de la population régionale totale pourrait se traduire par une hausse (modeste) de la demande en granulats.**

b) Commande publique en région Centre-Val de Loire :

La commande publique représente, en moyenne, 60 % de l'activité du BTP² en Centre-Val de Loire. Par ailleurs, la programmation des chantiers d'infrastructures « de grande ampleur » permet d'anticiper d'éventuels « pics » de demande en granulats.

La commande publique à moyen et long termes en région Centre-Val de Loire a été étudiée dans le cadre de l'état des lieux du SRC :

- inventaires des grands chantiers d'infrastructures inscrits dans les plans, schémas et programmes, tels que le SNIT, le CPER, le SRADDT, les appels à projets Transports Collectifs, ...
- données de l'observatoire régional de la commande publique.

Les conclusions de cette analyse sont les suivantes :

- En dehors du tronçon autoroutier Allaines-Nonancourt et des chantiers ferroviaires, qui font majoritairement appel à des matériaux et des entreprises de régions limitrophes, **on ne recense aucun chantier de très grande ampleur à horizon 2030**, susceptible de générer un pic de demande significatif.
- À plus long terme, la région Centre-Val de Loire est concernée par un unique projet TP de très grande ampleur, à savoir la LGV Paris-Orléans-Clermont-Lyon (« POCL »). L'avenir de ce projet est incertain et son éventuelle concrétisation n'est plus envisagée avant 2030.

c) Projections horizon 2030

La conjoncture du BTP, en 2017, se caractérise :

- par une démographie en légère hausse ;
- par une reprise de l'activité, timide mais régulière, après deux années exceptionnellement basses ;
- par l'absence de chantiers de TP de grande ampleur, susceptibles de générer un pic de demande exceptionnel en granulats.

On peut donc envisager 3 scénarios potentiels pour décrire les évolutions potentielles de la demande en granulats à horizon 2030 :

- **un scénario « bas », basé sur les prévisions de population de l'INSEE à horizon 2030, et sur une consommation de granulats par habitant comparable à celle de 2015 – année plancher (4,5 t/hab./an) ;**
- **un scénario « médian », basé sur les prévisions de population de l'INSEE à horizon 2030, et sur une consommation de granulats par habitant comparable à la moyenne des douze dernières années (5,4 t/hab./an) ;**
- **un scénario « haut », basé sur les prévisions de population de l'INSEE à horizon 2030, et sur une consommation de granulats par habitant comparable à celle de 2007 – année record (6,5 t/hab./an).**

La demande réelle, au cours des 12 prochaines années, se situera probablement dans cette fourchette.

² En termes de chiffre d'affaires

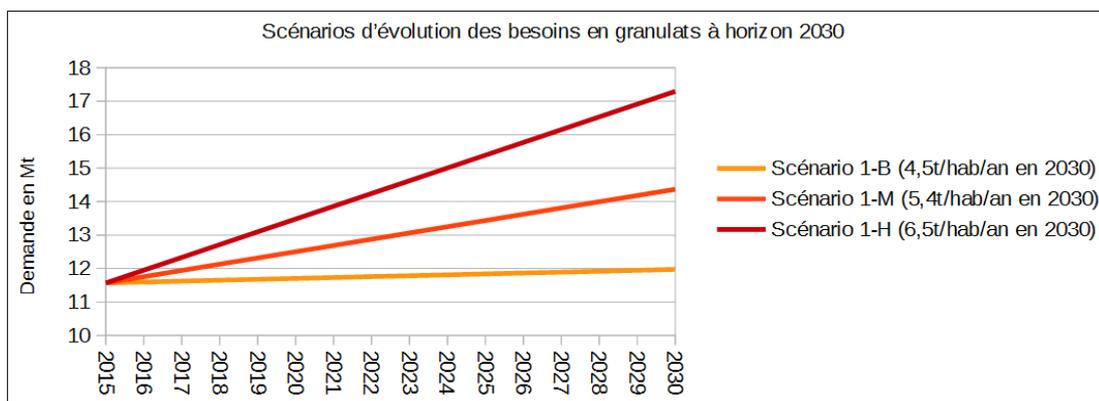


Illustration2. Scénarios d'évolution des besoins en granulats à horizon 2030

Besoins de la région Centre-Val de Loire en granulats à horizon 2030		
-	Besoins en granulats en 2015	11,57 Mt
S1-B	Besoins en granulats à horizon 2030 – scénario « bas » (4,5t/hab/an en 2030)	12 Mt
S1-M	Besoins en granulats à horizon 2030 – scénario « médian » (5,4t/hab/an en 2030)	14,4 Mt
S1-H	Besoins en granulats à horizon 2030 – scénario « haut » (6,5t/hab/an en 2030)	17,3 Mt

Illustration3. Besoins globaux en granulats à horizon 2030

On retient 3 scénarios pour décrire les évolutions potentielles de la demande régionale en granulats :

- ▶ un scénario « bas » répondant aux besoins de la population régionale projetée en 2030, sur la base d'un ratio de consommation de 4,5 t/an/hab. Demande régionale 2030 : 12 Mt ;
- ▶ un scénario « médian » répondant aux besoins de la population régionale projetée en 2030, sur la base d'un ratio de consommation de 5,4 t/an/hab. Demande régionale 2030 : 14,4 Mt.
- ▶ un scénario « haut » répondant aux besoins de la population régionale projetée en 2030, sur la base d'un ratio de consommation de 6,5 t/an/hab. Demande régionale 2030 : 17,3 Mt.

1.1.1.2 - Répartition des besoins en granulat par type d'usage à horizon 2030

La répartition de la demande en granulats par types d'usages a été étudiée dans le cadre de l'état des lieux du SRC. Cette répartition est très similaire à celle qui avait été observée les années précédentes (2011-2015), dans le cadre des travaux de l'Observatoire régionale des matériaux.

Besoins de la région Centre-Val de Loire en matériaux en 2015			
Secteur d'activité	Matériau	Usage	Tonnage
BTP 11,6 Mt	Granulats à haute valeur ajoutée (sables et graviers) 5,3 Mt	Sables et graviers pour Béton	3 930 000 t
		Graviers pour enrobés routiers	1 200 000 t
		Graviers pour ballast SNCF	125 000 t
	Granulats à haute valeur ajoutée issus du recyclage (Bétons de démolition et fraisats)	Béton concassé pour béton	ε en 2015
		Fraisats pour enrobés routiers	180 000 t
	Granulats TP (Graves, sables et graviers)	Granulats pour structure de chaussée, VRD, ...	6 050 000 t
Granulats TP issus du recyclage ³ (MIOM, balayures de voirie, ...)	Granulats pour structure de chaussée, VRD, ...	112 000 t	

Illustration4. Répartition des besoins en granulats par usage en 2015

Ainsi, en dehors des points particuliers évoqués dans les parties qui suivent, il n'y a pas de raisons particulières de penser que cette répartition évoluera sensiblement au cours des prochaines années. Pour la suite, on distinguera les 3 principaux postes de consommations suivants :

3 Hors réemploi sur chantier

- **Poste 1** : les besoins en sables et graviers pour bétons hydrauliques ;
- **Poste 2** : les besoins en graviers pour enrobés bitumineux ;
- **Poste 3** : les besoins en granulats « TP » : matériaux pour structures de chaussées, terrassements divers, remblais.

Les postes 1 et 2 font majoritairement appel à des granulats qualitatifs, dits « granulats à haute valeur ajoutée » ;

Le poste 3 fait majoritairement appel à des matériaux peu qualitatifs (graves, remblais, matériaux « naturels » en place, traités si besoin aux liants hydrauliques...).

<i>Répartition des besoins en granulats par usage à horizon 2030</i>	
POSTE 1 - Sables et graviers à haute valeur ajoutée pour bétons hydrauliques	34 % des besoins de la région en granulats
POSTE 2 - Graviers à haute valeur ajoutée pour enrobés routiers	10,5 % des besoins de la région en granulats
POSTE 3 - Grave TP et autres matériaux pour VRD	55,5 % des besoins de la région en granulats

Illustration5. Répartition des besoins en granulats par usage à horizon 2030

► On se place dans l'hypothèse où la répartition des besoins en granulats par usage n'évoluera pas ou peu au cours des 12 prochaines années. On estime ainsi que la demande en « granulats à haute valeur ajoutée » (postes 1 et 2) représentera environ 44,5 % de la demande régionale totale à horizon 2030.

1.1.1.3 - Répartition des besoins en granulats par département à horizon 2030

La répartition départementale de la demande en granulats a été étudiée dans le cadre de l'état des lieux du SRC. Il n'y a pas de raisons particulières de penser que cette répartition évoluera sensiblement au cours des prochaines années.

<i>Répartition départementale des besoins en granulats à horizon 2030</i>	
18 - Cher	12 % de la demande régionale totale
28 - Eure-et-Loir	16 % de la demande régionale totale
36 - Indre	11 % de la demande régionale totale
37 - Indre-et-Loire	20 % de la demande régionale totale
41 - Loir-et-Cher	14 % de la demande régionale totale
45 - Loiret	27 % de la demande régionale totale

Illustration6. Répartition des besoins en granulats par usage à horizon 2030

► On se place dans l'hypothèse où la répartition départementale des besoins en granulats n'évoluera pas ou peu au cours des 12 prochaines années.

1.1.1.4 - Répartition des besoins en granulat par substance à horizon 2030

L'étude économique réalisée par l'UNICEM dans le cadre de l'état des lieux du SRC a mis en évidence la répartition suivante, pour l'année 2015 :

<i>Part des différentes ressources primaires dans la demande régionale en granulats de carrière en 2015</i>	
Part de la demande en granulats issus de roches meubles , à horizon 2030	41 % de la demande totale
Part de la demande en granulats issus de roches calcaires , à horizon 2030	36 % de la demande totale
Part de la demande en granulats issus de roches éruptives , à horizon 2030	24 % de la demande totale

Illustration7. Part des différentes ressources primaires dans la demande régionale en granulats de carrière en 2015

► On se place dans l'hypothèse où la répartition par substance des besoins en granulats n'évoluera pas ou peu au cours des 12 prochaines années.

1.1.2 - Evolution des flux d'import-export à horizon 2030

a) Cas des importations de granulats éruptifs

En région Centre-Val de Loire, les seuls accès à la ressource éruptive se situent au Sud des départements de l'Indre et du Cher. Or, les granulats éruptifs sont utilisés sur l'ensemble du territoire régional, dans la fabrication des enrobés routiers notamment. De fait, en 2015, 61 % des granulats éruptifs utilisés en région Centre-Val de Loire ont été importés.

Les départements du Nord de la région Centre-Val de Loire (28, 37, 41, 45) devront nécessairement continuer d'importer des granulats éruptifs au cours des 12 prochaines années, pour approvisionner l'industrie des enrobés routiers. On peut donc considérer que les besoins de la région Centre-Val de Loire en granulats éruptifs resteront majoritairement couverts par les importations à l'avenir.

<i>Importations de granulats éruptifs en région Centre-Val de Loire à horizon 2030</i>	
Importations d'éruptifs en 2015	61 % des besoins de la région en granulats éruptifs, soit 14 % de la demande régionale en granulats
Importations d'éruptifs horizon 2030	14 % de la demande régionale en granulats

Illustration8. Evolution des importations de granulats éruptifs à horizon 2030

b) Cas de l'approvisionnement de l'Indre-et-Loire en granulats alluvionnaires

En 2015, le département d'Indre-et-Loire a importé 60 % des granulats utilisés dans le département.

Compte-tenu de l'absence de gisements d'éruptifs et de calcaires durs, ces matériaux devront toujours être importés au cours des 12 prochaines années. En revanche, **le département d'Indre-et-Loire possède des ressources en roches meubles de qualité :**

- alluvions du lit majeur et des terrasses de la Loire, de la Vienne et de la Creuse, de l'Indre et du Cher ;
- sables du Cénomaniens ;
- sables de Montreuil (non exploités actuellement dans le 37 – potentiel à confirmer).

L'importation de matériaux alluvionnaires – 335 000 tonnes en 2015 – représente 32 % des besoins du département en roches meubles (1,035 Mt en 2015). Cette pratique n'est pas sans conséquences pour les régions limitrophes. Notamment, l'actuel SDC de la Sarthe rapporte que les alluvions de la vallée du Loir sont intensément exploitées pour approvisionner l'agglomération tourangelle⁴. À noter toutefois que ces importations s'inscrivent dans une logique d'approvisionnement relativement local, les carrières concernées étant situées à une distance de 40 km de l'agglomération Tourangelle.

Pour les roches meubles, on peut donc envisager une réduction du déficit du département d'Indre-et-Loire au cours des 12 prochaines années. 2 scénarios peuvent ainsi être envisagés :

- **un scénario horizon 2030 dit « tendanciel »**, dans lequel 32 % des besoins du département en roches meubles resteraient couverts par les importations ;
- **un scénario horizon 2030 dit « plus durable »**, dans lequel les importations de roches meubles du département d'Indre-et-Loire seraient réduites de moitié (16 % des besoins du département).

<i>Importations de granulats alluvionnaires en Indre-et-Loire à horizon 2030</i>		
-	Importations d'alluvionnaires en 2015	32 % des besoins du département en roches meubles
S2-T	Importations d'alluvionnaires horizon 2030 – scénario « tendanciel »	32 % des besoins du département en roches meubles
S2-D+	Importations d'alluvionnaires horizon 2030 – scénario « plus durable »	16 % des besoins du département en roches meubles

Illustration9. Importations de granulats alluvionnaires en Indre-et-Loire à horizon 2030

La concrétisation du scénario dit « plus durable » nécessite d'envisager l'ouverture de carrières de roches meubles de qualité en Indre-et-Loire au cours des 12 prochaines années (cf. partie 1.2.1.2-d).

On retient 2 scénarios pour décrire les évolutions potentielles de l'approvisionnement de l'Indre-et-

⁴ La vallée du Loir dans le département de Sarthe est concernée par l'objectif de réduction des extractions en lit majeur fixé par le SDAGE Loire-Bretagne. Par ailleurs, les travaux préparatoires à l'élaboration du SRC Pays de Loire ont d'ores et déjà mis en évidence des tensions d'approvisionnement en granulats au niveau de ce département (production < consommation).

Loire en roches meubles :

- ▶ un scénario « tendanciel » dans lequel le taux de dépendance actuel se maintiendra au cours des 12 prochaines années (32 % des besoins en roches meubles couverts par les importations) ;
- ▶ un scénario « plus durable » dans lequel le taux de dépendance sera réduit de moitié au cours des 12 prochaines années (16 % des besoins en roches meubles couverts par les importations).

c) Cas des exportations de granulats vers l'Île-de-France

La région Île-de-France est très déficitaire en granulats. Ce déficit pourrait augmenter au cours des 12 prochaines années, en raison :

- de la pression foncière croissante ;
- de besoins en granulats liés à la mise en œuvre du projet « Grand Paris » (voir état des lieux du SRC).

Des réflexions prospectives sur l'approvisionnement de l'Île-de-France en granulats ont été conduites par la DRIEE en 2012. Ces données, bien qu'obsolettes, sont les seules disponibles à ce jour.

▶ **En termes de besoins en granulats**, la DRIEE a établi 3 scénarios. Le scénario « médian », considéré comme le plus probable, prévoit une augmentation de la demande en granulats de la région Île-de-France de 6,8 Mt/an à horizon 2020.

▶ **En termes d'approvisionnement**, la DRIEE a établi 2 scénarios :

- un scénario (« scénario 1 » ci-après) basé sur un taux de dépendance constant de la région Île-de-France (45 % des matériaux sont importés depuis les régions limitrophes). **Pour la région Centre-Val de Loire, cela se traduit par une augmentation des exportations vers l'Île-de-France de 0,4 Mt** par rapport à la référence de 2008 ;
- un scénario (« scénario 2 » ci-après) basé sur un niveau de production constant en région Île-de-France. Dans ce scénario, les régions limitrophes couvrent l'intégralité des besoins supplémentaires. **Pour la région Centre-Val de Loire, cela se traduit par une augmentation des exportations vers l'Île-de-France de 1,3 Mt** par rapport à 2008.

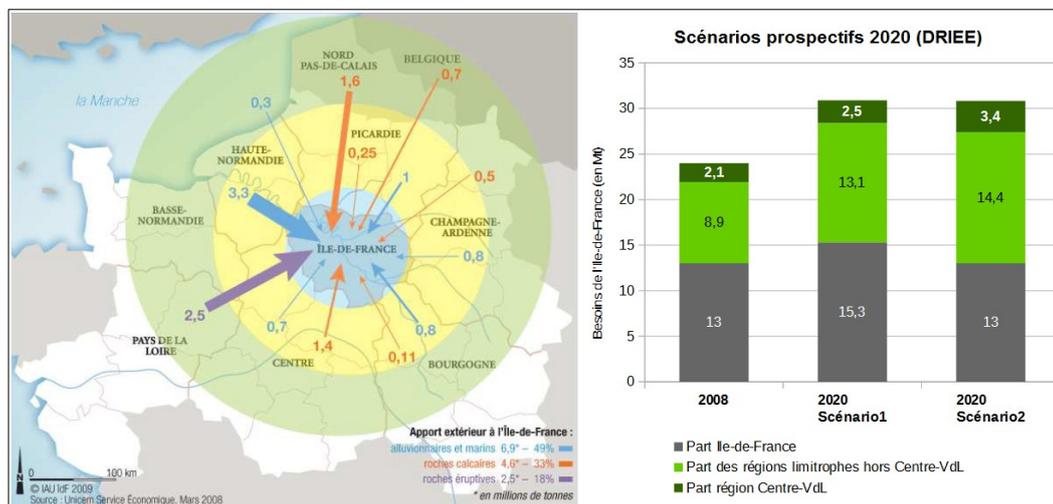


Illustration10. Contribution des régions limitrophes à l'approvisionnement de l'Île-de-France en granulats en 2008, et scénarios prospectifs à horizon 2020 établis par la DRIEE en 2012

Pour le SRC du Centre-Val de Loire, on peut donc retenir 3 scénarios, concernant les exportations vers l'Île-de-France.

- un scénario « bas », dans lequel la demande en granulats du Grand-Paris ne serait pas ressentie en région Centre-Val de Loire. Les exportations vers l'Île-de-France à horizon 2030 resteraient ainsi au niveau de 2015 (1,1 Mt/an) ;
- un scénario « médian », correspondant au scénario 1 de la DRIEE. Dans ce cas de figure, la région Île-

de-France importe à taux constant. Les apports de la région Centre-Val de Loire augmentent donc proportionnellement aux besoins supplémentaires de la région Île-de-France. A horizon 2030, les apports de la région Centre-Val de Loire s'élèvent à 2,5 Mt/an.

- **un scénario « haut », correspondant au scénario 2 de la DRIEE.** Dans ce cas de figure, la production de la région Île-de-France est stabilisée, et l'intégralité des besoins supplémentaires est couverte par les apports des régions limitrophes. À horizon 2030, les apports de la région Centre-Val de Loire s'élèvent alors à 3,4 Mt/an.

Exportations de granulats calcaires et alluvionnaires en Île-de-France à horizon 2030		
-	Exportations calcaires et d'alluvionnaires en 2015	1,095 Mt
S3-B	Exportations calcaires et d'alluvionnaires à horizon 2030 – scénario « bas » (sans « effet Grand Paris » - Niveaux de 2015)	1,1 Mt
S3-M	Exportations calcaires et d'alluvionnaires à horizon 2030 – scénario « médian » (scénario DRIEE 2020 - taux d'import IDF constant)	2,5 Mt
S3-H	Exportations calcaires et d'alluvionnaires à horizon 2030 – scénario « haut » (scénario DRIEE 2020 - production IDF constante)	3,4 Mt

Illustration11. Exportations de granulats en Île-de-France à horizon 2030

On retient 3 scénarios pour décrire les évolutions potentielles des exportations de granulats vers l'Île-de-France :

- ▶ un scénario « bas » dans lequel les besoins supplémentaires générés par le Grand Paris n'impacteraient pas les productions de granulats des régions limitrophes de l'Île-de-France ;
- ▶ un scénario « médian » dans lequel l'approvisionnement de l'Île-de-France par les régions limitrophes augmenterait proportionnellement aux besoins supplémentaires générés par le Grand-Paris ;
- ▶ un scénario « haut » dans lequel l'intégralité des besoins supplémentaires générés par le Grand Paris serait couverte par les productions des régions limitrophes.

d) Autres flux ou « flux de frontière »

Les autres flux mis en évidence par l'étude économique de l'Unicem, pour l'année 2015, peuvent être qualifiés de « flux de frontière ». **Ces flux de frontière « apparaissent » sur les cartes de flux lorsqu'il n'y a pas une correspondance exacte entre les bassins de production, les bassins de consommation, et les périmètres administratifs à l'échelle desquels on mesure les flux.** Ainsi, en décomptant les 3 gros flux évoqués précédemment, à savoir :

- les importations d'éruptifs en région (1,6 Mt en 2015) ;
- les importations d'alluvionnaires en Indre-et-Loire (335 000 t en 2015) ;
- les exportations de calcaires et d'alluvionnaires vers l'Île-de-France (1,095 Mt) ;

on observe les flux de frontière suivants, pour l'année 2015 :

Bilan des flux de frontière en 2015							
x 1000 t.	Importations 2015			Exportations 2015			Bilan des flux de frontière (Exportations – Importations) en 2015
	Import	Dont « gros flux »	Dont flux de frontière	Export	Dont « gros flux »	Dont flux de frontière	
Roches meubles	370	335	35	510	425	85	+ 50
Calcaires	150	0	150	760	670	90	- 60
Éruptifs	1630	1630	-	55	-	55	+ 55

Illustration12. Bilan des flux de frontière en 2015 – Données UNICEM

Les flux de frontière identifiés ci-avant s'inscrivent majoritairement dans une logique d'approvisionnement local, il n'y a donc aucune raison de chercher à les limiter. Au regard des faibles tonnages concernées, et de la quasi-impossibilité d'anticiper les évolutions de ces flux, **les flux de frontières sont négligés par la suite.**

À noter que les flux de frontière observés au cours des années précédentes (2011-2015) dans le cadre des travaux de l'observatoire régional des matériaux sont comparables, en ordre de grandeur (quelques dizaines de kt).

► Compte-tenu des faibles tonnages concernés, les flux de frontières sont négligés dans la suite de cette étude de scénarios.

1.1.3 - Evolution des modes de construction et d'utilisation des granulats à horizon 2030

1.1.3.1 - Production du béton

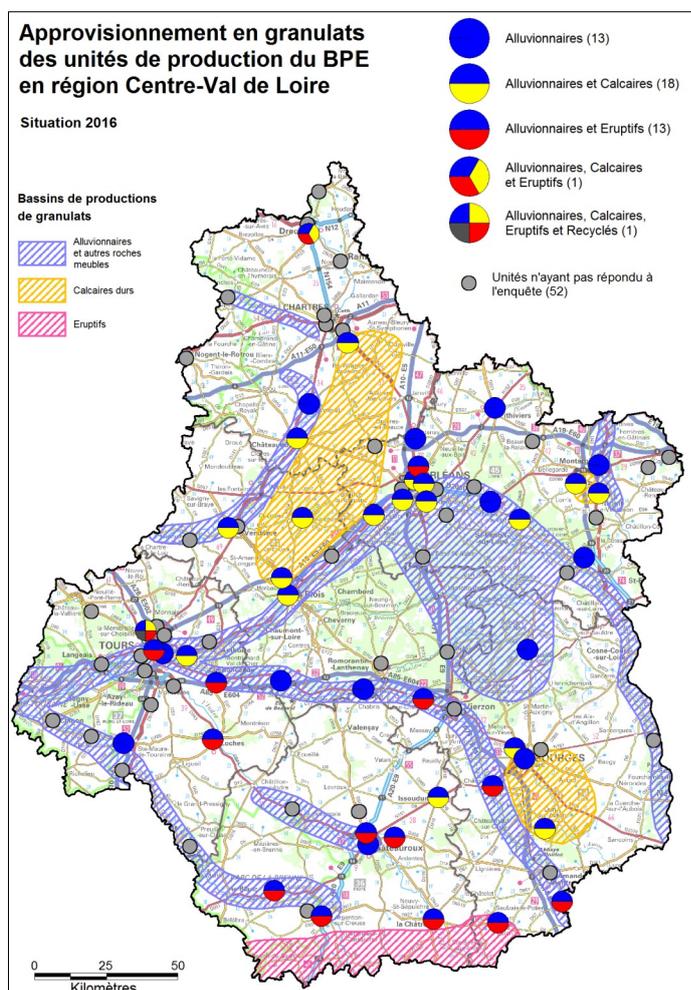
Historiquement et encore aujourd'hui, le secteur du béton est très dépendant de la ressource alluvionnaire des lits majeurs. Depuis les années 1990, les nombreuses restrictions d'accès à cette ressource⁵ ont poussé les professionnels du béton à diversifier leurs modes d'approvisionnement. Les nouvelles ressources minérales utilisées, dites « de substitution », sont :

- les autres granulats issus des autres gisements de roches meubles : alluvions des terrasses, autres sables ;
- les granulats issus de roches massives concassées : calcaires et éruptifs ;
- les granulats issus du recyclage.

Dans le cadre de l'état des lieux du SRC, une enquête exhaustive auprès des centrales BPE de la région a été réalisée, afin de mieux connaître les besoins en granulats de ce secteur d'activité. Plus précisément, il s'agissait de déterminer la nature et les quantités de granulats utilisés. Ces résultats ont montré que la substitution était bien engagée en 2016 :

- 100 % des unités répondantes⁶ utilisent des granulats alluvionnaires ;
- 75 % des unités répondantes utilisent, pour partie⁷, des granulats issus de roches massives ;
- les granulats alluvionnaires représentent 60 % des granulats employés par les unités répondantes ;
- les granulats issus de roches massives représentent 40 % des granulats employés par les unités répondantes.

Illustration13. Localisation et modalité d'approvisionnement des centrales BPE de la région Centre-Val de Loire



Plus précisément, la fabrication du béton nécessite 2 types de granulats, introduits en proportion comparable : des sables et des gravillons. L'enquête montre :

- que 58 % des gravillons utilisés sont issus de roches massives ;
- que les sables utilisés restent, très majoritairement, d'origine alluvionnaire.

⁵ Arrêt des extractions en lit mineur des cours d'eau en 1994, arrêt des extractions dans l'espace de mobilité des cours d'eau en 2001, politique actuelle de réduction progressive des extractions dans les lits majeurs des cours d'eau.

⁶ Résultat établi sur la base d'un taux de réponse de 50 % (une centrale BPE sur deux, avec une répartition assez homogène des répondants sur l'ensemble de la région).

⁷ L'enquête montre que les granulats issus de roches massives, lorsqu'ils sont utilisés dans les formulations BPE, sont toujours mélangés avec des granulats d'origine alluvionnaire.

La carte ci-avant présente les modalités d'approvisionnement des centrales BPE ayant répondu à l'enquête. On peut y observer un lien assez clair entre la nature des granulats utilisés par les centrales BPE, et la nature des granulats exploités localement en carrière. À noter toutefois l'utilisation de granulats éruptifs, dans des départements où cette ressource n'est pas présente naturellement (28, 37 et 45).

Enfin, la mise en œuvre de la substitution, à l'échelle d'une centrale BPE, nécessite des **adaptations techniques préalables**. Par exemple, l'emploi de granulats alternatifs pose la question du stockage de ces granulats au niveau des unités de production, souvent localisées dans des secteurs urbanisés où le foncier est contraint.*

Ainsi, pour toutes ces raisons, **le développement de l'emploi de granulats de substitution dans le BPE ne pourra se faire que de manière très progressive, et à des rythmes plus ou moins rapides selon les secteurs géographiques.**

► **Les résultats confirment qu'une dynamique a été enclenchée dans le BPE, concernant l'emploi de granulats de substitution aux alluvionnaires ;**

► **Par ailleurs, les résultats de l'enquête BPE traduisent une situation assez hétérogène à l'échelle régionale. L'importance des marges de progrès est variable selon les secteurs géographiques, autrement dit, en fonction de la disponibilité des ressources de substitution localement ;**

► **Les résultats montrent également qu'un volume « incompressible » de granulats alluvionnaires doit être fourni, dans l'état actuel des techniques, pour satisfaire les besoins du BPE. Ce volume représente environ 60 % des besoins en granulats du BPE. En prenant en compte les autres postes de production du béton – bétons industriels et bétons de chantiers⁸ – le volume « incompressible » représente 81 % des besoins en granulats pour béton.**

1.1.3.2 - Bâtiment

a) Evolution des techniques de construction

Pour construire un bâtiment, différentes techniques de construction peuvent être mises en œuvre. La demande en granulats est globalement corrélée à la quantité de béton mise en œuvre, et à la quantité de produits en béton utilisés. On peut distinguer quatre grandes familles de bâtiments :

- **la construction « béton »** : il peut s'agir de structures en béton coulées sur chantier, d'assemblage d'éléments préfabriqués en béton, ou de construction « traditionnelle » en parpaings et autres blocs béton. C'est le mode de construction le plus consommateur de granulats ;
- **la construction en briques**. À noter que ce mode de construction fait souvent appel à des éléments de structure en béton (poteaux, poutres, linteaux, dalles, balcons, ...). Par ailleurs, si la construction brique réduit la demande en granulat, elle augmente la demande en argiles pour tuiles et briques, qui est aussi un matériau de carrière ;
- **la construction en bois** (bâtiments à ossature en bois) ;
- **la construction métallique**, généralement réservée aux locaux d'activités, ou aux très grands immeubles de bureau (peu de cas en région).

À noter que, dans tous les cas, les fondations des bâtiments sont généralement réalisées avec du béton.

Les données disponibles, concernant les évolutions des techniques de construction, ne permettent pas de dégager une tendance claire en termes de sollicitation des ressources minérales.

On peut noter :

- que **les parts de marché de la construction bois apparaissent relativement stables depuis 2011**, d'après les données de l'observatoire national interprofessionnel sur la construction bois (données nationales) ;
- que, d'après les professionnels du BTP de la région Centre-Val de Loire, **la construction en briques a connu un pic d'activité dans les années 2000** (petits logements collectifs), avec un retour à la « normale » depuis.

⁸ Pour ces deux postes, on considère que le taux de dépendance à la ressource alluvionnaire est proche de 100 %.

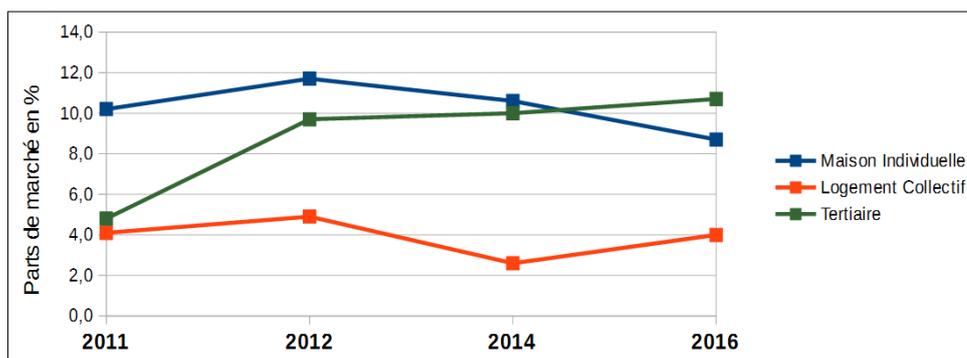


Illustration14. Evolution des parts de marché de la construction bois en France entre 2011 et 2014 - Observatoire économique de l'interprofession nationale de la filière forêt bois

► On se place dans l'hypothèse où la demande régionale en granulats ne sera pas significativement influencée par l'évolution des techniques de construction au cours des 12 prochaines années.

b) Evolution de la nature des logements

On distingue deux grandes familles de logement : l'habitat individuel et l'habitat collectif. **Un logement en habitat collectif demande moins de matériaux de construction qu'un logement individuel**, et donc, moins de granulats.

Une évolution, à la hausse ou à la baisse, des parts respectives du logement collectif et du logement individuel au cours des prochaines années pourrait donc influencer la demande en granulats. Les données de la base nationale « Sitadel » relative à la construction neuve permettent de suivre ce facteur :

Types de logements construits en région Centre-Val de Loire depuis 1991		
	Période 1991-2015	Période 2015-2017 (36 mois)
Nombre de logements individuels commencés	5777	508
Nombre de logements collectifs commencés	3431	246
Nombre total de logements commencés	9208	754
Part des logements collectifs	37%	33%

Illustration15. Evolution de la construction de logement entre 1991 et 2017 – Données Sitadel – CGDD – MTES

Sur les deux dernières années (2015-2017), la part des logements collectifs mis en chantier a perdu 4 points par rapport à la moyenne calculée sur la période 1991-2015. Cette différence reste modeste, et ne traduit pas nécessairement une évolution à la baisse des parts de marché du logement collectif.

► On se place dans l'hypothèse où la répartition habitat collectif / habitat individuel n'évoluera pas ou peu au cours des 12 prochaines années, et que ce facteur n'impactera pas significativement la demande en granulats.

1.1.3.3 - Travaux publics

a) Traitement des sols en place

Dans le secteur des travaux publics, le développement de certaines pratiques entraîne une réduction des besoins en granulats. Notamment, les techniques permettant la **réutilisation des matériaux « en place » par un traitement adapté** se sont considérablement développées au cours des dernières années.

D'abord limitées aux seuls travaux de terrassement, pour permettre la réutilisation de sols médiocres en remblais, elles sont maintenant fréquemment proposées pour la construction d'une large gamme d'ouvrages routiers, à différents niveaux des structures. **Les terrassiers de la région Centre-Val de Loire considèrent que le traitement des sols en place a atteint son maximum économique et technique.**

► On se place dans l'hypothèse où le traitement des sols en place a déjà atteint son maximum économique et technique en région Centre-Val de Loire. Ainsi, ce facteur ne devrait pas impacter significativement la demande en granulats au cours des 12 prochaines années.

b) Conception technique des infrastructures de transport

Au cours des 30 dernières années, les normes relatives à la conception technique des infrastructures de transport ont constamment évolué dans le sens d'une demande croissante en matériaux de construction. Il y a plusieurs raisons à cela :

- l'augmentation des vitesses de circulation (autoroutes, LGV) a nécessité des tracés plus « rectilignes », ce qui implique des opérations de terrassement plus importantes, et des ouvrages d'art plus nombreux ;
- le choix des tracés des grandes infrastructures de transport est devenu de plus en plus contraint par l'évitement des zones habitées et des zones à fort enjeux environnemental/paysager. La recherche d'une topographie « favorable » n'est donc plus le critère prépondérant ;
- l'évolution des normes en termes de sécurité a également généré une demande croissante en matériaux (largeur plus importante des voies de circulation et des BAU, croisement d'infrastructures en passage supérieur/inférieur, ...) ;
- enfin, l'application de certaines normes environnementales a été à l'origine de besoins en matériaux plus conséquents (réseaux de collecte des eaux pluviales qui augmentent la largeur de l'emprise, bassins de collecte, etc.).

Aujourd'hui, ces normes apparaissent relativement « stabilisées », à l'échelle nationale et à l'échelle communautaire.

► On se place dans l'hypothèse où les normes relatives à la conception technique des infrastructures de transport n'évolueront pas ou peu au cours des 12 prochaines années, et n'induiront pas une demande supplémentaire en matériaux de carrière sur cette période.

1.2 - Sollicitation des différentes ressources mobilisables à horizon 2030

On cherche ici à déterminer dans quelles proportions les différentes ressources minérales disponibles en région Centre-Val de Loire seront exploitées à l'avenir :

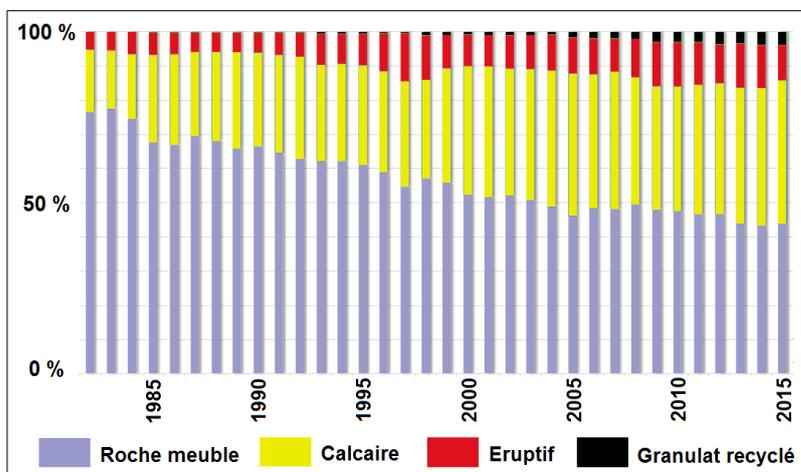
- ▶ part des différentes ressources primaires dans l'approvisionnement régional ;
- ▶ part des matériaux issus du recyclage dans l'approvisionnement régional.

1.2.1 - Sollicitation des ressources primaires à horizon 2030

1.2.1.1 - Evolution de la part des différentes ressources dans la production totale de granulats, depuis 1982

Le graphique ci-contre représente l'évolution de la **part des différentes ressources produites en carrière** (roches meubles, calcaires, éruptifs, granulats recyclés) dans la production régionale de granulats.

Illustration16. Evolution de la part des différentes ressources dans la production régionale de granulats depuis 1983 – Estimation UNICEM
Nota : la part « granulats recyclés » correspond uniquement aux granulats recyclés produits en carrière.



On observe, depuis 1982, une réduction progressive des extractions de roches meubles, au profit des roches massives concassées (calcaires et éruptifs). Ainsi :

- les granulats issus de roches meubles représentent 75 % des granulats produits en 1982, et 45 % des granulats produits actuellement (-0,9 point par an sur la période) ;
- les granulats issus de roches calcaires représentent 20 % des granulats produits en 1982, et un peu moins de 45 % des granulats produits actuellement (+0,75 point par an sur la période) ;
- les granulats issus de roches éruptives représentent 5 % des granulats produits en 1982, et 10 % des granulats produits actuellement (+ 0,15 point par an sur la période).

En dépit du caractère très linéaire de ces évolutions, les professionnels considèrent que la production de roches meubles devrait se stabiliser au cours des prochaines années.

Part des différentes ressources primaires dans la production totale de granulats en 2015	
Part de la production de granulats issus de roches meubles	45 % de la production totale
Part de la production de granulats issus de roches calcaires	45 % de la production totale
Part de la production de granulats issus de roches éruptives	10 % de la production totale

Illustration17. Part des différentes ressources primaires dans la production totale de granulats en 2015

1.2.1.2 - Réduction progressive des extractions d'alluvions en lit majeur et substitution

a) Objectifs environnementaux et enjeux économiques

Depuis la fin des années 1990, une politique volontariste de **réduction progressive des extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur** est menée en région Centre-Val de Loire. Depuis 2010, cet objectif de réduction est

inscrit dans le SDAGE Loire-Bretagne. Il a été respecté jusqu'à présent sans générer de difficultés d'approvisionnement majeures, dans un contexte de conjoncture économique dégradé, et a été reconduit dans le cadre du SDAGE LB 2016-2021. **En 2015, les extractions d'alluvions en lit majeur représentent un peu moins du quart de la production régionale de granulats (2,6 Mt).**

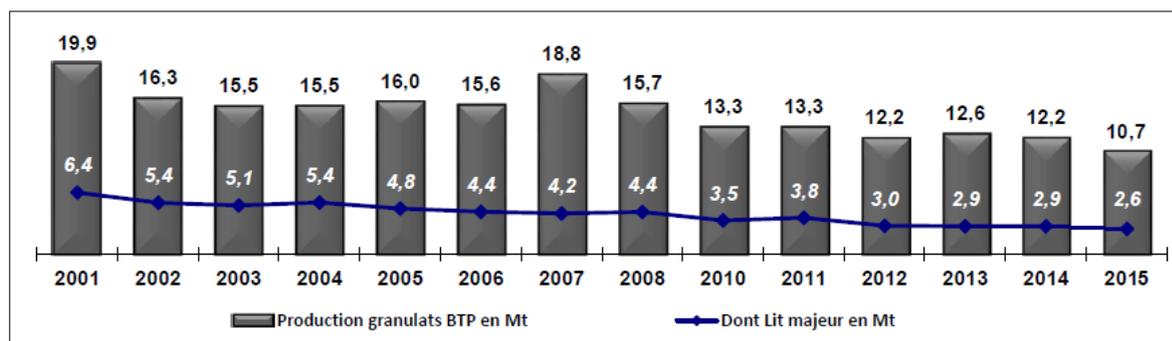


Illustration18. Evolution de la production régionale de granulats en lits majeurs depuis 2001 – Observatoire régional des matériaux (série complétée par les données DREAL et UNICEM pour 2015)

La poursuite de cette politique au cours des 12 prochaines années est conditionnée par la possibilité de **substituer les alluvions des lits majeurs par d'autres matériaux, dits « matériaux de substitution »** : autres roches meubles, calcaires, éruptifs, matériaux issus du recyclage.

- **Pour les applications « TP »** (couches de forme, terrassements, remblais...), **la substitution s'est faite « naturellement », sans grandes difficultés, au cours des 30 dernières années.** D'après les dernières données de l'observatoire régional des matériaux (publication de 2015), les granulats alluvionnaires ne sont presque plus utilisés pour des applications « TP ». Il reste donc peu de marges de progrès sur cette activité ;
- **Pour le secteur du béton en revanche, la substitution s'avère plus lente et plus délicate à mettre en œuvre** (voir partie 1.1.3.1). Les granulats pour béton doivent présenter des propriétés spécifiques, en termes de granulométrie, de dureté, d'angularité, de résistance au gel, ... Ils doivent également être produits à proximité des lieux de production du béton, pour être pertinents économiquement. **La possibilité d'employer des matériaux de substitution aux granulats alluvionnaires dépend donc principalement de la qualité et de la quantité des ressources alternatives disponibles à proximité des bassins de consommation. Par ailleurs, il faut distinguer :**
 - **le cas de l'industrie du béton :** pour des raisons d'ouvrabilité du béton, l'emploi de granulats « roulés » est souvent incontournable dans l'état actuel des techniques. Le béton doit être suffisamment « fluide » pour être mis en œuvre dans les moules, ce qui rend difficile l'emploi des granulats concassés. **La substitution pourra donc difficilement concerner ces productions au cours des 12 prochaines années ;**
 - **le cas du béton prêt à l'emploi (BPE),** plus « tolérant » en termes d'acceptabilité des différents types de granulats. Les données disponibles⁹ montrent que plusieurs centrales BPE de la région emploient d'ores et déjà des granulats de substitution¹⁰, alors que d'autres s'approvisionnent toujours uniquement avec des granulats alluvionnaires. **C'est principalement au niveau de cette production que se situera la marge de progression, sur les 12 prochaines années.**

À noter que la substitution ne concerne pas les productions d'enrobés routiers, qui font appel, de manière quasi-exclusive, à des granulats éruptifs.

b) Mise en œuvre jusqu'en 2021 et prospective

En bassin Loire-Bretagne, le SDAGE 2016-2021 fixe un objectif de réduction progressive des extractions en lit majeur, de 4 % par an. Cet objectif s'applique donc de manière certaine jusqu'en 2021, et pourrait éventuellement être renégocié dans le cadre du prochain SDAGE. En bassin Seine-Normandie, le SDAGE prône une réduction des extractions d'alluvions (disposition n°99), sans fixer d'objectif chiffré en lit majeur.

Pour le SRC, on retient les hypothèses suivantes, pour estimer la production des lits majeurs à horizon

⁹ Enquête réalisée auprès des centrales BPE de la région dans le cadre de l'élaboration du SRC (CER-BTP).

¹⁰ Dans tous les cas, la substitution n'est que partielle. Les centrales concernées utilisent toujours un certain pourcentage de granulats alluvionnaires.

2030 :

- **l'objectif de réduction des extractions en lit majeur du SDAGE Loire-Bretagne est reconduit en 2021.**
Attention : cet objectif pourrait être renégocié, à la baisse ou à la hausse, dans le cadre de l'élaboration du prochain SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, en fonction du contexte. Les estimations qui suivent sont donc données à titre indicatif uniquement, considérant qu'il s'agit d'un scénario probable ;
- **la production d'alluvions en lit majeur évoluera proportionnellement à la demande régionale en granulats** (cf. partie 1.1.1), et ce jusqu'à tangenter la consigne du SDAGE Loire-Bretagne (indice « IGAB »). Une marge régionale de 0,5 Mt est conservée, pour tenir compte des écarts inévitables entre la production réelle et la production maximale autorisée des carrières¹¹
- **une fois la consigne du SDAGE atteinte, la demande excédentaire se reporte sur les autres roches meubles, les calcaires durs et les éruptifs de la région.** Autrement dit, la réduction des extractions en lit majeur ne se traduit pas par une augmentation des importations de granulats en région Centre-Val de Loire.

Réduction des extractions en lit majeur – Projections 2015 – 2030					
Année	Consigne (Indice IGAB du SDAGE Loire- Bretagne, prolongé par hypothèse jusqu'en 2030)	Consigne avec marge de 0,5 Mt	Extractions en lit majeur		
			Scénario « bas » (4,5 t/hab/an en 2030)	Scénario « Médian » (5,4 t/hab/an en 2030)	Scénario « Haut » (6,5 t/hab/an en 2030)
2015	5 740 710	5 240 710	2 572 214	2 572 214	2 572 214
2016	5 511 082	5 011 082	2 578 209	2 613 704	2 657 087
2017	5 290 638	4 790 638	2 584 204	2 655 195	2 741 961
2018	5 079 012	4 579 012	2 590 199	2 696 685	2 826 834
2019	4 875 852	4 375 852	2 596 195	2 738 176	2 911 708
2020	4 680 818	4 180 818	2 602 190	2 779 666	2 996 581
2021	4 493 585	3 993 585	2 608 185	2 821 156	3 081 455
2022	4 313 842	3 813 842	2 614 180	2 862 647	3 166 328
2023	4 141 288	3 641 288	2 620 175	2 904 137	3 251 201
2024	3 975 637	3 475 637	2 626 170	2 945 627	3 336 075
2025	3 816 611	3 316 611	2 632 166	2 987 118	3 316 611
2026	3 663 947	3 163 947	2 638 161	3 028 608	3 163 947
2027	3 517 389	3 017 389	2 644 156	3 017 389	3 017 389
2028	3 376 693	2 876 693	2 650 151	2 876 693	2 876 693
2029	3 241 626	2 741 626	2 656 146	2 741 626	2 741 626
2030	3 111 961	2 611 961	2 611 961	2 611 961	2 611 961

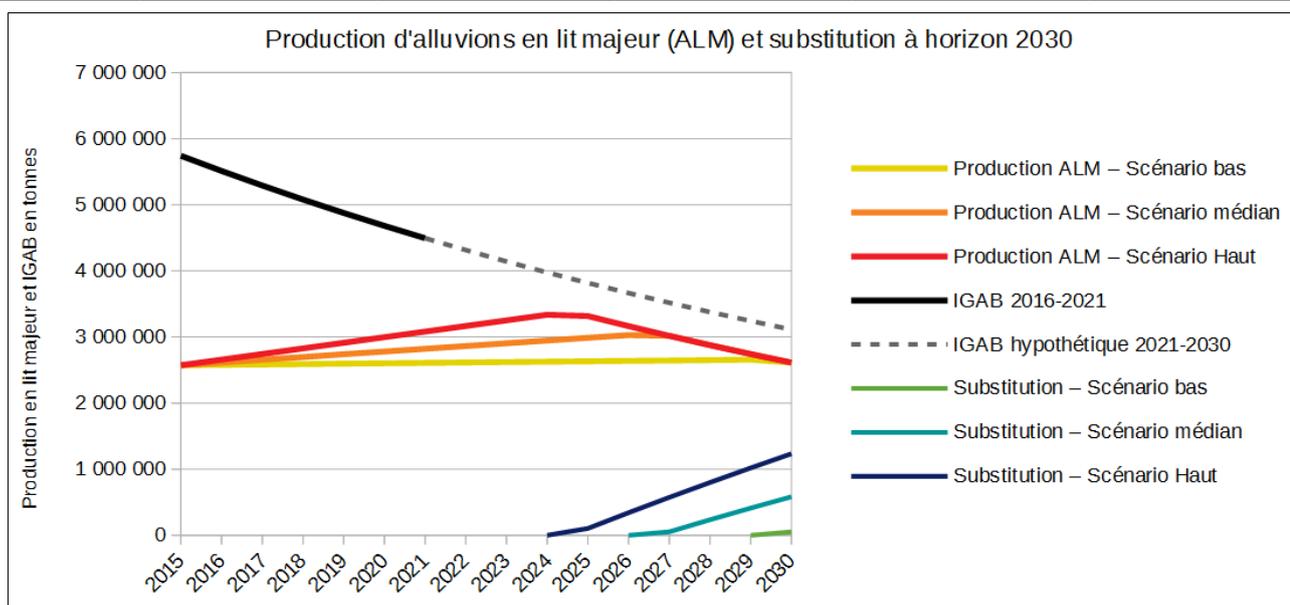


Illustration19. Evolution possible la production en lit majeur à horizon 2030, et de la substitution

11 En effet, la production réelle en lit majeur ne peut tangenter exactement l'indice IGAB. Selon la conjoncture, il existe toujours un écart plus ou moins important entre les productions réelles et les productions maximales autorisées, plafonnées par l'indice IGAB.

Les simulations réalisées précédemment montrent que :

- **la hausse éventuelle des besoins** (4,5 à 6,5 t/hab/an en 2030) **pourra en principe être satisfaite, pour la part « lits majeurs », par les quotas disponibles jusqu'à l'échéance du SDAGE actuel (2021) ;**
- **en cas de reconduction de l'objectif de réduction des extractions en lit majeur au-delà de 2021 d'une part, et d'une évolution à la hausse de la demande en granulats jusqu'en 2030 d'autre part, les quotas disponibles en lit majeur deviendront limitant, selon les scénarios, entre 2024 et 2029.** Le tableau ci-dessous fait état des volumes de matériaux de substitution supplémentaires à produire, à horizon 2030, pour compenser les effets de la réduction des extractions en lit majeur.

Production d'alluvionnaires en lit majeur 2030	Volumes de granulats de substitution supplémentaires à produire en 2030		
	Scénario « bas »	Scénario « médian »	Scénario « haut »
2 611 961 tonnes	50 181 tonnes	582 609 tonnes	1 233 355 tonnes

Illustration20. Volumes de granulats de substitution supplémentaires à produire en 2030

Jusqu'en 2021, les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur pourront et devront respecter les quotas fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, sans générer de difficulté d'approvisionnement majeure à l'échelle de la région (voir ci-après le cas particulier du département d'Indre-et-Loire).

► Pour la période 2022-2030, en se plaçant dans l'hypothèse où l'objectif de réduction des extractions en lit majeur est reconduit, et dans l'hypothèse où la demande continuera de croître proportionnellement à la population, des tensions d'approvisionnement sur la ressource alluvionnaire des lits majeurs pourraient apparaître entre 2024 et 2029. **Attention** : ces hypothèses sont utilisées ici pour caractériser un état 2030 « probable ». Il n'est pas possible de préjuger, dès à présent, de la reconduction de l'objectif de réduction de 4 % dans le futur SDAGE 2022-2027. En effet, cet objectif pourra être renégocié – à la hausse ou à la baisse – dans le cadre de la révision du SDAGE, en fonction du contexte.

► Par hypothèse également, les volumes de matériaux de substitution supplémentaires à produire à horizon 2030 varient, selon les scénarios de demande retenus, entre 50 kt/an et 1,2 Mt/an. L'atteinte de cet objectif sur une durée de 12 ans apparaît réaliste, à l'échelle régionale (voir ci-après le cas particulier du département d'Indre-et-Loire). Par ailleurs, si la recherche de nouveaux gisements de substitution est entreprise dès à présent, les points de « blocage » identifiés entre 2024 et 2029 seront différés dans le temps.

c) Production de matériaux de substitution

Comme vu précédemment, **la poursuite de la réduction progressive des extractions en lit majeur nécessitera la recherche et l'exploitation de nouveaux gisements de substitution** (autres roches meubles, calcaires et éruptifs) au cours des 12 prochaines années.

Par hypothèse, les volumes supplémentaires de granulats de substitution à produire en région Centre-Val de Loire à horizon 2030 se répartiront comme suit, en ordre de grandeur :

- **alluvions des terrasses et autres sables : 70 % ;**
- **calcaires : 20 %;**
- **éruptifs : 10 %** (cette possibilité de substitution étant réservée aux départements Cher et de l'Indre) .

Par ailleurs, il est important de **tenir compte du rendement de ces différents types de gisements**. En effet, si la quasi-totalité des matériaux alluvionnaires extraits en lit majeur peuvent être commercialisés, après traitement, sous forme de granulats pour le béton, il n'en est pas de même pour les ressources de substitution :

- **les alluvions de terrasse et les autres sables contiennent, en général, une proportion d'argiles plus importante que les alluvions des lits majeurs.** Ainsi, une part plus importante du brut extrait est éliminée sous forme de boues de lavage, puis stockées dans des bassins de décantation ;
- **les gisements de calcaires et d'éruptifs fournissent des gravillons pour béton après plusieurs étapes de criblage/concassage.** Ces traitements génèrent des sous-produits (granulats inaptes pour les bétons,

utilisables en tant que graves TP), dont la proportion est particulièrement importante pour les calcaires ;

- **L'exploitation des gisements de roches massives** (calcaires et éruptifs) **génère d'importants volumes de stériles**, essentiellement liés au décapage de la roche altérée.

Rendement « optimal » des différents types de gisements				
	Alluvions des lits majeurs	Alluvions des terrasses et autres sables	Calcaires	Eruptifs
Granulats qualitatifs (béton, enrobés, ballast)	90%	75%	10%	50%
Sous-produits (granulats pour TP)	0%	0%	60%	20%
Boues / Stériles	10%	25%	30%	30%

Illustration21. Rendement des différents types de gisements

Il convient donc de s'assurer que la production de sous-produits (graves TP) n'excède pas la demande régionale en matériaux pour TP.

Volumes de granulats de substitution supplémentaires à produire en 2030 par substance, et sous-produits			
	Scénario « bas »	Scénario « médian »	Scénario « haut »
► Granulats de substitution pour béton supplémentaires à produire	50 181 tonnes	582 609 tonnes	1 233 355 tonnes
<i>Dont granulats de roches meubles (70%)</i>	<i>35 127 tonnes</i>	<i>407 826 tonnes</i>	<i>863 348 tonnes</i>
<i>Dont granulats calcaires (20%)</i>	<i>10 036 tonnes</i>	<i>116 522 tonnes</i>	<i>246 671 tonnes</i>
<i>Dont granulats éruptifs (10%)</i>	<i>5 018 tonnes</i>	<i>58 261 tonnes</i>	<i>123 335 tonnes</i>
► Sous-produits calcaires et éruptifs	62 224 tonnes	722 435 tonnes	1 529 360 tonnes

Illustration22. Volumes de granulats de substitution supplémentaires à produire en 2030 par substance, et sous-produits

- **Par hypothèse, les volumes supplémentaires de granulats de substitution à produire en région Centre-Val de Loire à horizon 2030 (jusqu'à 1,23 Mt/an) porteront à 70 % sur les alluvions des terrasses et autres sables, à 20 % sur les gisements calcaires, et à 10 % sur les gisements d'éruptifs.**
- **L'exploitation des différentes ressources de substitution, dans ces proportions, va générer un volume comparable de sous-produits (jusqu'à 1,5 Mt/an de graves pour TP).**

d) Cas du département d'Indre-et-Loire

Comme vu précédemment, **60 % des granulats consommés en Indre-et-Loire en 2015 ont été importés**. Ces importations ont des incidences négatives, tant sur le plan environnemental que sur le plan économique, notamment lorsque le mode de transport routier est utilisé.

Le département ne dispose pas de gisement de matériaux éruptifs, ni de calcaires suffisamment durs pour faire du béton et des enrobés routiers : ces matériaux devront donc inévitablement être importés dans les années à venir.

En revanche, **le département d'Indre-et-Loire possède des roches meubles de qualité** :

- **alluvions des lits majeurs et des terrasses de la Loire**, de la Vienne, de la Creuse, de l'Indre et du Cher ;
- **sables du Cénomaniens**, voire les Sables de Montreuil (potentiel à confirmer).

L'accès à ces gisements est, actuellement, particulièrement contraint :

- les sables Cénomaniens au titre de la protection des eaux souterraines (la nappe des Sables du Cénomaniens étant la principale ressource en eau souterraine exploitée pour l'AEP en Indre-et-Loire) ;
- les sables et graviers des lits majeurs au titre de l'objectif de réduction des extractions en lit majeur du département SDAGE Loire-Bretagne. **En 2018, le quota d'extraction de granulats en lit majeur du département d'Indre-et-Loire ne permet pas d'envisager l'ouverture d'une carrière.**

Concernant ce dernier point, **l'Observatoire régional des matériaux dispose de leviers d'action pour limiter les situations de déficit**. En effet, il est possible d'optimiser l'utilisation des quotas d'extractions à l'échelle d'un

département, voire entre les départements de la région, dans le respect de l'objectif régional de réduction des extractions en lit majeur.

► **Le graphique qui suit permet de visualiser les marges d'optimisation existantes, à l'échelle du département d'Indre-et-Loire :**

- **La ligne orange correspondent à la consigne du SDAGE**, appelée « indice granulat autorisable », ou « IGAB »). C'est la valeur que l'ensemble des extractions autorisées en lit majeur dans le département ne doit pas dépasser. S'il y a dépassement, alors il n'est plus possible d'autoriser de nouvelles carrières ;
- **La ligne bleue correspond à la somme des extractions autorisées dans le département** (indice granulat autorisé, ou « IGA »). Plus précisément, il s'agit de la somme de toutes les quantités maximales annuelles d'extraction fixées par les arrêtés d'autorisation en vigueur, pour les carrières en lit majeur du département. Actuellement, la valeur de cet indice est supérieure à la consigne du SDAGE : en l'état, aucune nouvelle autorisation ne peut donc être accordée en Indre-et-Loire ;
- **La ligne verte représente les extractions réelles**¹². Depuis plusieurs années, on observe que les niveaux d'extraction réels sont très inférieurs aux indices IGA et IGAB.

Ainsi, une réduction des maxi autorisés pourrait permettre de faire passer la courbe bleue (IGA) sous la courbe orange (IGAB), et de libérer ainsi des quotas d'extraction, sans limiter la production effective des carrières existantes (courbe verte).

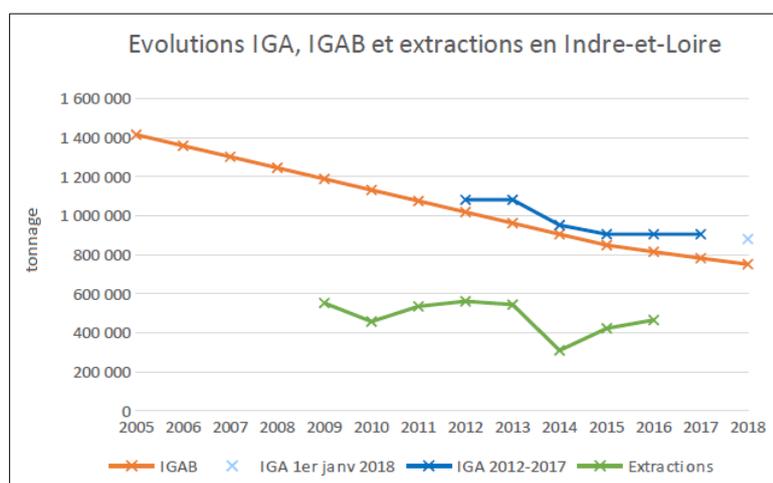


Illustration23. Situation des extractions effectives par rapport aux indices IGA et IGAB du SDAGE LB en Indre-et-Loire

► **En complément, le graphique qui suit permet de visualiser les marges d'optimisation existantes, à l'échelle de la région Centre-Val de Loire :**

- les barres rouges représentent l'indice IGAB (consigne du SDAGE) ;
- les barres orange représente l'indice IGA (somme des extractions maximales annuelles autorisées pour les carrières en lit majeur) ;
- les barres vertes représentent les quotas disponibles (écart entre IGAB et IGA).

Ainsi, une partie des quotas inutilisés des départements les mieux dotés en ressources de substitution pourrait être affectée au département d'Indre-et-Loire. Le graphique ci-après représente l'état des quotas départementaux d'extraction en lit majeur, au 1/01/2018. À l'échelle de la région, le quota disponible est de 361 164 tonnes au 1^{er} janvier 2018.

¹² Données issues de l'enquête annuelle carrière menée par la DREAL Centre-Val de Loire – extractions déclarées par les exploitants.

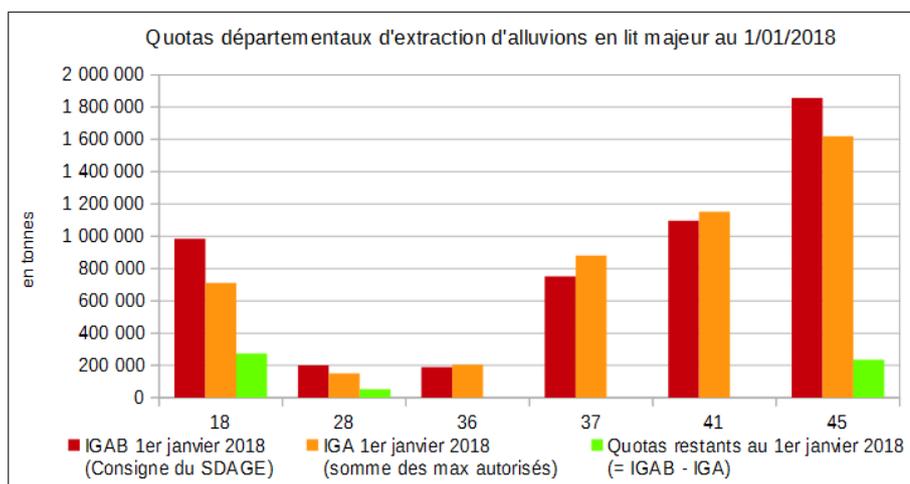


Illustration24. État des quotas départementaux d'extraction en lit majeur du SDAGE LB au 1/01/2018

Dans le contexte actuel, afin de limiter, à court et moyen termes, le déficit en roches meubles du département d'Indre-et-Loire, il apparaît donc pertinent :

- **d'optimiser les quotas d'extraction à l'échelle du département**, en réduisant les quantités maximales dans les arrêtés d'autorisation en vigueur. Cette procédure pourrait libérer relativement « facilement » 150 000 tonnes en Indre-et-Loire. Pour mémoire, cette procédure a déjà été mise en œuvre à l'échelle du département de Loir-et-Cher en 2012 ;
- **en complément et si nécessaire, d'envisager un transfert de quotas d'extraction au bénéfice du département d'Indre-et-Loire**. Cette procédure pourrait apporter au département d'Indre-et-Loire 100 000 à 150 000 tonnes autorisables supplémentaires.

Quotas d'extraction disponibles en lit majeur en Indre-et-Loire (37)		
-	Quotas d'extraction disponibles en lit majeur en 2015	0 tonnes
S4-T	Quotas d'extraction disponibles en lit majeur après approbation du SRC – scénario « tendanciel »	0 tonnes
S4-D+	Quotas d'extraction disponibles en lit majeur après approbation du SRC – scénario « plus durable »	<ul style="list-style-type: none"> • 150 000 tonnes avec réduction du maxi autorisé des arrêtés préfectoraux. • 300 000 tonnes avec réduction du maxi autorisé des arrêtés préfectoraux et transfert interdépartemental de quotas.

Illustration25. Quotas d'extraction en lit majeur du département d'Indre-et-Loire

► Afin de réduire le déficit du département en roches meubles, et de limiter les importations, il apparaît pertinent de procéder à une optimisation des quotas d'extractions en lit majeur¹³, au profit du département d'Indre-et-Loire. Dans un premier temps, une réduction des quantités maximales autorisées dans les arrêtés en vigueur dans le département pourrait libérer environ 150 000 tonnes. Cela rendrait possible l'ouverture d'une carrière « moyenne ».

► En complément et si nécessaire, le quota départemental du 37 pourrait être augmenté d'avantage, en procédant à un transfert interdépartemental de quotas. Cette procédure pourrait libérer 150 000 tonnes supplémentaires.

Si ces pistes sont retenues, il appartiendra à l'observatoire régional des matériaux de définir les modalités de mise en œuvre de ces procédures.

e) Cas des exportations vers la région Île-de-France

D'après les données de l'étude économique de l'UNICEM et les données de la DREAL Centre-Val de Loire, les

¹³ Quotas découlant de la mise en œuvre de la disposition 1F-2 du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

exportations de la région Centre-Val de Loire vers l'Île-de-France, en 2015, se sont réparties comme suit :

- **61 % de matériaux calcaires**, soit 0,67 Mt ;
- **39 % d'alluvions** (lits majeurs et terrasses), soit 0,425 Mt.

À ce jour, aucun élément concret ne permet de prévoir une éventuelle évolution de cette répartition entre roches meubles et calcaires au cours des 12 prochaines années.

► On se place dans l'hypothèse où les exportations vers l'Île-de-France resteront satisfaites par des granulats calcaires à hauteur de 60 %, et par des granulats de roches meubles à 40 %, au cours des 12 prochaines années.

1.2.2 - Sollicitation des ressources secondaires à horizon 2030

1.2.2.1 - Objectifs réglementaires en termes de recyclage et valorisation des ressources secondaires

La directive cadre européenne relative aux déchets (2008) fixe un objectif de valorisation de 70 % (en volume) des déchets du BTP. Pour mémoire, la notion de valorisation, au sens de cette directive, :

- inclut les opérations de remise en état de carrière à l'aide de déchets inertes du BTP ;
- exclut le stockage « pur » (accueil des inertes en ISD).

Les données récentes du PRPGD (2015) montrent que **le taux de valorisation du gisement d'inertes du BTP capté par les installations spécialisées dans le recyclage et l'élimination des déchets inertes respecte l'objectif de la directive** (ce taux de valorisation a été estimé à 76 % en 2015).

Toutefois, les données du PRPGD mettent en évidence un écart important entre le gisement brut d'inertes produits par les chantiers du BTP (7 Mt en 2015) et le gisement capté par les installations (4,7 t en 2015). **L'usage des inertes non-captés à ce jour n'est pas connu (2,3 t en 2015)**. On peut imaginer qu'il existe des marges de progrès, en termes de recyclage et valorisation, concernant cette partie du gisement.

La loi de transition énergétique (2015) fixe des objectifs en termes de recyclage des déchets des chantiers routiers, à l'échelle nationale. Au plus tard en 2020, l'État et les collectivités territoriales s'assurent qu'au moins 70 % des matières et déchets produits sur les chantiers de construction ou d'entretien routiers dont ils sont maîtres d'ouvrage sont réemployés ou orientés vers le recyclage ou les autres formes de valorisation matière.

Le PRPGD fixe des objectifs en termes de recyclage des déchets inertes, à l'échelle de la région Centre-Val de Loire :

Objectifs de recyclage des déchets inertes fixés par le PRPGD	
Nature du déchet inerte	Objectif fixé à horizon 2025
Tous les déchets inertes	Capter 100 % du gisement
Béton de démolition	Réutilisation ou recyclage de 100 % du gisement
Croûtes d'enrobés (fraisats d'enrobés) ¹⁴	Réutilisation ou recyclage de 100 % du gisement
MIOM (MIDND)	Réutilisation ou recyclage de 100 % du gisement. Utiliser préférentiellement ces matériaux en structure routière

Illustration26. Objectifs de recyclage des déchets inertes fixés par le PRPGD

La réglementation et les plans, schémas, et programmes existants en matière de gestion des déchets fixent des objectifs en termes de recyclage ou de valorisation d'un gisement de déchet donné.

L'approche du SRC est différente et complémentaire. Il s'agit de définir dans quelles proportions les matériaux issus du recyclage pourront se substituer aux produits de carrières à horizon 2030, dans diverses applications du BTP. On évalue donc un besoin potentiel en ressources minérales secondaires.

¹⁴ Rappel : pour être considérées inertes, les croûtes d'enrobées ne doivent contenir ni amiante ni goudrons.

En conséquence, il convient de s'assurer que le besoin potentiel en ressources minérales secondaires découlant des objectifs du SRC :

- ▶ pourra être satisfait, en quantité et en qualité, par les gisements de déchets inertes mobilisables identifiés dans le cadre du PRPGD ;
- ▶ est compatible avec les objectifs de valorisation des gisements de déchets inertes fixés par le PRPGD.

À noter que la loi de transition énergétique de 2015, pour les chantiers routiers, fixe aussi des objectifs en termes de substitution des ressources minérales primaires par des matériaux issus du recyclage et du réemploi :

- À horizon 2017, les matériaux issus du recyclage ou du réemploi devront représenter au moins 50% (en masse) des matériaux utilisés sur les chantiers de construction routiers ; dont au moins 10 % des matériaux utilisés dans les couches de surface, et au moins 20 % utilisés dans les couches d'assise ;
- À horizon 2020, les matériaux issus du recyclage ou du réemploi devront représenter au moins 60 % en masse sur leurs chantiers de construction routiers ; dont au moins 20 % de matériaux utilisés dans les couches de surface, et au moins 30 % utilisés dans les couches d'assise.

1.2.2.2 - Cas du béton

a) Contexte

Le PRPGD estime le gisement de béton de démolition (brut) à 0,75 Mt/an en région Centre-Val de Loire. D'après les professionnels du BPE en région, ce gisement est presque intégralement recyclé en tant que grave TP (terrassements et sous-couches routières).

L'enquête auprès des centrales BPE de la région Centre-Val de Loire a confirmé que le recyclage du béton dans le béton est très peu développé actuellement en région. Néanmoins, le secteur du BPE semble être à l'aube d'un tournant décisif, concernant le recyclage du béton :

- les études réalisées tout récemment dans le cadre du projet de recherche national « RECYBETON » ont confirmé la faisabilité technique et industrielle du recyclage du béton en France ;
- le cadre normatif évolue pour permettre le développement de cette pratique ;
- le recyclage du béton dans le béton se développe dans plusieurs pays d'Europe, et commence à se développer en Île-de-France.

b) Contraintes techniques

En région Centre-Val de Loire, le développement du recyclage du béton dans le béton nécessite, au préalable, une adaptation des filières de collecte et de tri des déchets de chantier. En effet, les gisements de béton de démolition actuellement disponibles en région ne sont pas suffisamment homogènes et qualitatifs pour envisager un recyclage en tant que granulats à béton, dans des conditions économiquement viables. On peut néanmoins espérer que ces adaptations interviendront progressivement au cours des 12 prochaines années, en application des dispositions du PRPGD.

Par ailleurs, la production de granulats pour béton à partir du gisement de béton de démolition nécessite une « montée en gamme » préalable de ce gisement (opérations de tri / concassage / criblage). Ces transformations donnent lieu, de manière inévitable, à deux types de produits :

- les granulats pour béton recherchés ;
- un sable fin, très difficilement valorisable dans le BTP. Cette fraction sableuse peut représenter la majorité des volumes de matériaux issus des opérations de traitement.

Autrement dit, la montée en gamme s'effectue au détriment du taux de recyclage du gisement :

- avant traitement : près de 100 % du gisement brut de béton de démolition est valorisable en tant que grave TP ;

- **après traitement** : près de 50 % du gisement traité est valorisable en tant que granulats pour béton, le restant pouvant être considéré comme un déchet inerte ultime (matériau pour remblai)¹⁵.

Taux de recyclage potentiel du gisement de bétons de démolition	
▶ Avant montée en gamme	▶ Après montée en gamme
~ 100 % sous forme de grave TP	Près de 50 % sous forme de granulats pour béton
	Près de 50 % d'inertes ultimes (valorisation envisageable en comblement de carrière ¹⁶)

Illustration27. Taux de recyclage du béton de démolition avant et après montée en gamme

c) Position retenue en région Centre-Val de Loire

Pour mémoire, l'approvisionnement actuel de la région Centre-Val de Loire en granulats se caractérise :

- **par des « tensions » sur les ressources « nobles »** (réduction des extractions d'alluvions en lit majeur notamment) ▶ Dans ce contexte, le recyclage du béton dans le béton pourrait donc réduire d'autant la pression qui s'exerce sur les ressources « nobles » et contingentes ;
- **par des excédents de graves TP, notamment au niveau des carrières de calcaires** (pour mémoire, la production d'une tonne de granulats calcaires « nobles » peut générer plusieurs tonnes de graves, de manière inévitable). ▶ Les modes actuels de réemploi du gisement de béton de démolition (grave TP) viennent donc directement concurrencer ces matériaux de carrière déjà difficiles à écouler.

Ainsi, en dépit des obstacles techniques évoqués ci-avant, il convient de favoriser le recyclage du béton dans le béton en région Centre-Val de Loire.

On peut donc envisager un scénario « plus durable », dans lequel le recyclage du béton fournira environ 10 % des **gravillons** pour béton à horizon 2030.

En 2015 (année plancher), d'après l'UNICEM, le secteur du BPE a généré une demande en granulats de 2,09 Mt en région Centre-Val de Loire. La moitié des granulats utilisés par le BPE sont des gravillons, ce qui représente donc environ 1 Mt de **gravillons** pour l'année 2015. **L'introduction de 10 % de gravillons recyclés dans les formulations du BPE permettrait donc d'économiser environ 100 000 t de produits de carrière à haute valeur ajoutée chaque année en région**, soit la production annuelle d'une carrière « de moyenne importance ».

Incorporation d'agrégats recyclés dans la formulation des bétons à horizon 2030		
-	Taux d'introduction de gravillons recyclés dans la formulation des bétons en 2015	Près de 0 %
S5-T	Taux d'introduction de gravillons recyclés dans la formulation des bétons à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	Près de 0 %
S5-D+	Taux d'introduction de gravillons recyclés dans la formulation des bétons à horizon 2030 – scénario « plus durable »	10%

Illustration28. Utilisation de gravillons recyclés dans les bétons à horizon 2030

Nota : concernant les **sables** utilisés par le BPE (environ 1 Mt en 2015), l'état actuel des contextes techniques et normatifs ne permettent pas d'envisager une substitution par des matériaux issus du recyclage à l'échelle de temps du SRC.

15 Dans l'état actuel des techniques, ce matériau (sable fin) n'a pas de débouché économique et se recycle mal, et doit donc être considéré comme un déchet inerte ultime. À ce jour, l'utilisation de ce déchet inerte en comblement de carrière semble être la seule forme de valorisation envisageable à grande échelle.

16 Selon les résultats des études d'impact / études d'incidence.

On retient 2 scénarios pour décrire les évolutions potentielles de l'utilisation de **gravillons recyclés** dans le béton :

- ▶ un scénario « tendanciel », dans lequel le BPE n'emploie pas (ou très peu) de gravillons recyclés ;
- ▶ un scénario « plus durable » dans lequel 10 % des gravillons utilisés par le BPE proviendront du recyclage en 2030. Cela représente, en ordre de grandeur :
 - 100 000 t à 150 000 t de gravillons recyclés à produire, selon les années ;
 - 200 000 t à 300 000 t de gisement brut de béton de démolition à traiter.

Le scénario « plus durable » est compatible avec le PRPGD, qui prévoit de recycler 100 % du gisement régional de béton de démolition à horizon 2030. Pour mémoire, le gisement brut de béton de démolition est estimé à 0,75 Mt/an. Il paraît donc réaliste :

- d'orienter 200 000 à 300 000 tonnes vers les filières du recyclage du béton dans le béton ;
- d'orienter le reste du gisement vers les filières TP (comme c'est le cas actuellement).

1.2.2.3 - Cas des enrobés routiers

Le PRPGD estime le gisement de fraisats d'enrobés (brut) à 1 Mt/an en région Centre-Val de Loire. D'après le PRPGD, 140 000 tonnes sont d'ores et déjà recyclées dans le cadre de la fabrication des enrobés.

Depuis le début des années 2000, la réintroduction des fraisats d'enrobés (ou agrégats d'enrobés) dans la production d'enrobés s'est bien développée en France, et en région Centre-Val de Loire. La convention nationale d'engagements volontaires (CEV) de 2009 fixait un objectif national de réintroduction des fraisats de 15 % pour 2017. Les données des professionnels des industries de la route (Routes de France, ex USIRF) montrent que cet objectif sera largement atteint. Ainsi, entre 2009 et 2016, le taux de réintroduction des fraisats dans la formulation des enrobés a gagné 12 points, soit en moyenne, + 1,5 point par an.

En application de la loi de transition énergétique, la réalisation des couches de surface devra inclure 20 % de matériaux issus du réemploi et du recyclage¹⁷ dès 2020. Contrairement à l'objectif CEV qui s'appréciait globalement à l'échelle nationale, l'objectif de la loi de transition énergétique devra être respecté à l'échelle de chaque chantier routier.

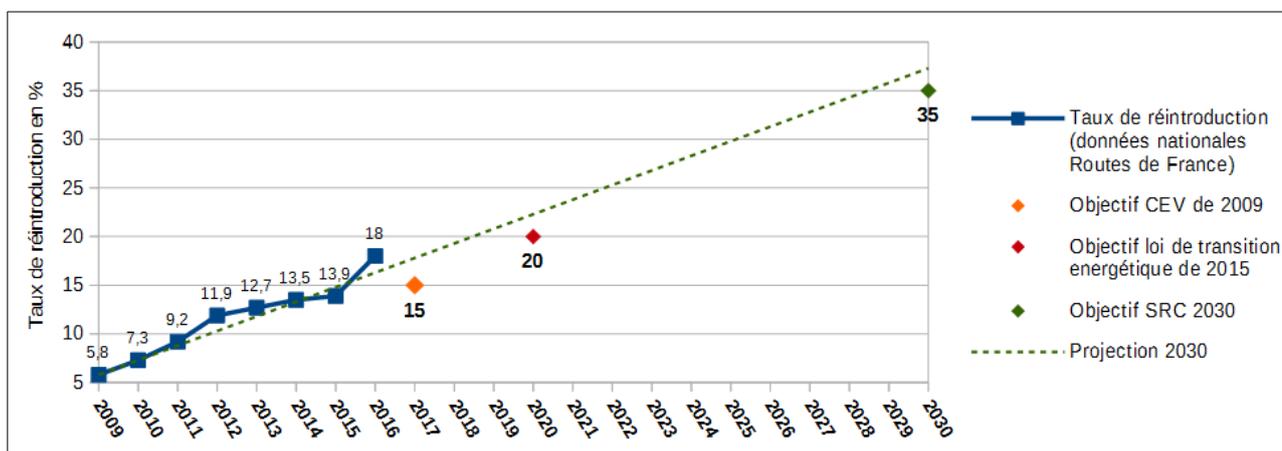


Illustration29. Evolution du taux de réintroduction des fraisats d'enrobés dans les enrobés en France depuis 2009, et projection à horizon 2030

On peut donc envisager un scénario « plus durable », dans lequel l'utilisation de fraisats d'enrobés dans les formulations d'enrobés continuerait de croître jusqu'en 2030, dans la continuité des objectifs fixés pour 2017 (CEV), puis pour 2020 (Loi de transition énergétique). Ainsi, à horizon 2030, le taux d'incorporation des agrégats d'enrobés dans les préparations d'enrobés devrait dépasser 35 %, ce qui correspondrait à une progression d'au moins 21 points entre 2015 et 2030.

En 2015 (année plancher), d'après l'UNICEM, l'industrie des enrobés routiers a généré une demande en granulats de 1,2 Mt en région Centre-Val de Loire. L'introduction d'environ 16 % de granulats issus du recyclage

17 C'est-à-dire, majoritairement, des fraisats d'enrobés.

supplémentaires dans les préparations d'enrobés permettrait donc d'économiser environ 190 000 t de produits de carrière chaque année en région, soit la production annuelle d'une carrière « de moyenne importance ».

Introduction d'agrégats recyclés dans les préparations d'enrobés à horizon 2030		
-	Taux d'utilisation d'agrégats issus du recyclage dans les préparations d'enrobés en 2015 (France)	13,9 %
S6-T	Taux d'utilisation d'agrégats issus du recyclage dans les préparations d'enrobés – scénario « tendanciel »	14 %
S6-D+	Taux d'utilisation d'agrégats issus du recyclage dans les préparations d'enrobés – scénario « plus durable »	35 %

Illustration30. Taux de réintroduction des fraisats d'enrobés dans les enrobés à horizon 2030

On retient 2 scénarios pour décrire les évolutions potentielles du recyclage des fraisats d'enrobés :

- un scénario « tendanciel », dans lequel le recyclage des fraisats reste au niveau de 2015 ;
- un scénario « plus durable » dans lequel 25 % des agrégats utilisés par l'industrie des enrobés proviendront du recyclage à horizon 2030.

Le scénario « plus durable » est compatible avec le PRPGD, qui prévoit de recycler 100 % du gisement régional de fraisats d'enrobés à horizon 2030. Le gisement brut de fraisats d'enrobés est estimé à 1 Mt/an, dont 140 000 sont déjà recyclées dans le cadre de la fabrication des enrobés. Il paraît donc réaliste de recycler 150 000 à 200 000 tonnes supplémentaires par an dans le cadre de la fabrication des enrobés, à horizon 2030.

Le scénario « plus durable » est également compatible avec les objectifs de la loi de transition énergétique, qui prévoit que les couches de surface de tous les futurs chantiers routiers incluent *a minima* 20 % de matériaux issus du réemploi et du recyclage dès 2020.

1.2.2.4 - Cas des graves TP

Une part importante des graves utilisées sur les chantiers de TP est issue du réemploi ou de recyclage de matériaux inertes. Les volumes correspondants sont très difficilement quantifiables, notamment en raison du réemploi sur chantier, qui échappe à toute comptabilité.

Toutefois, dans le cadre de l'état des lieux du SRC, une quantification du recyclage des déchets inertes en tant que grave TP (hors réemploi sur chantier) a été effectuée, sur la base des données existantes (PRPGD, Unicem, ..). Le tableau qui suit synthétise ces résultats :

Emploi de graves TP issues du recyclage en 2015 (hors réemploi sur chantier), et potentiel d'augmentation		
Matériaux	Recyclage en tant que grave TP en 2015	Potentiel d'augmentation
Graves et matériaux de terrassement issus de l'ensemble des installations de tri, de stockage, et de recyclage des déchets inertes (projet de PRPGD, après regroupement de catégories)	Environ 940 000 tonnes	Difficile à estimer. D'après le PRPGD, environ 2,4 Mt de déchets inertes produits en région échappent chaque année aux filières de recyclage / valorisation / élimination. On peut donc espérer capter davantage d'inertes à l'avenir, et augmenter ainsi la production de graves TP issues du recyclage.
Dont graves recyclées produites en carrière (étude UNICEM)	420 000 tonnes	D'après étude UNICEM, la part de la production de graves recyclées dans la production régionale totale de granulats augmente de 0,13 point par an (moyenne 1984 – 2014). Ce rythme d'augmentation n'est presque pas perceptible sur 12 ans (+1,5 %)
MIOM recyclés en grave TP (PRPGD)	100 000 tonnes	Faible. Le gisement est déjà presque intégralement réemployé en tant que grave TP
Balayures de voirie recyclé en sable TP (estimations collectifsable)	10 000 tonnes	50 000 à 100 000 tonnes par an si les gisements des 6 chef-lieux de département étaient captés.

Illustration31. Emploi de graves TP issues du recyclage en 2015, et potentiel d'augmentation

Le PRPGD prévoit de capter 100 % du gisement de déchets inertes d'ici 2025. Environ 2,4 millions de tonnes d'inertes supplémentaires seraient ainsi captées chaque année, soit une augmentation de 50 % des volumes captés en 2015.

Toutefois, il est probable que les matériaux qui échappent actuellement aux filières de valorisation ou d'élimination soient, en grande majorité, des matériaux difficilement valorisables économiquement (c.-à-d. majoritairement des inertes « ultimes »). De fait, la production de grave TP issues du recyclage n'augmentera probablement pas proportionnellement aux volumes d'inertes supplémentaires captés. Par hypothèse, l'augmentation de la production de grave TP recyclées est estimée à + 25 % par rapport à la production de 2015.

Hypothèse concernant l'augmentation de la production de graves TP issues du recyclage au regard des volumes d'inertes supplémentaires captés			
Année	2015	2025	Augmentation 2015-2025
Volume total d'inertes recyclés ou valorisés	4,8 Mt	7,2 Mt (+50 %)	+ 2,4 Mt
Dont graves TP	0,94 Mt	1,2 Mt (+25 %)	+ 0,25 Mt

Illustration32. Hypothèse concernant l'augmentation de la production de graves TP issues du recyclage

Par ailleurs, en application de la loi de transition énergétique de 2015, la réalisation des couches d'assise devra inclure 30 % de matériaux issus du réemploi et du recyclage¹⁸ dès 2020. Il est très difficile de situer cet objectif par rapport aux pratiques actuelles des maîtres d'œuvre et des entreprises de TP en région, étant donné :

- que les besoins en matériaux pour couche d'assise ne sont pas précisément connus à l'échelle de la région ;
- que le taux actuel d'utilisation de matériaux recyclés dans la fabrication des couches d'assise n'est pas connu en région.

Néanmoins, cet objectif devra s'appliquer, à partir de 2020, à l'échelle de chaque chantier routier. Il devrait donc, logiquement, être respecté à l'échelle régionale.

On peut donc envisager un scénario « plus durable », dans lequel :

- la quasi-totalité du gisement de mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (MIOM) continuera d'être recyclée en technique routière (env. 100 000 t/an) ;
- la quasi-totalité du gisement brut de déchets inertes du BTP sera captée par les installations de recyclage, de valorisation et d'élimination des déchets d'ici 2030 (conformément aux objectifs du PRPGD). Ainsi, on estime qu'environ 250 000 tonnes supplémentaires de grave TP issues du recyclage pourraient être mises sur le marché chaque année ;
- les balayures de voirie des 6 principales agglomérations de la région seront recyclées (soit environ 50 000 tonnes de sables valorisables en TP chaque année).

Réemploi et recyclage de graves TP et de matériaux de terrassement à horizon 2030		
-	Réemploi/recyclage de graves TP en 2015	1 050 000 tonnes
S7-T	Réemploi/recyclage de graves TP à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	1 Mt
S7-D+	Réemploi/recyclage de graves TP à horizon 2030 – scénario « plus durable »	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du captage des inertes du BTP : + 250 000 tonnes • Recyclage des balayures de voirie : + 50 000 tonnes Total 2030 : 1,3 Mt

Illustration33. Réemploi et recyclage de graves TP et de matériaux de terrassement à horizon 2030

On retient 2 scénarios pour décrire les évolutions potentielles de l'utilisation de graves TP et de matériaux de terrassement issus du recyclage :

- un scénario « tendanciel », dans lequel cet usage resterait au niveau de 2015 ;
- un scénario « plus durable » dans lequel cet usage augmenterait de 0,3 Mt à horizon 2030.

Le scénario « plus durable » est compatible avec le PRPGD, qui prévoit de capter 100 % des déchets inertes du BTP produits en région à horizon 2025.

Il est également compatible avec l'esprit de la loi de transition énergétique de 2015. Les données disponibles à ce jour, à l'échelle régionale, ne permettent pas de vérifier la compatibilité avec l'objectif de la loi, d'un point de vue strictement quantitatif.

18 C'est-à-dire, majoritairement, des fraisats d'enrobés

1.3 - Niveaux de production des carrières de la région à horizon 2030

Il s'agit ici de déterminer, de manière calculatoire, les quantités de granulats à produire en carrière en région Centre-Val de Loire à horizon 2030, pour satisfaire l'ensemble des hypothèses définies précédemment.

Les niveaux de productions à atteindre sont calculés de la manière suivante :

$$\text{Production} = \text{Demande} + \text{Exportations} - \text{Importations}$$

1.3.1 - Synthèse des besoins régionaux à horizon 2030

Trois scénarios ont été définis pour caractériser les évolutions potentielles de la **demande régionale globale en granulats** :

<i>Besoins de la région Centre-Val de Loire en granulats à horizon 2030</i>	
<i>Scénario bas</i>	12,0 Mt
<i>Scénario médian</i>	14,4 Mt
<i>Scénario Haut</i>	17,3 Mt

► Selon la conjoncture économique, la demande régionale en granulats (produits de carrière et matériaux recyclés) pourrait être comprise entre 12 Mt et 17 Mt par à horizon 2030.

Deux scénarios ont été définis pour caractériser les conséquences de la **progression du recyclage des graves TP et des matériaux pour terrassement** sur la demande globale en granulats :

<i>Réemploi et recyclage de graves TP et de matériaux de terrassement à horizon 2030</i>		
S7-T	Réemploi/recyclage de graves TP à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	1 Mt
S7-D+	Réemploi/recyclage de graves TP à horizon 2030 – scénario « plus durable »	Amélioration du captage des inertes du BTP : + 250 000 tonnes Recyclage des balayures de voirie : + 50 000 tonnes Total 2030 : 1,3 Mt , soit 0,3 Mt de matériaux de carrière en moins à produire.
→ Réduction des volumes à produire en carrière		
	<i>Scénario « tendanciel »</i>	<i>Scénario « plus durable »</i>
<i>Scénario « bas »</i>	0 t	0,3 Mt
<i>Scénario « médian »</i>	0 t	0,3 Mt
<i>Scénario « haut »</i>	0 t	0,3 Mt

Deux scénarios ont été définis pour caractériser l'**incorporation de granulats recyclés dans la formulation des bétons** (BPE uniquement). Pour mémoire, le secteur du BPE représente 18 % de la demande régionale en granulats de 2015, et les gravillons pour BPE représentent 50 % de cette demande.

<i>Incorporation de gravillons recyclés dans la formulation des bétons à horizon 2030</i>		
S5-T	Taux d'introduction de gravillons recyclés dans la formulation des bétons à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	Près de 0 %
S5-D+	Taux d'introduction de gravillons recyclés dans la formulation des bétons à horizon 2030 – scénario « plus durable »	Environ 10 %
→ Volume de gravillons recyclés à produire / Réduction des volumes à produire en carrière		
	<i>Scénario « tendanciel »</i>	<i>Scénario « plus durable »</i>
<i>Scénario « bas »</i>	0 t	12,0 x 0,18 x 0,5 x 0,10 = 0,11 Mt
<i>Scénario « médian »</i>	0 t	14,4 x 0,18 x 0,5 x 0,10 = 0,13 Mt
<i>Scénario « haut »</i>	0 t	17,3 x 0,18 x 0,5 x 0,10 = 0,16 Mt

Enfin, deux scénarios ont été définis pour caractériser les évolutions de **l'incorporation d'agrégats recyclés dans les préparations d'enrobés**. Pour mémoire, la production d'enrobés routiers représente 10,5 % de la demande régionale en granulats de 2015 :

Introduction d'agrégats recyclés dans les préparations d'enrobés à horizon 2030		
S6-T	Taux d'utilisation d'agrégats issus du recyclage dans les préparations d'enrobés – scénario « tendanciel »	14 % (niveau de 2014)
S6-D+	Taux d'utilisation d'agrégats issus du recyclage dans les préparations d'enrobés – scénario « plus durable »	35 % en 2030, soit une augmentation d'environ 21 % entre 2014 et 2030
→ Volumes d'agrégats recyclés à produire		
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	$12,0 \times 0,105 \times 0,14 = \mathbf{0,18 \text{ Mt}}$	$12,0 \times 0,105 \times 0,35 = \mathbf{0,44 \text{ Mt}}$
Scénario « médian »	$14,4 \times 0,105 \times 0,14 = \mathbf{0,21 \text{ Mt}}$	$14,4 \times 0,105 \times 0,35 = \mathbf{0,53 \text{ Mt}}$
Scénario « haut »	$17,3 \times 0,105 \times 0,14 = \mathbf{0,25 \text{ Mt}}$	$17,3 \times 0,105 \times 0,35 = \mathbf{0,64 \text{ Mt}}$
→ Réduction des volumes à produire en carrière		
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	0 t	$12,0 \times 0,105 \times 0,17 = \mathbf{0,26 \text{ Mt}}$
Scénario « médian »	0 t	$14,4 \times 0,105 \times 0,17 = \mathbf{0,32 \text{ Mt}}$
Scénario « haut »	0 t	$17,3 \times 0,105 \times 0,17 = \mathbf{0,38 \text{ Mt}}$

► En prenant en compte tous ces scénarios dans l'estimation de la demande régionale en granulats, on obtient un scénario « plus durable », dans lequel la demande en produits en carrières est réduite, compte tenu de la progression du réemploi et du recyclage :

Synthèse des besoins de la région Centre-Val de Loire en granulats produits en carrière à horizon 2030		
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	12,0 Mt	$12,0 - 0,3 - 0,11 - 0,26 = \mathbf{11,3 \text{ Mt}}$
Scénario « médian »	14,4 Mt	$14,4 - 0,3 - 0,13 - 0,32 = \mathbf{13,6 \text{ Mt}}$
Scénario « haut »	17,3 Mt	$17,3 - 0,3 - 0,16 - 0,38 = \mathbf{16,5 \text{ Mt}}$

Illustration34. Synthèse des besoins de la région Centre-Val de Loire en granulats à horizon 2030

► Les marges de progression envisageables, en termes de recyclage, permettraient d'économiser, selon la conjoncture économique, entre 0,7 et 0,8 Mt de produits de carrière par an, à horizon 2030.

1.3.2 - Synthèse des flux d'import-export à horizon 2030

a) Flux d'import

On estime que les **importations d'éruptifs** continueront de couvrir 60 % des besoins de la région en éruptifs sur les 12 prochaines années. Sur la base des estimations des besoins régionaux à horizon 2030 réalisées précédemment, on obtient les flux suivants :

Importations de granulats éruptifs en région Centre-Val de Loire à horizon 2030		
Importations d'éruptifs horizon 2030	14 % de la demande régionale totale en granulats	
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	$12,0 \times 0,14 = 1,7 \text{ Mt}$	$11,3 \times 0,14 = 1,6 \text{ Mt}$
Scénario « médian »	$14,4 \times 0,14 = 2,1 \text{ Mt}$	$13,6 \times 0,14 = 2,0 \text{ Mt}$
Scénario « haut »	$17,3 \times 0,14 = 2,5 \text{ Mt}$	$16,5 \times 0,14 = 2,4 \text{ Mt}$

Deux scénarios ont été définis pour caractériser l'évolution des **importations de granulats alluvionnaires en Indre-et-Loire**. Par ailleurs, on considère que le département d'Indre-et-Loire continuera de générer environ 20 % de la demande régionale en granulats au cours des 12 prochaines années, et que les roches meubles continueront de représenter 46 % de la demande départementale en granulats. Sur la base des estimations des besoins régionaux à horizon 2030 réalisées précédemment, on obtient les flux suivants :

Importations de granulats alluvionnaires en Indre-et-Loire à horizon 2030		
S2-T	Importations d'alluvionnaires horizon 2030 – scénario « tendanciel »	32 % des besoins du département en roches meubles
S2-D+	Importations d'alluvionnaires horizon 2030 – scénario « plus durable »	16 % des besoins du département en roches meubles
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	$12,0 \times 0,2 \times 0,41 \times 0,32 = 0,31 \text{ Mt}$	$11,3 \times 0,2 \times 0,41 \times 0,16 = 0,15 \text{ Mt}$
Scénario « médian »	$14,4 \times 0,2 \times 0,41 \times 0,32 = 0,37 \text{ Mt}$	$13,6 \times 0,2 \times 0,41 \times 0,16 = 0,18 \text{ Mt}$
Scénario « haut »	$17,3 \times 0,2 \times 0,41 \times 0,32 = 0,45 \text{ Mt}$	$16,5 \times 0,2 \times 0,41 \times 0,32 = 0,21 \text{ Mt}$

► En prenant en compte ces données, on obtient les flux d'imports suivants, à horizon 2030 :

Synthèse des importations de granulats à horizon 2030		
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	$1,7 + 0,31 = 2,0 \text{ Mt}$	$1,6 + 0,15 = 1,8 \text{ Mt}$
Scénario « médian »	$2,1 + 0,37 = 2,4 \text{ Mt}$	$2,0 + 0,18 = 2,2 \text{ Mt}$
Scénario « haut »	$2,5 + 0,45 = 2,9 \text{ Mt}$	$2,4 + 0,21 = 2,6 \text{ Mt}$

Illustration35. Synthèse des importations de granulats à horizon 2030

- Compte-tenu du déficit régional en matériaux « éruptifs », les flux d'import devraient peu évoluer au cours des prochaines années.
- Pour réduire de moitié le déficit en roches meubles du département d'Indre-et-Loire, la production départementale de roches meubles devra être augmentée d'environ 200 000 t/an à horizon 2030.

b) Flux d'export

Trois scénarios ont été définis pour caractériser les évolutions potentielles des **exportations de granulats vers l'Île-de-France** :

► En prenant en compte ces données, on obtient les flux d'export suivants, à horizon 2030 :

Synthèse des exportations de granulats à horizon 2030	
Scénario « bas »	1,1 Mt
Scénario « médian »	2,5 Mt
Scénario « haut »	3,4 Mt

Illustration36. Synthèse des exportations de granulats à horizon 2030

► Selon les scénarios, les flux d'export (vers l'Île-de-France) pourraient varier entre 1,1 et 3,4 Mt. À noter toutefois que ces estimations de flux reposent sur des données datées (estimations de la DRIEE de 2012). Par prudence, il sera donc préférable de retenir l'hypothèse « haute » (3,4 Mt/an) pour analyser les incidences environnementales du scénario d'approvisionnement retenu (partie 3 de ce document).

1.3.3 - Calcul des niveaux de production des carrières à horizon 2030

► À partir des synthèses des besoins et de flux établies précédemment, et en appliquant la formule « **Production = Demande + Exportations – Importations** », on obtient les estimations suivantes :

Production régionale globale des carrières de granulats à horizon 2030		
	Scénario « tendanciel »	Scénario « plus durable »
Scénario « bas »	12,0 Mt + 1,1 Mt – 2,0 Mt = 11,4 Mt	11,3 Mt + 1,1 Mt – 1,8 Mt = 10,6 Mt
Scénario « médian »	14,4 Mt + 2,5 Mt – 2,4 Mt = 14,4 Mt	13,6 Mt + 2,5 Mt – 2,2 Mt = 14,0 Mt
Scénario « haut »	17,3 Mt + 3,4 Mt – 2,9 Mt = 17,7 Mt	16,5 Mt + 3,4 Mt – 2,6 Mt = 17,3 Mt

Illustration37. Production régionale globale à horizon 2030

► Les niveaux de production de granulats de carrière calculés à horizon 2030 se situent, selon les scénarios, entre 11 Mt et 17 Mt. Ainsi, ils sont compris entre les niveaux maxi et mini connus en région Centre-Val de Loire depuis les années 1990, et constituent donc, à ce titre, des estimations « plausibles ».

2 - Choix d'un scénario d'approvisionnement sur 12 ans

La partie précédente a permis l'identification de plusieurs scénarios d'approvisionnement envisageables. Ont été distingués :

- ▶ des scénarios liés aux évolutions conjoncturelles prévisibles ou potentielles, qui se traduisent par une demande plus ou moins forte en granulats ;
- ▶ des scénarios caractérisant l'évolution des pratiques des carriers et des professionnels du BTP, qui se traduisent par des impacts environnementaux plus ou moins intenses, pour un même niveau de demande régionale en granulats.

L'objet de cette deuxième partie est de construire le scénario d'approvisionnement de référence du SRC pour les 12 prochaines années, à partir des différentes hypothèses étudiées précédemment.

Nota : la construction du scénario de référence sur 12 ans résulte, en réalité, d'une **démarche itérative** entre les différentes phases de l'étude de scénarios (parties 1, 2 et 3 de ce document). **Pour faciliter la compréhension du présent rapport, une présentation linéaire a été adoptée.** Elle ne rend donc pas compte des ajustements opérés à l'issue des différentes analyses.

2.1 - Étude comparative des scénarios d’approvisionnement

2.1.1 - Principe de l’étude comparative de scénarios

Il s’agit ici de comparer différents scénarios d’approvisionnement, basés sur les réflexions prospectives sur 12 ans de la partie 1. Pour ce faire, quatre types de scénarios sont comparés :

- **Le scénario « 0 »** est un scénario au fil de l’eau, basé sur les besoins de la population actuelle (2015), et sur les techniques actuelles d’exploitation et d’utilisation des ressources minérales primaires et secondaires ;
- **Le scénario « tendanciel »** est un scénario prospectif, qui prend en compte l’évolution de la population à horizon 2030, mais ne prévoit aucune évolution particulière des modes d’exploitation et d’utilisation des ressources minérales primaires et secondaires ;
- **Le scénario « plus durable » (D+)** est un scénario prospectif, qui prend en compte l’évolution de la population à horizon 2030, ainsi que tous les objectifs en faveur de l’économie circulaire identifiés dans le cadre de la réflexion prospective sur 12 ans (Cf. partie 1) ;
- **Le scénario « plus durable x 2 » (D2+)** est un scénario prospectif, qui prend en compte l’évolution de la population à horizon 2030, et toutes les évolutions en faveur de l’économie circulaire identifiées dans le cadre de la réflexion prospective sur 12 ans – les objectifs fixés en partie 1 étant doublés ou augmentés au regard des gisements de ressources minérales secondaires disponibles. En outre, ce scénario prévoit l’arrêt total des extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur à horizon 2030.

Nota : considérant que la demande régionale globale en granulats est un facteur conjoncturel, indépendant des choix effectués dans le cadre du SRC, ses effets n’ont pas été évalués dans le cadre de la présente comparaison. Ainsi, **les trois scénarios prospectifs – scénarios « tendanciel », « D+ » et « D2+ » – sont tous basés sur la demande en granulats « moyenne » projetée à horizon 2030 :** satisfaction des besoins d’une population de 2 661 000 habitants, à raison de 5,4 tonnes de granulats par an par habitant, et augmentation des exportations vers l’Île-de-France selon le scénario médian établi par la DRIEE.

2.1.2 - Synthèse des 4 scénarios d’approvisionnement comparés

a) Évaluation de quantité de granulats de carrière à produire en région

Compte-tenu des hypothèses retenues concernant la progression du recyclage des ressources minérales secondaires, le tableau qui suit donne une estimation de la **demande en granulats de carrière** pour les 4 scénarios comparés.

<i>Évaluation de la demande en granulats de carrière, à horizon 2030</i>				
(données en Mt)	Scénario 0	Scénario tendanciel	Scénario D+	Scénario D2+
Demande globale en granulats	11,6	14,4	14,4	14,4
Progression du recyclage du gisement de déchets du BTP en tant que grave TP	0	0	0,3	2,4 **
Recyclage béton dans béton	0	0	0,13	0,7 **
Progression du recyclage des agrégats d’enrobés dans les enrobés	0	0	0,32	0,63 *
Demande en granulats de carrières	11,6	14,4	13,6	10,6

Illustration38. Évaluation de la demande en granulats de carrière, à horizon 2030

* Objectif du scénario D2+ correspondant au double de l’objectif du scénario D+.

** Objectif du scénario D2+ basé sur l’utilisation intégrale du gisement disponible, pour la ressource minérale secondaire concernée.

b) Volumes de granulats de carrière à produire en région

Compte-tenu de la demande en granulats de carrières estimée ci-avant, et des flux d'import-export pressentis, le tableau qui suit donne une estimation des **volumes de granulats de carrière à produire**, pour les 4 scénarios comparés.

<i>Évaluation du volume de granulats de carrière à produire en région, à horizon 2030</i>				
(données en Mt)	Scénario 0	Scénario tendanciel	Scénario D+	Scénario D2+
Importations d'alluvionnaires	0,4	0,4	0,2	0 *
Importation d'éruptifs	1,7	2,1	2,0	2,0
Exportations de calcaires et d'alluvionnaires vers l'Île-de-France	1,1	2,5	2,5	2,5
Volume de granulat de carrières à produire en région	10,6	14,4	14,0	11,2
<i>Dont granulats alluvionnaires de lit majeur</i>	2,6	2,6	2,6	0
<i>Dont autres sables et graviers, calcaires et éruptifs</i>	8,1	11,8	11,4	11,2

Illustration39. Évaluation du volume de granulats de carrière à produire en région, à horizon 2030

2.1.3 - Évaluation des effets des 4 scénarios comparés, et des mesures ERC à prévoir

Au regard des estimations quantitatives réalisées ci-avant, et des conclusions de la réflexion prospective sur 12 ans (partie 1), le tableau qui suit identifie :

- **les incidences potentielles des 4 scénarios comparés**, aux plans sociétal, technique, économique, environnemental, logistique et réglementaire ;
- **la nature des mesures ERC à prévoir**, dès lors que des incidences négatives sont identifiées.

Nota : il s'agit, à ce stade, d'une analyse globale et qualitative, permettant d'orienter le choix du scénario d'approvisionnement du SRC. Les incidences du scénario d'approvisionnement retenu et les mesures ERC à prévoir sont étudiées plus précisément dans la 3^e partie de ce document.

<i>Évaluation des effets des 4 scénarios comparés, et des mesures ERC à prévoir</i>				
Thématique	Scénario 0	Scénario tendanciel	Scénario D+	Scénario D2+
Incidences potentielles au plan sociétal	Ce scénario pourrait conduire à des tensions d'approvisionnement : ► locales , puisqu'il ne prend pas en compte l'évolution démographique régionale ; ► inter-régionales , puisqu'il ne prend pas en compte la demande supplémentaire de l'Île-de-France (Grand-Paris) Ce scénario n'apporte aucune réponse par rapport aux attentes sociétales visant à développer l'économie circulaire.	Ce scénario devrait permettre de répondre à la demande en granulats à horizon 2030. Cependant, il n'apporte aucune réponse par rapport aux attentes sociétales visant à développer l'économie circulaire.	Ce scénario devrait permettre de répondre à la demande en granulats. Il permettrait d' amplifier progressivement le développement de l'économie circulaire .	Ce scénario devrait permettre de répondre à la demande en granulats. Il permettrait de développer considérablement l'économie circulaire . Il nécessiterait toutefois de démultiplier les installations de recyclage à proximité des grandes villes, pouvant être à l'origine de nuisances pour le voisinage.
Incidences potentielles au plan technique	Ce scénario est faisable puisque qu'il correspond à la situation actuelle	Ce scénario est faisable puisque qu'il correspond à la situation actuelle	Ce scénario va dans le sens des évolutions techniques envisagées .	Ce scénario nécessiterait de réelles ruptures technologiques : un renouvellement complet des centrales d'enrobage, la mise en place de filières de recyclage du béton très performantes, et la mise en place de filières de valorisation des sous-produits issus du recyclage du béton dans le béton.

Évaluation des effets des 4 scénarios comparés, et des mesures ERC à prévoir				
Thématique	Scénario 0	Scénario tendanciel	Scénario D+	Scénario D2+
Incidences potentielles au plan économique	Ce scénario pourrait conduire à des tensions d'approvisionnement : ► locales , puisqu'il ne prend pas en compte l'évolution démographique régionale ; ► inter-régionales , puisqu'il ne prend pas en compte la demande supplémentaire de l'Île-de-France (Grand-Paris)	Ce scénario est faisable puisque qu'il correspond à la situation actuelle	L'évolution progressive des techniques n'induit pas de coûts supplémentaires démesurés. Le développement du recyclage, dans son domaine de pertinence économique, permettra à terme de limiter le coût des matières premières.	Ce scénario induit un coût important lié à la mise en place de nouvelles filières dans des délais très courts . Ce scénario peut également induire une dégradation du modèle économique de certains carriers , le recyclage massif des déchets du BTP sous forme de graves venant concurrencer les productions de graves des carrières ¹⁹ .
Incidences potentielles au plan environnemental (patrimoine naturel et culturel)	Situation actuelle	Compte-tenu de l'augmentation des besoins, la mise en œuvre de ce scénario se traduirait par un nombre plus important de carrières sur le territoire régional et donc un impact sur l'environnement plus important.	Compte-tenu de l'augmentation des besoins, la mise en œuvre de ce scénario se traduirait par un nombre plus important de carrières sur le territoire régional et donc un impact sur l'environnement plus important. Néanmoins, la progression de l'utilisation des ressources minérales secondaires devrait atténuer cet impact.	Ce scénario permettrait de limiter significativement les besoins en granulats de carrière , et donc de réduire l'impact des carrières sur l'environnement.
Incidences potentielles au plan logistique	Situation actuelle	Ce scénario prévoit une augmentation des flux d'import-export et aurait donc un impact lié à l'augmentation du trafic (nuisances, émissions de GES).	Ce scénario prévoit une augmentation des flux d'import-export et aurait donc un impact lié à l'augmentation du trafic (nuisances, émissions de GES).	Ce scénario prévoit une augmentation des flux d'import-export et aurait donc un impact lié à l'augmentation du trafic (nuisances, émissions de GES).
Compatibilité avec la réglementation	Ce scénario ne permet pas de respecter, a priori, les engagements liés à la loi de transition énergétique concernant le recyclage des matériaux TP.	Ce scénario ne permet pas de respecter, a priori, les engagements liés à la loi de transition énergétique concernant le recyclage des matériaux TP.	Les techniques de recyclage du béton dans le béton entraînent la production d'un déchet inerte, qui sort de la filière de recyclage ²⁰ . En application du présent scénario, ce déchet inerte non recyclable représenterait tout au plus 15 % du gisement régional de béton de démolition. La mise en œuvre de ce scénario ne semble donc pas remettre fondamentalement en cause les objectifs du projet de PRPGD ²¹ .	Les techniques de recyclage du béton dans le béton entraînent la production d'un déchet inerte, qui sort de la filière de recyclage. En application du présent scénario, ce déchet inerte non recyclable représenterait environ 50 % du gisement régional de béton de démolition. La mise en œuvre de ce scénario semble donc incompatible avec les objectifs du projet de PRPGD.

19 Les carrières de calcaires qui produisent des granulats « à hautes valeur ajoutée » (usage béton), issus d'un concassage secondaire ou tertiaire, produisent également, et de manière inévitable, des volumes conséquents de graves TP.

20 Dans l'état actuel des techniques, ce matériau (sable fin) n'a pas de débouché économique et se recycle mal, et doit donc être considéré comme un déchet inerte ultime. Selon les professionnels, ce déchet inerte ultime peut représenter jusqu'à 50 % du volume de déchet brut de béton traité. À ce jour, l'utilisation de ce déchet inerte en comblement de carrière semble être la seule forme de valorisation envisageable à grande échelle.

21 Le projet de PRPGD (au 1/07/2018) prévoit de recycler 100 % du gisement de béton de démolition (sans préciser la destination des matériaux recyclés).

Évaluation des effets des 4 scénarios comparés, et des mesures ERC à prévoir				
Thématique	Scénario 0	Scénario tendanciel	Scénario D+	Scénario D2+
Mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux enjeux environnementaux identifiées	Il conviendrait de prendre des mesures visant à préserver les enjeux environnementaux, paysagers et patrimoniaux les plus importants, et à limiter les impacts liés à l'augmentation des flux logistiques. S'agissant du développement de l'économie circulaire, les mesures à prévoir remettent en cause certaines hypothèses du scénario.	Il conviendrait de prendre des mesures visant à préserver les enjeux environnementaux, paysagers et patrimoniaux les plus importants, et à limiter les impacts liés à l'augmentation des flux logistiques. S'agissant du développement de l'économie circulaire, les mesures à prévoir remettent en cause certaines hypothèses du scénario.	Il conviendrait de prendre des mesures visant à préserver les enjeux environnementaux, paysagers et patrimoniaux les plus importants, et à limiter les impacts liés à l'augmentation des flux logistiques.	Il conviendrait de prendre des mesures visant à limiter les impacts liés à l'augmentation des flux logistiques. La concrétisation des mesures en faveur de l'économie circulaire concerne des acteurs sur lesquels le SRC n'a pas de prise (professionnels du béton, professionnels du recyclage).

Illustration40. Évaluation des effets des 4 scénarios comparés, et des mesures ERC à prévoir

2.2 - Choix du scénario d'approvisionnement de référence du SRC

Au regard de l'évaluation des scénarios réalisée précédemment, **il paraît pertinent de choisir le scénario « D+ » comme scénario d'approvisionnement de référence à horizon 2030**. En effet, ce scénario d'approvisionnement :

- **répond aux enjeux d'approvisionnement du territoire à horizon 2030 ;**
- **n'induit pas d'incidences environnementales, techniques, économiques ou sociétales impossibles à maîtriser par la mise en œuvre de mesures ERC adaptées ;**
- **apporte une plus-value au plan environnemental**, en termes de développement de l'économie circulaire. Cette plus-value restera assez modeste sur la durée de vie du SRC : il s'agit d'initier et de développer progressivement certaines pratiques en région Centre-Val de Loire (recyclage du béton dans le béton, réintroduction des fraisats d'enrobés dans les formulations d'enrobés). Ainsi, si ces politiques sont mises en œuvre dans la durée, les effets bénéfiques seront conséquents sur le long terme ;
- **n'entraîne pas d'incompatibilité réglementaire.**

Le scénario d'approvisionnement retenu – à savoir le scénario « D+ » – est détaillé dans les parties qui suivent.

Ses incidences environnementales potentielles, et les mesures ERC à prévoir, sont détaillées dans la 3^e partie de ce document.

2.3 - Le scénario régional d'approvisionnement de référence

Le scénario d'approvisionnement de référence du SRC est issu :

- du scénario « D+ », décrit dans la partie précédente, basé sur le scénario « médian » en termes de demande de granulats et sur l'application des objectifs du développement durable ;
- des dispositions permettant de réduire l'impact environnemental, détaillées ci-dessous. Afin de mieux appréhender le gain de ces pratiques pour l'environnement, pour chaque disposition est précisée la valeur actuelle (scénario tendanciel) et la plus-value envisagée par le scénario de référence (scénario D+).

Scénario d'approvisionnement de référence du SRC à horizon 2030			
Nota : volumes chiffrés à partir du scénario « médian », et susceptibles d'évoluer, selon les années, dans une fourchette de +/- 20 %.			
1 – Granulats de carrière			
Besoins à horizon 2030		Modalités d'approvisionnement	Ressources exploitées
Contribution à l'approvisionnement de la région Île-de-France : 2,5 Mt		Granulats exportés : 2,5 Mt	Alluvionnaires de lit majeur : 0,5 Mt Autres roches meubles et calcaires durs : 2,0 Mt
Besoins de la région Centre-VdL en granulats de carrière : 13,6 Mt	Besoins de la région Centre-VdL en granulats à haute valeur ajoutée : 44,5 % de la demande régionale 6,1 Mt de granulats de carrière ► Dont granulats pour bétons hydrauliques : 34 % de la demande régionale 4,6Mt de granulats de carrière ► Dont granulats pour enrobés bitumineux : 10,2 % de la demande régionale 1,4 Mt de granulats de carrière	Granulats produits et consommés en région 3,9 Mt	Alluvionnaires de lit majeur : 2,1 Mt Autres roches meubles, calcaires durs, éruptifs : 1,8 Mt
	Besoins de la région Centre-VdL en matériaux pour TP : 55,5 % de la demande régionale 7,6 Mt de granulats de carrière	Granulats importés 2,1 Mt	Alluvionnaires (vers 37) : 0,2 Mt Éruptifs : 2,0 Mt
		Granulats produits et consommés en région 7,6 Mt	Calcaires, éruptifs, roches meubles <u>non-alluvionnaires</u> : 7,6 Mt
2 – Granulats issus du réemploi et du recyclage			
Besoins à horizon 2030		Modalités d'approvisionnement et ressources exploitées	
Besoins de la région Centre-Val de Loire en granulats issus du recyclage : 2,0 Mt	Besoins en gravillons recyclés de qualité pour le BPE : 0,13 Mt	Tri et recyclage des bétons de démolition : 0,13 Mt	
	Besoins en granulats recyclés de qualité pour les enrobés routiers : 0,53 Mt	Recyclage des fraisats d'enrobés : 0,53 Mt	
	Besoins en grave TP recyclée (hors réemploi sur chantier et traitement des sols en place) : 1,35 Mt	Graves issues du retraitement des MIOM : 0,1 Mt Graves issues de chantiers de terrassement, de déconstruction ; sous-produits de carrière : 1,2 Mt Recyclage des balayures de voirie : 0,05 Mt	

Illustration41. Scénario d'approvisionnement retenu à horizon 2030

2.4 - Productions départementales de référence

2.4.1 - Approvisionnement des départements de la région Centre-Val de Loire

Le tableau qui suit propose une répartition départementale des productions de carrières à horizon 2030, calculées ci-avant à l'échelle régionale. Cette proposition, établie au regard de la répartition actuelle, cherche à optimiser l'approvisionnement régional :

- en jouant sur la complémentarité des ressources départementales, afin de limiter les situations de déficit liées à l'inégale répartition géographique des ressources minérales de qualité ;
- en réduisant les écarts entre les lieux de production et de consommation, lorsque les ressources minérales adéquates peuvent être extraites localement.

Nota : les chiffres ci-dessous sont donnés **à titre de repères**. Il ne s'agit en aucun cas d'objectifs à atteindre impérativement en 2030.

Contribution des départements à l'approvisionnement de la région Centre-Val de Loire à horizon 2030				
Nota : volumes chiffrés à partir du scénario « médian », et susceptibles d'évoluer, selon les années, dans une fourchette de +/- 20 %				
Dpt.	Excédents/ Déficits en 2015	Demande départementale 2030	Excédents/déficits résiduels 2030 « espérés »	Niveaux de production 2030 « espérés »
18	+ 30 000 t soit 2,2 % de la demande départementale 2015	12 % de la demande régionale 2030 soit 1,6 Mt	Équilibre	1,6 Mt
28	+ 340 000 t ²² soit 18 % de la demande départementale 2015	16 % de la demande régionale 2030 soit 2,2 Mt	Équilibre	2,2 Mt
36	+ 155 000 t soit 12 % de la demande départementale 2015	11 % de la demande régionale 2030 soit 1,5 Mt	Équilibre	1,5 Mt
37	- 1 340 000 t soit 59 % de la demande départementale 2015	20 % de la demande régionale 2030 soit 2,7 Mt	- 1 000 000 t, soit environ 40 % de la demande départementale 2030 Le département d'Indre-et-Loire est « pauvre » en roches massives de qualité, et dépourvu de gisements d'éruptifs. ► Seul le déficit en roches meubles peut être réduit sur les 12 prochaines années . ► Le déficit en roches massives restera essentiellement compensé par des importations.	2,7 Mt – 1 Mt = 1,7 Mt
41	- 55 000 t soit 3,3 % de la demande départementale 2015	14 % de la demande régionale 2030 soit 1,9 Mt	Équilibre	1,9 Mt
45	- 1 045 000 t ²³ soit 34 % de la demande départementale 2015	27 % de la demande régionale 2030 soit 3,7 Mt	- 1 000 000 t, soit environ 25 % de la demande départementale 2030 ► Dans un contexte d'augmentation potentielle des exportations vers l'Île-de-France, il paraît difficile de réduire simultanément et significativement le déficit de ce département sur les 12 prochaines années.	3,7 Mt – 1 Mt = 2,7 Mt
RCVL	-1,9 Mt	13,6 Mt	- 2 Mt	11,6 Mt

Illustration42. Contribution des départements à l'approvisionnement de la région Centre-Val de Loire à horizon 2030

22 Exports vers l'Île-de-France décomptés (0,74 Mt en 2015)

23 Exports vers l'Île-de-France décomptés (0,35 Mt en 2015)

2.4.2 - Contribution à l'approvisionnement de la région Île-de-France

En 2015, d'après l'étude économique de l'UNICEM, seuls les départements d'Eure-et-Loir et du Loiret ont contribué à l'approvisionnement de l'Île-de-France :

- **740 000 tonnes pour l'Eure-et-Loir ;**
- **350 000 tonnes pour le Loiret.**

D'après les données de la DREAL Centre-Val de Loire (enquête annuelle carrières), les départements du Cher et de Loir-et-Cher ont également contribué, de façon beaucoup plus marginale, à l'approvisionnement de la région Île-de-France au cours des années précédentes (moins de 50 000 tonnes). À noter qu'une partie des granulats exportés par le département du Cher a été livrée par voie d'eau.

En conséquence, les volumes destinés à l'export projeté à horizon 2030 (2,5 Mt) sont affectés au prorata de la répartition des exportations mesurée en 2015 :

Exportations vers l'Île-de-France à horizon 2030	
<i>Nota : volumes chiffrés à partir du scénario « médian », et susceptibles d'évoluer, selon les années, dans une fourchette de +/- 20 %</i>	
département	Production de référence 2030
Eure-et-Loir	65 % des exports, soit environ 1,6 Mt
Loiret	30 % des exports, soit environ 0,75 Mt
Cher et Loir-et-Cher	5 % des exports, soit environ 0,13 Mt
région Centre-Val de Loire	Environ 2,5 Mt

Illustration43. Exportations vers la région Île-de-France à horizon 2030

2.4.3 - Productions départementales de référence à horizon 2030

En synthétisant les données ci-avant (contribution des départements à l'approvisionnement régional, et contribution des départements à l'approvisionnement de l'Île-de-France), on obtient **les productions départementales de référence suivantes, à horizon 2030.**

Nota : les chiffres ci-dessous sont donnés **à titre de repères**, valables dans un contexte économique « favorable ». Il ne s'agit en aucun cas d'objectifs à atteindre impérativement en 2030.

Productions départementales de référence à horizon 2030	
<i>Nota : volumes chiffrés à partir du scénario « médian », et susceptibles d'évoluer, selon les années, dans une fourchette de +/- 20 %</i>	
département	Production de référence 2030
18 – Cher	1,6 Mt pour l'approvisionnement local + 0,07 Mt pour l'export soit environ 1,7 Mt
28 – Eure-et-Loir	2,2 Mt pour l'approvisionnement local + 1,6 Mt pour l'export soit environ 3,8 Mt
36 – Indre	environ 1,5 Mt
37 – Indre-et-Loire	environ 1,7 Mt
41 – Loir-et-Cher	1,9 Mt pour l'approvisionnement local + 0,07 Mt pour l'export soit environ 2,0 Mt
45 – Loiret	2,7 Mt pour l'approvisionnement local + 0,75 Mt pour l'export soit environ 3,4 Mt
région Centre-Val de Loire	environ 14,1 Mt

Illustration44. Contribution des départements à l'approvisionnement de la région Centre-Val de Loire à horizon 2030

► Dans un contexte économique « favorable » (c'est-à-dire un niveau de demande en granulats plutôt soutenu au regard de l'historique, en région Centre-Val de Loire et une contribution significative à l'approvisionnement de la région Île-de-France), **les départements de la région Centre-Val de Loire devront être en mesure de fournir les productions chiffrées ci-dessus en ordre de grandeur, pour permettre une bonne mise en œuvre du scénario d'approvisionnement prévu par le SRC.**

2.5 - Accès aux ressources primaires

Dans le cadre de l'état des lieux du SRC, des zones de gisement potentiel d'intérêt régional et national ont été définies. Leur délimitation résulte d'une analyse multicritère, prenant à la fois en compte les enjeux environnementaux et les enjeux économiques : voir état des lieux du SRC et parties suivantes.

► Ce sont dans ces zones que les carrières sont appelées à se développer, afin de permettre la bonne mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu.

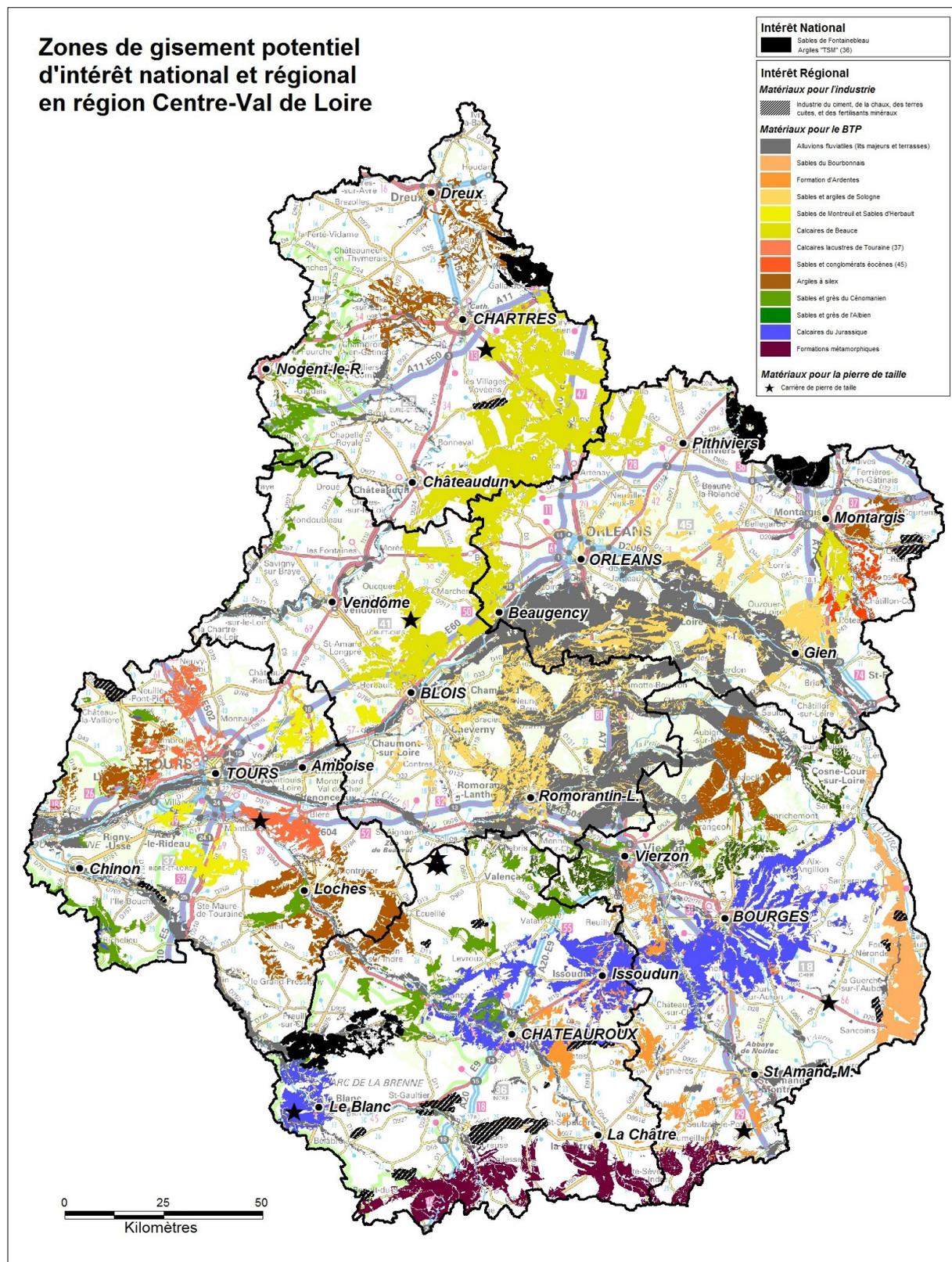


Illustration45. Zones de gisement d'intérêt régional et national

2.6 - Logistique associée au scénario de référence

Dans le cadre de l'état des lieux du SRC, la logistique associée aux différents usages économiques des granulats²⁴ a été étudiée par le CEREMA, à l'échelle de la région Centre-Val de Loire. Il ressort de cette analyse :

- que le mode routier est le seul pertinent économiquement et techniquement pour l'approvisionnement local ;
- que **l'emploi du fer ou de la voie d'eau pourrait concerner deux types de flux « longue distance », à savoir l'importation de matériaux éruptifs et l'exportation de granulats vers l'Île-de-France.**

2.6.1 - Importation d'éruptifs en région Centre-Val de Loire

Dans le cadre de l'état des lieux du SRC, il a été observé :

- que les centrales d'enrobage consommatrices de granulats éruptifs sont essentiellement localisées en périphérie des 6 chefs-lieux de département ;
- que les 4 chefs-lieux qui ne peuvent s'approvisionner localement, à savoir Tours, Chartres, Blois et Orléans sont dotés d'installations terminales embranchées (ITE) permettant d'acheminer les granulats éruptifs par le rail. En 2016, toutes ces ITE ont été utilisées ;
- qu'en dépit de l'existence d'une infrastructure permettant un transport par le rail de bout en bout, la majorité des importations d'éruptifs a été réalisée par la route en 2016. L'UNICEM (UNPG) estime ainsi que seuls 20 % des volumes d'éruptifs importés en région Centre-Val de Loire en 2016 ont été acheminés par le rail.

On peut donc envisager un scénario « plus durable », dans lequel les parts modales seraient ré-équilibrées au profit du transport par voie ferrée :

<i>Parts modales des importations d'éruptifs à horizon 2030</i>		
-	Part du rail dans les importations d'éruptifs en 2015	34 %
S8-T	Part du rail dans les importations d'éruptifs à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	34 % (0,70 Mt)
S8-D+	Part du rail dans les importations d'éruptifs à horizon 2030 – scénario « plus durable »	50 % (0,98 Mt)

Illustration46. Parts modales des importations d'éruptifs à horizon 2030

2.6.2 - Exportation de granulats calcaires et alluvionnaires vers l'Île-de-France

2.6.2.1 - Cas des calcaires de Beauce

Pour mémoire, 0,67 Mt de calcaire de Beauce ont été exportées vers l'Île-de-France en 2015. En 2008, l'UNICEM et la DRIEE avaient mesuré un flux deux fois plus important (1,4 Mt). Le transport ferroviaire a été utilisé dans les années 2000, à partir d'un embranchement situé sur la commune de Villeneuve-sur-Conie. Actuellement, toutes les exportations de calcaires vers la région Île-de-France sont réalisées par voie routière.

Au regard de la distance relativement réduite qui sépare les principales carrières de calcaire de Beauce de la banlieue parisienne (env. 70 km), l'étude du CEREMA a conclu que le transport ferroviaire était en limite de son domaine de pertinence, au regard des coûts du transport routier.

Le CEREMA rappelle néanmoins qu'il n'existe pas de distance-seuil « absolue » à partir de laquelle le rail devient plus rentable que la route : **l'avantage économique des transports massifiés dépend également :**

- **de l'importance du flux ;**
- **de la possibilité d'acheminer des marchandises de bout en bout, sans rupture de charge.**

► **Concernant le premier point,** il est à noter que les flux de matériaux exportés vers l'Île-de-France sont susceptibles d'augmenter dans les prochaines années, sous l'effet du Grand Paris et des programmes d'urbanisme connexes. **Dans un tel contexte, il serait particulièrement souhaitable de se tourner vers le fret ferroviaire ;**

► **Concernant le second point,** il est à noter que seule une partie des groupes exploitant les calcaires de Beauce

²⁴ Filière BPE, centrales d'enrobage, industries du ciment, ...

possède également une ou plusieurs ITE en Île-de-France, permettant de décharger des trains de granulats (cf. carte et liste des ITE des territoires limitrophes dans l'atlas cartographique du SRC).

Enfin, le CEREMA a identifié des pistes à explorer pour réduire le coût du transport ferroviaire des matériaux :

- la mutualisation d'ITE, notamment avec les groupes céréaliers du secteur ;
- le transport de granulats par conteneurs (solution technologique en développement à l'échelle nationale), qui facilite le transport d'inertes en double fret.

On peut donc envisager un scénario « plus durable », dans lequel le transport par voie ferrée du calcaire de Beauce vers l'Île-de-France serait expérimenté d'ici 2030. Ce scénario sera à envisager tout particulièrement en cas d'augmentation significative des flux de matériaux vers l'Île-de-France.

<i>Parts modales des exportations de calcaires à horizon 2030</i>		
-	Part du rail dans les exportations de calcaires en 2015	0 %
S9-T	Part du rail dans les exportations de calcaires à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	0 %
S9-D+	Part du rail dans les exportations de calcaires à horizon 2030 – scénario « plus durable »	Environ 25 % (env. 0,4 Mt)

Illustration47. Parts modales des exportations de calcaires de Beauce vers l'Île-de-France à horizon 2030

2.6.2.2 - Cas des alluvions

Pour mémoire, 0,43 Mt d'alluvions ont été exportées vers l'Île-de-France en 2015. En 2008, l'UNICEM et la DRIEE avaient mesuré un flux de 0,7 Mt. Jusqu'en 2014, les exportations d'alluvions vers l'Île-de-France étaient intégralement réalisées par la route, depuis les départements du Loiret (45) et d'Eure-et-Loir (28).

En 2014, un exploitant du département du Cher (18) a expérimenté le transport fluvial des granulats jusqu'au port fluvial de Bonneuil-sur-Marne, dans le cadre de l'approvisionnement des chantiers du Grand-Paris, avec transport de déchets inertes en double fret.

À noter toutefois que le transport fluvial des granulats en région Centre-Val de Loire :

- ne peut concerner que des volumes relativement limités (canaux au gabarit « Freycinet » - péniches de 300 à 350 tonnes, en conditions d'exploitation optimales²⁵) ;
- ne peut concerner que les zones de gisement situées à l'Est de la région (zones de gisement traversées par le canal latéral à la Loire, par le canal de Briare, et par le canal du Loing).

De fait, la part du transport fluvial en région Centre-Val de Loire peut augmenter, mais restera relativement marginale au regard des autres modes de transport.

On peut donc envisager un scénario « plus durable », dans lequel le transport fluvial des granulats alluvionnaires vers l'Île-de-France augmenterait jusqu'en 2030, pour atteindre une valeur-cible située autour de 100 000 tonnes par an.

<i>Parts modales des exportations d'alluvionnaires à horizon 2030</i>		
-	Part du fluvial dans les exportations d'alluvionnaires en 2015	< 10 000 tonnes ²⁶
S10-T	Part du fluvial dans les exportations d'alluvionnaires à horizon 2030 – scénario « tendanciel »	10 000 tonnes
S10-D+	Part du fluvial dans les exportations d'alluvionnaires à horizon 2030 – scénario « plus durable »	Environ 100 000 tonnes

Illustration48. Parts modales des exportations d'alluvionnaires vers l'Île-de-France à horizon 2030

²⁵ En 2015, la compatibilité du réseau a été vérifiée pour des péniches chargées à 230 tonnes. L'opération de dragage projetée sur le canal latéral à la Loire devrait permettre de relever la charge maximale des péniches.

²⁶ Ce résultat ne concerne qu'un seul exploitant, le tonnage réel ne peut être communiqué.

3 - Étude des incidences environnementales du scénario retenu

Les parties précédentes ont permis de construire un scénario d'approvisionnement de référence pour les 12 prochaines années.

L'objet de cette troisième partie est d'analyser les incidences environnementales potentielles du scénario retenu, de manière :

- ▶ à s'assurer que la mise en œuvre du scénario retenu se traduise bien, d'un point de vue global, par une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, par rapport à la situation actuelle ;
- ▶ à identifier les mesures à prévoir pour accompagner la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC), afin de limiter les incidences environnementales prévisibles.

Nota : la construction du scénario de référence et l'identification des mesures environnementales à prévoir en conséquence résultent, en réalité, d'une **démarche itérative** entre les différentes phases de l'étude de scénarios (parties 1, 2 et 3 de ce document). **Pour faciliter la compréhension du présent rapport, une présentation linéaire a été adoptée.** Elle ne rend donc pas compte des ajustements opérés à l'issue des différentes analyses.

3.1 - Incidences sur la qualité de vie des populations

3.1.1 - Incidences positives

a) Réduction des incidences négatives au voisinage des carrières

L'exploitation des carrières peut impacter la qualité de vie des populations riveraines (bruit, vibrations, poussières, ... - voir état des lieux du SRC).

Le scénario d'approvisionnement retenu prévoit une **augmentation de la part des ressources minérales secondaires** (c.-à-d. issues du recyclage) dans l'approvisionnement régional. Cela réduit d'autant la part des ressources minérales primaires (c.-à-d. extraites en carrière).

Le développement de l'usage des ressources minérales secondaires limitera de fait les productions de carrières, et donc les nuisances ressenties par le voisinage.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront les objectifs à atteindre, en termes d'utilisation des ressources minérales secondaires (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

À noter que les installations de recyclage des ressources minérales secondaires peuvent, elle aussi, être à l'origine de nuisances pour les populations riveraines. Néanmoins, la bonne gestion de ces installations ne relève pas du SRC.

b) Réduction des incidences négatives du transport des granulats

Le scénario d'approvisionnement retenu :

- **favorise l'approvisionnement local du territoire**, ce qui limite l'impact du transport routier sur la qualité de vie (traversées de bourg, croisements difficiles, salissure et dégradation des routes, ...) ;
- **prévoit le maintien de 2 flux « grande distance »** :
 - l'importation de granulats éruptifs depuis le Sud-Ouest ;
 - l'exportation de granulats vers l'Île-de-France.

Ces deux flux sont « massifiables », c'est-à-dire que l'importance des volumes de granulats, des fréquences de rotation, et des distances de transport rend possible l'usage d'un mode de transport dit « massifié », et en particulier le fret ferroviaire. Ainsi, afin de limiter les impacts du transport routier, le scénario d'approvisionnement retenu prévoit de **transférer une partie de ces flux sur le rail**, voire sur la voie d'eau à l'Est de la région. Il s'agira aussi de **maintenir les flux non-routiers existants**.

Le maintien du transport local et l'usage des modes alternatifs à la route pour les flux « longue-distance » limiteront les impacts du transport en termes de qualité de vie.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront les objectifs à atteindre, en termes de transport local et d'utilisation des modes de transport alternatifs à la route (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

3.1.2 - Incidences négatives

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu n'aura pas d'incidences négatives prévisibles sur la qualité de vie.

Par ses orientations, le SRC pourra néanmoins chercher à réduire les impacts actuels des carrières sur la qualité de vie du voisinage.

3.2 - Incidences sur patrimoine naturel et culturel

3.2.1 - Incidences positives

La mise en œuvre du scénario d’approvisionnement retenu aura des incidences positives sur l’eau, la biodiversité et les paysages.

- **Le développement de l’usage des ressources minérales secondaires limitera :**
 - d’une part, les productions des carrières, et donc les impacts potentiels des carrières sur les milieux, les ressources en eau, et les paysages ;
 - d’autre part, les dépôts « sauvages » de déchets du BTP, et leurs impacts sur l’environnement.
- **La réduction des extractions en lit majeur (Bassin Loire-Bretagne uniquement) limitera la présence des carrières dans les principales vallées alluviales, qui concentrent fréquemment des enjeux de premier ordre en termes de ressource en eau, de milieux naturels, de paysage et de bâti remarquable. Sur le plan quantitatif (réduction des surfaces en eau et des pertes d’eau par évaporation), les effets positifs attendus peuvent être chiffrés :**

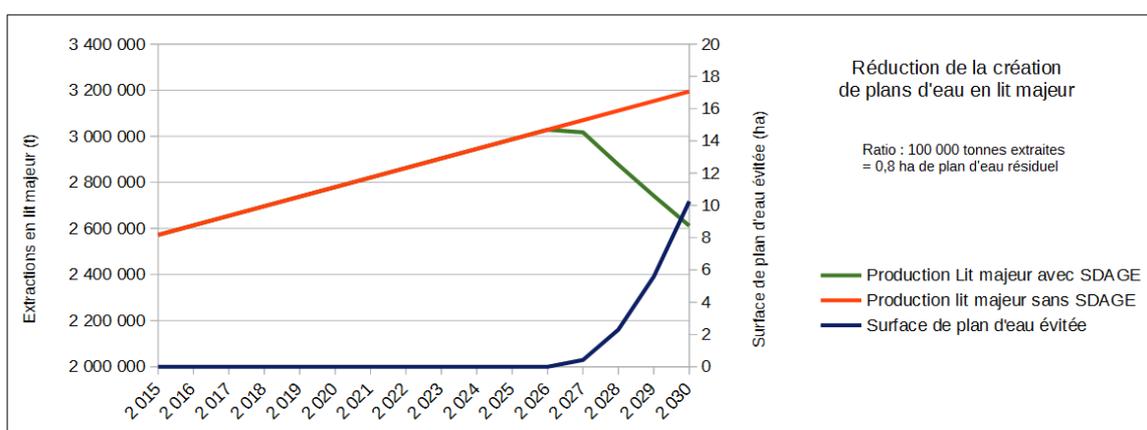


Illustration50. Réduction de la création de plan d'eau en lit majeur

Selon les hypothèses retenues (cf. partie 1.2.1.2-b), les effets de l’objectif de réduction progressive des extractions en lit majeur ne seront visibles qu’à partir de 2027²⁷. Dans ces conditions, **la création de plan d’eau en nappe alluviale due aux carrières ne sera limitée qu’entre 2027 et 2030, soit environ 10 ha de plan d’eau évités²⁸ sur la durée du SRC.**

Par ailleurs, on estime que les pertes par évaporation au niveau d’1 ha de plan d’eau connecté à une nappe occasionnent un déficit net annuel pour la nappe de l’ordre de 3 200 m³/ha. De fait, **la mise en œuvre du principe de réduction des extractions en lit majeur devrait réduire l’impact quantitatif des carrières de 32 000 m³/an à horizon 2030**, ce qui reste relativement négligeable au regard des volumes impliqués (cf. état des lieux du SRC). À noter également que le traitement de certaines ressources de substitution aux alluvions des lits majeurs pourra impliquer des consommations d’eau de procédé plus importantes.

Le développement de l’usage des ressources minérales secondaires et la politique de réduction des extractions en lit majeur devraient limiter les impacts des carrières sur les milieux naturels, les ressources en eau et les paysages remarquables. Toutefois, les effets positifs de ces politiques ne seront visibles qu’à long terme.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront les objectifs à atteindre, en termes d’utilisation des ressources minérales secondaires et de réduction des extractions en lit majeur (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

²⁷ Si l’objectif de réduction des extractions en lit majeur est reconduit en 2021.

²⁸ En moyenne, les carrières en lit majeur génèrent 1 ha de plan d’eau toutes les 100 000 tonnes extraites. À noter que les dernières demandes d’autorisation en lit majeur instruites par la DREAL prévoient, dans la majorité des cas, un remblaiement partiel des plans d’eau créés (environ 20 % de la surface de plan d’eau créée est remblayée dans le cadre de la remise en état). Ce ratio est pris en compte pour calculer la surface résiduelle de plan d’eau (0,8 ha pour 100 000 tonnes extraites).

3.2.2 - Incidences négatives

a) Caractérisation des incidences négatives potentielles

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu pourra également se traduire par des incidences négatives sur l'eau, la biodiversité et les paysages. En effet, la mise en œuvre de l'objectif de réduction des extractions en lit majeur induira un report des extractions vers d'autres secteurs géographiques, et donc, une augmentation potentielle des impacts de carrières sur les enjeux en présence, en termes d'eau, de biodiversité et de patrimoine culturel.

Compte-tenu de la répartition géographique des ressources minérales primaires exploitables en région Centre-Val de Loire (voir état des lieux du SRC), **les secteurs susceptibles d'accueillir davantage de carrières à l'avenir peuvent être pré-identifiés :**

- **Beauce centrale et Beauce blésoise** (exploitation du calcaire de Beauce) ;
- **Sologne** (exploitation des Sables de Sologne) ;
- **Boischaud sud** (exploitation de roches métamorphiques diverses) ;
- Zones d'affleurement des sables du Cénomaniens ;
- Principales terrasses alluviales.

Tous ces secteurs sont concernés par des enjeux environnementaux, en termes de ressource en eau, de biodiversité, et de paysages.

b) Méthode d'évaluation des incidences négatives potentielles

Sur l'ensemble du territoire régional, afin de préserver les enjeux en présence tout en garantissant un accès aux gisements, la méthode suivante a été mise en œuvre :

- **1/ tous les enjeux environnementaux connus ont été recensés**, et cartographiés lorsque c'était possible ;
- **2/ les enjeux recensés ont été hiérarchisés** en fonction de leur importance, de leur niveau de protection, et de leur sensibilité présumée au regard de l'exploitation des carrières ;
- **3/ les cartes d'enjeux ont été croisées avec les cartes des ressources exploitables²⁹** ;
- **4/ en fonction des taux de recouvrement, une politique d'accès à la ressource a été définie**. Il s'agit :
 - d'une part de vérifier que le scénario d'approvisionnement de référence peut être mise en œuvre sans remettre en cause la préservation des enjeux environnementaux majeurs ;
 - d'autre part, pour les enjeux de sensibilité moindre, de trouver le « meilleur compromis » entre protection de l'environnement et accès à la ressource.

Le recensement et la hiérarchisation des enjeux environnementaux ont été établis par le groupe de travail « environnement » du SRC. Les 4 niveaux d'enjeux ci-dessous ont été retenus :

Classification des enjeux environnementaux connus	
Niveau 1	► Zones dans lesquelles les carrières sont réglementairement interdites, en application d'un texte réglementaire ou législatif, ou d'une décision ministérielle (exemple : le lit mineur des cours d'eau, interdit aux carrières en application de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié). Sont également concernées les zones dans lesquelles l'implantation de carrière est interdite par une réglementation locale (par exemple, une zone d'interdiction définie par le règlement d'un SAGE).
Niveau 2	► Zones de « présomption d'interdiction » . Il s'agit : <ul style="list-style-type: none">• des zones dans lesquelles l'acte administratif qui institue le classement interdit généralement les carrières. Exemple : les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, qui interdisent généralement l'extraction de matériaux au sein des périmètres concernés ;• des zones dans lesquelles les carrières sont interdites de manière implicite, dans la majorité des cas. Exemple : les réserves de chasse et de faune sauvage, dans lesquelles il s'agit de réglementer ou d'interdire toutes les activités humaines susceptibles de perturber la tranquillité du gibier. Cela exclut implicitement la plupart des projets de carrières ;• des zones dans lesquelles la volonté claire de limiter tout projet d'aménagement se traduit par la mise en place d'une procédure administrative très dissuasive. Exemple : les sites classés, au sein desquels toute modification de l'état ou de l'aspect des lieux est soumise à autorisation spéciale. Lorsque la modification projetée est importante (ce qui est généralement le cas pour une carrière), l'autorisation relève du ministre en charge des sites.

²⁹ Cartes des zones de gisement potentiel d'intérêt national et régional, avant soustraction des enjeux environnementaux majeurs (voir état des lieux du SRC).

Niveau 3	<p>► Zones dans lesquelles les carrières ne sont pas interdites, mais qui présentent une très forte sensibilité environnementale.</p> <p>Il s'agit des zones :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de petite ou de moyenne envergure ; • entièrement concernées par les enjeux qui ont justifié leur désignation. <p>Dans ces zones assez localisées, un projet d'aménagement impacte <u>nécessairement</u> tout ou partie des enjeux visés.</p>
Niveau 4	<p>► Autres zones présentant une sensibilité environnementale particulière.</p> <p>Il s'agit des zones :</p> <ul style="list-style-type: none"> • relativement étendues ; • au sein desquelles le niveau d'enjeux peut varier localement. <p>Dans ces zones plus étendues, un projet d'aménagement n'impacte pas nécessairement les enjeux visés.</p>

Illustration51. Classification des enjeux environnementaux connus en région Centre-Val de Loire

Le tableau ci-après présente la classification effectuée :

Classification des enjeux environnementaux connus			
	Niveaux 1 et 2	Niveau 3	Niveau 4
Eau	<ul style="list-style-type: none"> ► Lit mineur des cours d'eau ► Espace de mobilité des cours d'eau ► Zones 1F-5 du SDAGE LB (zones de vallée ayant subi de très fortes extractions) ► Zone article 6 du SAGE Loiret ► ZHIEP du SAGE Avre ► Nappe d'accompagnement de l'Allier ► Périmètres de protection immédiate des captages AEP 	<ul style="list-style-type: none"> ► Périmètres de protection rapprochée des captages AEP 	<ul style="list-style-type: none"> ► Lit majeur des cours d'eau ► Périmètres de protection éloignée des captages AEP ► Bassin d'alimentation des captages prioritaires ► Environs des captages AEP non protégés ► Zones d'aléa des PPR1 ► Bassins sans potentiel d'augmentation des prélèvements industriels (SDAGE et SAGE)
Biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> ► Arrêtés de protection de biotope (APPB) ► Réserves naturelles nationales et régionales (RNN/RNR) ► Réserves biologiques domaniales et forestières ► Réserves de chasse et de faune sauvage (RNCFS/RCFS) ► Forêt de protection 	<ul style="list-style-type: none"> ► Zones Natura 2000 « ZSC » de petite envergure (voir liste ci-après) ► Zones éligibles à la SCAP ► ZNIEFF de type 1 ► Sites naturels exceptionnels du PNR Loire-Anjou-Touraine ► Espaces naturels sensibles ► Sites en gestion conservatoire ► Réservoirs de biodiversité du SRCE – sous-trames des milieux ouverts, des milieux humides et du bocage. ► Forêt domaniale 	<ul style="list-style-type: none"> ► Autres zones Natura 2000 « ZSC » ► Zones Natura 2000 « ZPS » ► ZNIEFF de type 2 ► Autres réservoirs de biodiversité du SRCE ► Parcs Naturels Régionaux (PNR) ► Zone « RAMSAR » de la Brenne ► Forêt des collectivités ► Sites de l'inventaire régional du patrimoine géologique
Paysages / patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> ► Sites classés ► Périmètres de protection des abords des MH classés ► Secteurs sauvegardés ► Entités paysagères n'ayant pas vocation à accueillir des carrières définies par le PNR Perche 	<ul style="list-style-type: none"> ► Projets de sites classés du Val de Loire-UNESCO et de Sancerre ► Périmètres de protection « modifiés » des abords des MH inscrits 	<ul style="list-style-type: none"> ► Paysages remarquables identifiés par l'atlas des paysages du Cher ► Sites inscrits ► Périmètres de protection « par défaut » des MH inscrits ► Parcs Naturels Régionaux (PNR) ► Aires de valorisation de l'architecture et du patrimoine (AVAP) ► Site Val de Loire-UNESCO et zones tampon des biens UNESCO ► Zones de Présomption de prescription archéologique (ZPPA)
Autre	<ul style="list-style-type: none"> ► Zones agricoles protégées (ZAP) ► Périmètres de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains (PAEN) 	<ul style="list-style-type: none"> ► AOC viticoles (parcelles classées) 	<ul style="list-style-type: none"> ► AOC fromagère de Poulligny-Saint-Pierre ► Zones sensibles du point de vue de la qualité de l'air (SRCAE) ► Plans de protection de l'atmosphère (PPA)

Illustration52. Classification des enjeux environnementaux connus en région Centre-Val de Loire

Natura 2000 – Liste des ZSC « de petite envergure », classées en « niveau 3 »		
Département(s)	N° du site	Nom du site
18	FR2400516	Carrières de Bourges
18	FR2400517	Coteaux calcaires du Sancerrois
18	FR2400519	Haute vallée de l'Arnon et petits affluents
18	FR2402002	Site à chauves-souris de Charly
18	FR2402003	Site à chauves-souris de la Guerche-sur-l'Aubois
18	FR2402004	Site à chauves-souris de Chârost
18	FR2402005	Site à chauves-souris de Vignoux-sur-Barangeon
18-36	FR2400531	Îlots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne berrichonne
28	FR2400550	Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir
28	FR2400551	Cuesta cénomaniennne du Perche d'Eure-et-Loir
28	FR2400552	Vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallons affluents
28	FR2400553	Vallée du Loir et affluents aux environs de Châteaudun
36	FR2400533	Site à chauves-souris de Valençay-Lye

Natura 2000 – Liste des ZSC « de petite envergure », classées en « niveau 3 »		
Département(s)	N° du site	Nom du site
37	FR2400540	Puys du Chinonais
37	FR2400541	Complexe forestier de Chinon, landes du Ruchard
41	FR2400559	Bois de Sudais
41	FR2400562	Vallée de la Cisse en amont de Saint-Lubin
41	FR2400564	Coteaux calcaires riches en chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir
45	FR2400523	Vallée de l'Essonne et vallons voisins
45	FR2400524	Forêt d'Orléans et périphérie
45	FR2400525	Marais de Sceaux et Mignerette
45	FR2400526	Landes à genévriers de Nogent-sur-Vernisson
45	FR2400527	Étangs de la Puisaye
45	FR2400530	Coteaux calcaires ligériens entre Ouzouer-sur-Loire et Briare
45	FR2402006	Site à chauves-souris de l'est du Loiret

Illustration53. Liste des ZSC « de petite envergure », classées en « niveau 3 »

c) Résultats et définition d'une politique d'accès à la ressource

Pour mémoire, les zones de gisement « les plus intéressantes », d'un point de vue ressources, ont été identifiées dans le cadre de l'état des lieux du SRC. Les substances minérales concernées sont utilisées :

- par les industries présentes sur le territoire régional, ou s'approvisionnant à partir de substances extraites en région (industries du verre, du ciment, de la chaux, des fertilisants minéraux, des terres cuites...) ;
- par les producteurs de béton, d'enrobés routiers et de ballast SNCF ;
- par les producteurs de pierre de taille.

Le tableau et les cartes ci-après font état du **taux de recouvrement surfacique** des zones de gisement les plus intéressantes par les différentes catégories d'enjeux environnementaux :

Recouvrement des zones de gisement potentiel d'intérêt régional et national par les contraintes environnementales (Zones de gisement les plus intéressantes = 17 351 km ²)			
	Surface des contraintes	Surface de gisement couverte par les contraintes	Part du gisement couvert par les contraintes
Contraintes de niveaux 1 et 2	1 020 km ²	671 km ²	3,7%
Contraintes de niveaux 1, 2 et 3	3 936 km ²	1 872 km ²	10,3%
Contraintes de niveaux 1, 2, 3, et 4	20 409 km ²	10 756 km ²	62,5%

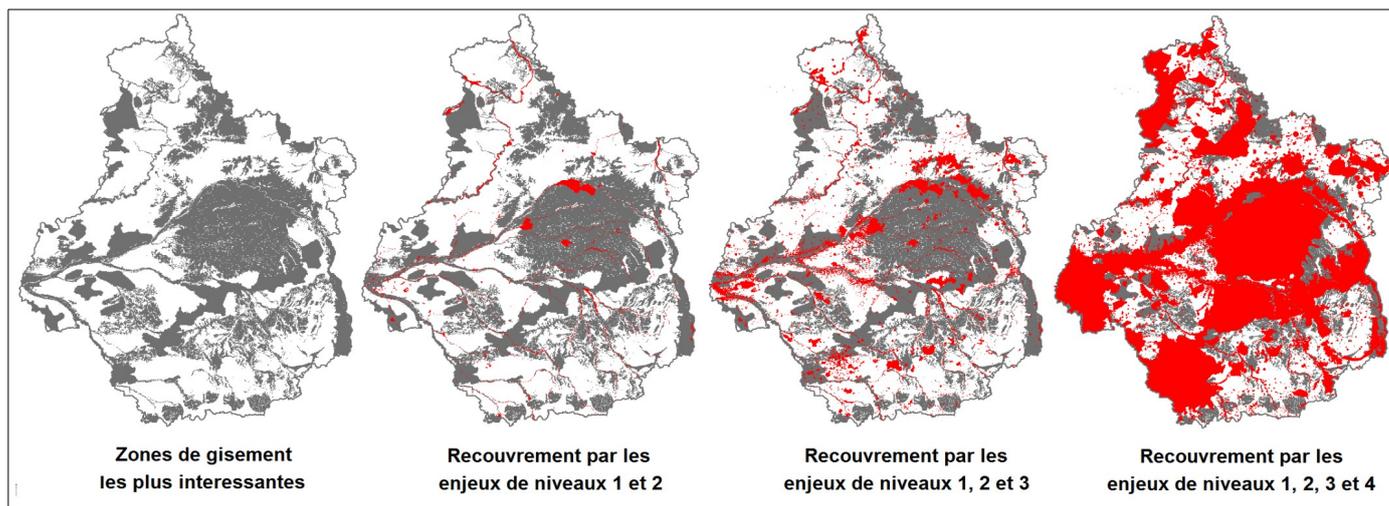


Illustration54. Recouvrement des zones de gisement potentiel d'intérêt régional et national par les contraintes environnementales

- Les contraintes réglementaires et les zones de « présomption d'interdiction » (niveaux 1 et 2) occultent près de 4 % des zones de gisement les plus intéressantes.
- En ajoutant les contraintes non réglementaires jugées *a priori* peu compatibles avec l'implantation de carrières (niveau 3), le taux de recouvrement des zones de gisement les plus intéressantes atteint 10 %.
- En ajoutant les contraintes non réglementaires jugées *a priori* compatibles avec l'implantation de carrières sous certaines conditions d'intégration environnementales (niveau 4), le taux de recouvrement des zones de gisement les plus intéressantes atteint 63 %.

Au regard des taux de recouvrement calculés ci-avant, il paraît possible d'exclure d'emblée les zones à fort niveau d'enjeu environnemental (niveaux 1, 2 et 3) du champ d'implantation des carrières, sans générer de difficultés d'approvisionnement particulières. En revanche, l'exclusion des zones de niveau 4 n'est pas envisageable, en termes d'accès à la ressource.

Ainsi, la politique d'accès à la ressource retenue dans le cadre du SRC est donc la suivante :

- ▶ **exclusion des zones de niveau 1 ;**
- ▶ **exclusion ou évitement, autant que possible, des zones de niveau 2 ;**
- ▶ **évitement, autant que possible, des zones de niveau 3 ;**
- ▶ **implantation envisageable dans les zones de niveau 4, sous réserve de mettre en œuvre des mesures d'intégration environnementales adaptées.**

Cette politique d'accès à la ressource devrait donc renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux qui ne bénéficient pas d'une protection réglementaire (niveau 2 pour partie, niveau 3, et niveau 4), dans le cadre de projets de carrière.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront les conditions d'acceptation des carrières dans les zones à enjeux de niveau 2 (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

3.3 - Incidences sur les enjeux agricoles et sylvicoles

3.3.1 - Incidences positives

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu aura des incidences positives pour certaines activités agricoles et sylvicoles. En effet :

- conformément aux objectifs du PRPGD, la **meilleure gestion des flux de déchets inertes du BTP** permettra de remblayer davantage de carrières au terme de leur exploitation, et donc de restituer davantage de terres à l'usage agricole. Dans le cadre de l'état des lieux du SRC, le taux de restitution des terres agricoles, pour les carrières autorisées entre 2012 et 2017, a été estimé à 62 %. La bonne mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu, pour sa partie « économie circulaire », devrait permettre d'atteindre des taux de restitution supérieurs dans les années à venir.
- la politique de **réduction progressive des extractions en lit majeur** limitera l'impact des carrières sur cultures pratiquées dans les vallées alluviales : maraîchage, horticulture, peupleraies ... Selon le scénario d'approvisionnement retenu, les extractions de matériaux de substitution aux alluvions des lits majeurs progresseront d'environ 0,6 Mt/an à horizon 2030 (cf. partie 1.2.1.2-b, scénario « médian »). En considérant que 100 000 tonnes extraites en lit majeur génèrent, en moyenne, 1 ha de plan d'eau avant remise en état, et 0,8 ha après remise en état (comblement partiel), **la progression de la substitution réduira la création de plan d'eau d'environ 5 ha/an à horizon 2030.**

<i>Evolution des surfaces agricoles transformée en plans d'eau par les carrières</i>	
Période 2012-2017	2030
70 ha/an ³⁰	65 ha/an

Illustration55. Evolution des surfaces agricoles transformée en plans d'eau par les carrières

La meilleure gestion des déchets inertes du BTP et la politique de réduction des extractions en lit majeur devraient augmenter le taux de restitution des terres à l'usage agricole.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront, en tant que de besoin, les objectifs à atteindre en termes de comblement de carrières, et de réduction de création de plans d'eau (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

3.3.2 - Incidences négatives

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu pourra également se traduire par des incidences négatives pour certaines activités agricoles et sylvicoles. En effet, certaines zones de gisement ciblées par le SRC (voir état des lieux) concernent des territoires agricoles et sylvicoles majeurs. Il s'agit principalement :

- de **la Beauce** (secteurs de grandes cultures à fort potentiel agronomique) ;
- de **la Sologne** (sylviculture/polyculture) ;
- de **la Champagne Berrichonne** (secteurs de grandes cultures à fort potentiel agronomique) ;
- de **la Champeigne** (secteurs de grandes cultures à fort potentiel agronomique) ;
- du **Boischaut** (élevage).

Contrairement aux enjeux en termes d'eau, de biodiversité et de paysages, **il n'existe pas - ou très peu - de zonages permettant de hiérarchiser les enjeux agricoles en région Centre-Val de Loire³¹**. Il n'a donc pas été possible de quantifier l'impact potentiel de la mise en œuvre du scénario retenu sur les enjeux agricoles, comme cela a été fait pour les autres enjeux (voir partie précédente).

Compte-tenu de ce déficit de connaissance exploitable à l'échelle régionale, la bonne prise en compte des enjeux

³⁰ Voir état des lieux du SRC

³¹ Les zones AOC viticoles et les zones AOC fromagères de petite envergure ont été prises en compte dans l'inventaire des enjeux environnementaux.

agricoles et sylvicoles repose sur les études réalisées dans le cadre de l'élaboration des projets de carrière (étude d'impact, et « étude préalable » au titre de l'article L112-1-3 du code rural pour les projets qui y sont soumis). Le SRC devra donc, en tant que de besoin, préciser le contenu de ces études au regard des enjeux régionaux, et orienter les choix à effectuer, de manière à garantir une bonne prise en compte des enjeux agricoles et sylvicole. Il s'agira notamment :

- **en phase projet**, d'étudier le potentiel agronomique des terres concernées par les projets de carrière, et de prendre en compte cette donnée – au même titre que les autres enjeux – pour valider les choix d'implantation ;
- **en phase d'exploitation**, de réduire l'impact des carrières sur les exploitations agricoles concernées : réduction des surfaces agricoles mobilisées en organisant l'extraction, maintien des accès aux parcelles, ...
- **lors de la remise en état**, de chercher à restituer, en quantité et en qualité, les terres agricoles et sylvicoles sur lesquelles les carrières se sont implantées.

En dehors des zones AOC et des ZAP, les zonages de protection des enjeux agricoles et sylvicoles sont très peu nombreux en région Centre-Val de Loire. De fait, contrairement à l'eau, à la biodiversité et aux paysages, il n'a pas été possible de définir une politique régionale d'accès à la ressource, basée sur l'évitement des zones à fort niveau d'enjeu connues.

La bonne prise en compte des enjeux agricoles repose donc essentiellement sur les études réalisées au cas par cas, dans le cadre des projets de carrières (étude d'impact et « étude préalable » au titre de l'article L112-1-3 du code rural pour les projets qui y sont soumis).

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront, en tant que de besoin, le contenu des études d'impact et des études préalables, pour garantir une prise en compte des enjeux agricoles et sylvicoles régionaux dans le cadre des projets de carrière (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

3.4 - Incidences climatiques

Nota : il est important de rappeler, en introduction de cette partie, qu'il **n'appartient pas au SRC d'encadrer, et encore moins de chercher à réduire la demande en granulats**. La demande en granulats constitue une donnée d'entrée du SRC. Le rôle du SRC est de définir les modalités d'approvisionnement du territoire permettant de répondre à la demande, tout en réduisant les impacts des carrières sur l'environnement.

Pour cette raison, les incidences de la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement de référence, en termes d'effets sur le climat, doit être mesurée **de manière unitaire**. Autrement dit, on observera l'évolution des **émissions de GES par tonne de granulats produite et/ou consommée en région**.

À noter également que, concernant la demande en granulats à horizon 2030, le scénario d'approvisionnement de référence du SRC a été bâti sur le **scénario « médian »**, considéré comme le plus probable. Les émissions de GES calculées ci-après à horizon 2030 sont donc susceptibles de varier dans une fourchette de $\pm 20\%$.

3.4.1 - Incidences climatiques des extractions et du traitement des granulats

Selon l'étude exploitée dans le cadre de l'état des lieux du SRC : « *Étude du fonctionnement énergétique de carrières de granulat en Midi-Pyrénées et évaluation de leur contribution aux rejets de gaz à effet de serre (GES)* », Laure GERARD, septembre 2004, **les émissions unitaires de GES des carrières de roches meubles sont un peu plus élevées que les émissions unitaires des carrières de roches massives** :

- Production d'une tonne de granulats de **roches meubles** : 0,65 kg eq.C/t (soit 2,38 kg CO₂/t)³² ;
- Production d'une tonne de granulats de **roches massives** : 0,55 kg eq.C/t (soit 2,02 kg CO₂/t).

Au regard de ces facteurs d'émission, la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu devrait se traduire par une réduction des émissions moyennes de GES par tonne extraite et traitée en carrière, compte-tenu de la réduction des extractions en lit majeurs (-0,6 Mt/an en 2030), et du report d'une partie de cette production sur les roches massives (environ 30 %). Toutefois, le gain attendu en termes d'émission de GES est très faible, voire négligeable au regard des incertitudes qui entourent les données utilisées.

La mise en œuvre du scénario de référence ne devrait pas avoir d'incidence notable sur les émissions unitaires de GES en carrière. Il est toutefois possible d'améliorer significativement les émissions de GES liées aux extractions et aux premiers traitements des granulats :

- en renouvelant le parc d'engins de chantier ;
- en privilégiant, autant que possible, la mise en place de bandes transporteuses (en remplacement de rotations de tombereaux) ;
- en privilégiant les installations de traitement électriques (en remplacement d'installations thermiques).

Les orientations, objectifs et mesures du SRC identifieront, en tant que de besoin, les leviers d'action à mettre en œuvre pour réduire les émissions de GES en carrière (Cf. Document 4 – Orientations, objectifs et mesures du SRC).

3.4.2 - Incidences climatiques du transport des granulats

3.4.2.1 - Incidences liées au choix des modes de transport pour les flux « massifiables »

Pour mémoire, seuls les **flux dits « massifiables »** sont concernés par les réflexions sur le report modal. Les autres flux, locaux et diffus, ne peuvent être assurés que par transport routier³³ : leurs émissions unitaires de GES devraient donc rester inchangées (voir partie suivante). Ainsi, l'état des lieux du SRC a identifié deux flux « massifiables »

³² 1 tonne de CO₂ correspond à la combustion de 0,2727 tonnes de carbone.

³³ Les flux de frontière font aussi partie des flux locaux et diffus, autrement dit non-massifiables.

concernant la région Centre-Val de Loire :

- **importation de granulats éruptifs depuis l'Ouest et le Sud-Ouest** (Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine) ;
- **exportations de granulats calcaires et alluvionnaires vers l'Île-de-France.**

Il s'agit donc ici d'évaluer l'évolution des émissions unitaires de GES liées à ces deux flux d'import-export « massifiables », à horizon 2030. À noter l'existence d'un 3^e flux d'import - export assez significatif : l'importation de granulats alluvionnaires de la Sarthe vers l'Indre-et-Loire (env. 200 à 300 kt/an). Toutefois, le scénario d'approvisionnement retenu prévoit une réduction de ce flux (cf. partie 1.1.2-b) : dans ce cas, il n'est donc pas pertinent de rechercher l'emploi d'un mode de transport « massifié ».

a) Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats en 2015

Pour mémoire, les deux flux d'import / export « massifiables » ont été mesurés, pour l'année 2015, dans le cadre de l'étude économique réalisée par l'UNICEM (service économique national). L'enquête nationale de l'UNPG sur le transport ferroviaire des granulats a permis de préciser les parts modales, pour l'année 2015. Le tableau qui suit présente une estimation des émissions de GES liées à ces deux flux :

Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats en 2015				
	Tonnage transporté	Distance moyenne	Ratio d'émission	Émissions
Exportations vers l'Île-de-France par la route	1,10 Mt	104 km (208 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km ³⁴	7 288 t eq.C
Importations d'éruptifs par le rail	0,57 Mt	170 km (340 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km ³⁵	1 271 t eq.C
Importations d'éruptifs par la route	1,10 Mt	118 km (236 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	8 304 t eq.C
TOTAL	2,76 Mt	-	-	16 864 t eq.C

Illustration56. Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats en 2015

En 2015, les flux massifiables ont représenté près de 2,8 millions de tonnes de granulats transportées. Ces flux d'import-export ont généré environ 16 900 tonnes d'équivalent carbone. Ainsi, pour ces flux, **le coût carbone moyen du transport d'une tonne de granulats importée ou exportée s'élève à 6,1 kg eq.C.**

En 2015, les flux d'import et d'export « massifiables » ont généré, en moyenne, 6,1 kg équivalent carbone par tonne de granulats importée et/ou exportée.

b) Scénario d'approvisionnement 2030, sans évolution des parts modales

En termes de transport, le scénario d'approvisionnement de référence retenu pour 2030 se traduit, globalement :

- par une **augmentation potentielle des flux vers l'Île-de-France** ;
- par une relative stabilité des importations de granulats éruptifs.

Ainsi, sans évolution des parts modales du transport des granulats au cours des 12 prochaines années, les émissions de GES liées au flux d'import-export « massifiables » de granulats seraient les suivantes :

Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats à horizon 2030, selon le scénario de référence, sans évolution des parts modales				
	Tonnage transporté	Distance moyenne	Ratio d'émission	Émissions
Exportations vers l'Île-de-France par la route	2,5 Mt	104 km (208 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	16 640 t eq.C
Importations d'éruptifs par le rail	0,67 Mt	170 km (340 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	1 497 t eq.C
Importations d'éruptifs par la route	1,29 Mt	118 km (236 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	9 778 t eq.C
TOTAL	4,46 Mt	-	-	27 915 t eq.C

Illustration57. Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats à horizon 2030, selon le scénario de référence, sans évolution des parts modales

À horizon 2030, selon le scénario d'approvisionnement de référence du SRC, les flux massifiables représenteront près de 4,5 millions de tonnes de granulats transportées. Sans évolution des parts modales, ces flux de granulats devraient générer environ 27 900 tonnes d'équivalent carbone. Ainsi, pour ces flux, **le coût carbone moyen du transport d'une tonne de granulats importée ou exportée s'élèverait à 6,3 kg eq.C à horizon 2030.**

34 Base carbone ADEME (consultée en 2018) : Facteur d'émission « Ensemble articulé - benne TP, PTR 40T »

35 Base carbone ADEME (consultée en 2018) : Facteur d'émission « Train de marchandises - motorisation gazole, marchandises denses »

La mise en œuvre du scénario d’approvisionnement de référence du SRC, tout en maintenant les circuits logistiques existants en 2015, se traduira par une légère augmentation des émissions **unitaires** de GES liées aux flux d’import et d’export « massifiables » de granulats à horizon 2030 (6,3 kg eq.C).

► Une augmentation des émissions de GES liées au transport n’est pas compatible avec les principes énoncés dans le cadre du Grenelle de l’environnement – engagement n°37, et article 10 de la loi du 3 août 2009 : « L’État veillera à réduire les pollutions et les nuisances des différents modes de transport. Il favorisera l’adoption de comportements responsables au regard des exigences écologiques, incitera les entreprises du secteur des transports à améliorer leur performance environnementale [...] »).

c) Scénario d’approvisionnement 2030, avec évolution des parts modales

Afin de réduire les impacts environnementaux du transport, plusieurs scénarios de report modal ont été envisagés, pour les deux flux dits « massifiables » identifiés en 2015 (cf. partie 2.4). En appliquant ces scénarios de report modal, les émissions de GES liées au transport des matériaux, à horizon 2030, seraient les suivantes :

<i>Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats à horizon 2030, selon le scénario de référence, avec évolution des parts modales</i>				
	Tonnage transporté	Distance moyenne	Ratio d’émission	Émissions
Exportations vers l’Île-de-France par le rail	0,38 Mt	100 km (200 km A/R) ³⁶	0,0066 kg eq.C/t/km	495 t eq.C
Exportations vers l’Île-de-France par la voie d’eau	0,10 Mt	270 km (540 km A/R) ³⁷	0,0261 kg eq.C/t/km ³⁸	1 409 t eq.C
Exportations vers l’Île-de-France par la route	2,03 Mt	104 km (208 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	13 478 t eq.C
Importations d’éruptifs par le rail	0,98 Mt	170 km (340 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	2 201 t eq.C
Importations d’éruptifs par la route	0,98 Mt	118 km (236 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	7 407 t eq.C
TOTAL	4,46 Mt	-	-	24 991 t eq.C

Illustration58. Émissions de GES liées aux flux « massifiables » de granulats à horizon 2030, selon le scénario de référence, avec évolution des parts modales

À horizon 2030, selon le scénario d’approvisionnement de référence du SRC, les flux massifiables représenteront près de 4,5 millions de tonnes de granulats transportées. Avec un rééquilibrage des parts modales modal au profit des transports « massifiés » (rail, voie d’eau), ces flux de granulats devraient générer environ 24 991 tonnes d’équivalent carbone. Ainsi, pour ces flux, **le coût carbone moyen du transport d’une tonne de granulats produite et/ou consommée en région s’élèverait alors à 5,6 kg eq.C.**

La mise en œuvre du scénario d’approvisionnement de référence du SRC, accompagnée de mesures en faveur du report modal, conduirait à une diminution des émissions **unitaires** de GES liées aux flux « massifiables », à horizon 2030 (5,6 kg eq.C, soit -8 % par rapport à la référence de 2015, et -11 % par rapport au scénario de référence 2030 sans mesures en faveur du report modal).

Ainsi, pour respecter les principes énoncés dans le cadre du Grenelle de l’environnement, la mise en œuvre du scénario d’approvisionnement de référence à horizon 2030 **doit impérativement s’accompagner d’un report modal pour les deux flux « massifiables »**, que sont :

- les exportations de granulats calcaires et alluvionnaires vers l’Île-de-France ;
- les importations de granulats éruptifs en région Centre-Val de Loire

Nota : la mise en œuvre des objectifs en termes de report modal nécessite aussi de maintenir en état les réseaux de transport alternatifs à la route, et les infrastructures terminales embranchées (ITE) permettant le chargement et le déchargement des granulats. La coopération des gestionnaires d’infrastructures (SNCF-Réseau et VNF) et des collectivités est donc nécessaire. Les orientations du SRC identifieront les infrastructures dont le maintien apparaît pertinent.

36 Distance entre Patay (45) et les plates-formes du Sud de l’Île-de-France (rotations effectuées dans les années 90).

37 Distance entre le bief de Givry (18) et le port de Bonneuil-sur-Marne (rotation en péniches expérimentées en 2014).

38 Base carbone ADEME (consultée en 2018) : Facteur d’émission « Bateau automoteur - capacité inférieure à 400 tonnes de port en lourd »

3.4.2.2 - Incidences liées au choix des zones de gisements

Comme vu ci-avant, les objectifs de report modal du SRC ne peuvent concerner que les deux flux dits « massifiables » : importation de granulats éruptifs en région et exportations de granulats divers vers l'Île-de-France. Or, en 2015, ces flux massifiables ne représentaient que 27 % des flux de granulats en provenance et/ou à destination de la région.

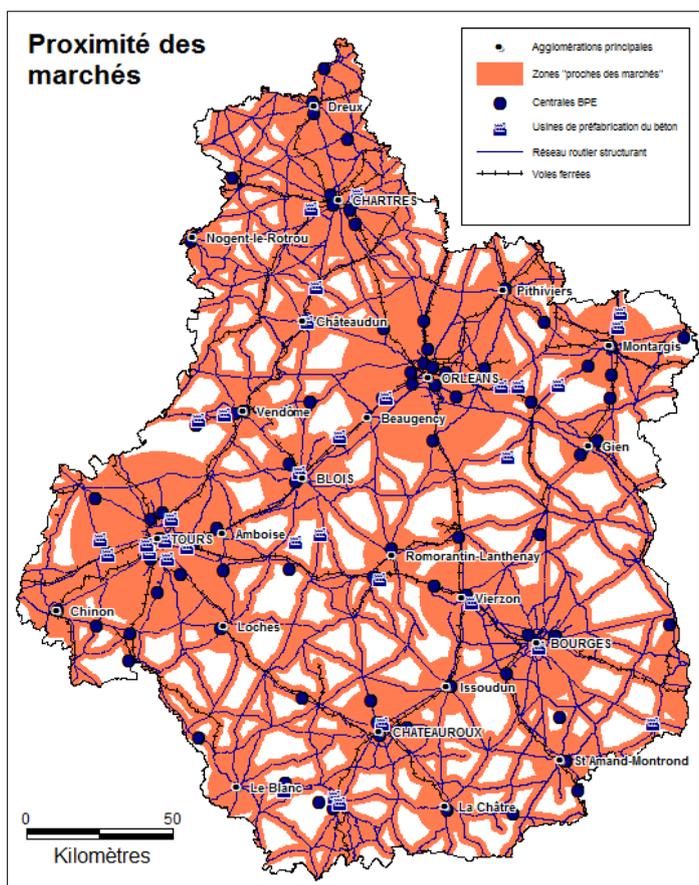
En effet, les flux dits « locaux » ou « de proximité » représentent environ 73 % des flux de granulats mesurés en région Centre-Val de Loire en 2015. **De fait, une augmentation, même minime, des distances moyennes entre les carrières et les lieux de consommation dégraderait considérablement le bilan carbone du transport des granulats en région Centre-Val de Loire.**

Afin de limiter cet effet, les zones de gisement potentiel d'intérêt régional du SRC – zones au sein desquelles les carrières seront appelées à se développer – intègrent un **critère de proximité des marchés**. Plus précisément, seules les zones de gisement potentiel qui respectent les deux critères suivants ont été conservées :

- les zones de gisements situées à la **périphérie des principaux bassins de consommation** de la région (principales agglomérations, avec un rayon de sélection proportionnel à l'importance de l'agglomération) ;
- les zones de gisement traversées par une **infrastructure de transport « structurante »**³⁹, permettant d'acheminer facilement et rapidement les matériaux vers les bassins de consommation.

L'illustration ci-contre permet de visualiser ce double critère de sélection. Seules les zones de gisement situées à l'intérieur de la zone colorée ont été sélectionnées pour réaliser la carte des zones de gisement potentiel d'intérêt régional du SRC.

Illustration59. Carte ci-contre : Critère de proximité des marchés.



Le transport local, et les évolutions potentielles des distances de transport associées n'ont pu être quantifiées dans le cadre de l'étude de scénarios. Néanmoins, la prise en compte d'un critère de « proximité des marchés » dans le cadre de la délimitation des zones de gisements potentiel d'intérêt régional devrait favoriser le maintien et le développement du de l'approvisionnement local.

Les orientations du SRC préciseront les modalités d'application de cet objectif d'approvisionnement local : prise en compte des cartes de gisement par les SCoT, itinéraires routiers à privilégier, ...

³⁹ Routes nationales et routes départementales sélectionnées en lien avec les 6 conseils départementaux

3.5 - Incidences pour les régions limitrophes

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu a des incidences au niveau des régions limitrophes. En application de l'article R515-2 du code de l'environnement (II-6°), ces incidences doivent être identifiées, de manière à ce que les mesures de réduction nécessaires puissent être prises.

3.5.1 - Incidences des extractions de granulats

Le scénario d'approvisionnement retenu, à horizon 2030, repose pour partie sur l'exploitation de ressources minérales situées dans d'autres régions. Plus précisément, **trois bassins de production hors région sont concernés**⁴⁰ :

- **Le bassin de Thouars (79) et les carrières de granulats éruptifs du secteur de Voutré (53).** À horizon 2030, selon le scénario d'approvisionnement retenu, ces deux bassins de production devraient contribuer à l'approvisionnement de la région Centre-Val de Loire à hauteur de 2,0 Mt par an. Aucune évolution n'est prévue pour ce flux, par rapport à la situation de 2015⁴¹.
- **Les alluvions de la vallée du Loir dans le département de la Sarthe.** À horizon 2030, selon le scénario d'approvisionnement retenu, ce bassin de production devrait contribuer à l'approvisionnement du département d'Indre-et-Loire à hauteur de 180 000 tonnes par an. Par ailleurs, le scénario d'approvisionnement retenu prévoit une réduction progressive de ce flux (augmentation de la capacité de production du département d'Indre-et-Loire d'une part (cf. partie 1.1.2-b), et réduction du déficit en roche meubles du département de la Sarthe d'autre part).

Les deux premiers flux ne posent, a priori, aucune difficulté majeure pour les régions exportatrices (Nouvelle Aquitaine et Pays-de-la-Loire), ni pour les départements exportateurs (Deux-Sèvres et Mayenne). En effet, le pool de carrières situé au Sud de Thouars s'est « spécialisé » dans l'exportation de granulats éruptifs, acheminés par trains jusqu'en Île-de-France. De même, les carrières du secteur de Voutré se sont spécialisées dans l'exportation de granulats éruptifs (carrière embranchée fer). Par ailleurs, les schémas départementaux des Deux-Sèvres et de la Mayenne n'identifient pas de problématique particulière concernant ces deux flux.

Le troisième flux en revanche est relativement problématique pour la région exportatrice (Pays-de-la-Loire), et pour le département exportateur (Sarthe). En effet, le bassin de production concerné (alluvions du lit majeur de la vallée du Loir) est soumis aux dispositions 1F du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, et notamment à l'objectif de réduction des extractions en lit majeur de 4 % par an. Ainsi, en application du SDAGE, ce flux devra être réduit à moyen terme. Par ailleurs, les travaux préparatoires à l'élaboration du SRC Pays de Loire ont d'ores et déjà mis en évidence des tensions d'approvisionnement en granulats au niveau du département de la Sarthe (production < consommation).

L'organisation actuelle de l'approvisionnement de la région Centre-Val de Loire est impactante pour le département de la Sarthe. Le scénario d'approvisionnement retenu à horizon 2030 cherche à réduire progressivement cet impact.

Les orientations du SRC en faveur de la réduction des importations de roches meubles du département d'Indre-et-Loire constitueront donc les mesures de réduction des effets du SRC Centre-Val de Loire sur les bassins de productions des régions limitrophes (II-6° de l'article R515-2 du code de l'environnement).

3.5.2 - Incidences du transport des granulats

Les deux tableaux qui suivent fournissent une estimation de la part des émissions de GES qui sont générées dans des régions limitrophes⁴², en 2015 (données de l'état des lieux) et à horizon 2030 (mise en œuvre du scénario d'approvisionnement de référence) :

40 Les flux de frontière, qui se compensent globalement, ne sont pas pris en compte.

41 En dehors des variations liées à la conjoncture économique.

42 Comme précédemment, les flux de frontière, qui se compensent globalement, sont négligés.

Émissions de GES hors région liées aux flux d'import-export de granulats en 2015				
	Tonnage transporté	Distance moyenne hors région	Ratio d'émission	Émissions
Exportations vers l'Île-de-France par la route	1,10 Mt	60 km (120 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	4 205 t eq.C
Importations d'éruptifs par le rail depuis 79	0,41 Mt	60 km (120 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	324 t eq.C
Importations d'éruptifs par la route depuis 79	1,10 Mt	60 km (120 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	4 223 t eq.C
Importations d'éruptifs par le rail depuis le 53	0,16 Mt	120 km (240 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	249 t eq.C
Importations d'alluvionnaires par la route depuis le 72	0,30 Mt	15 km (30 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	288 t eq.C
TOTAL	3,06 Mt	-	-	9 288 t eq.C
Région (Département)	Tonnage transporté	Émissions hors région		Émissions unitaires, par tonne de granulat transportée
IDF (78, 91)	1,10 Mt	4 205 t eq.C		3,84 kg eq.C
Nouvelle-Aquitaine (79)	1,51 Mt	4 547 t eq.C		3,01 kg eq.C
Pays-de-la-Loire (53, 72)	0,46 Mt	536 t eq.C		1,17 kg eq.C
TOTAL	3,06 Mt	9 288 t eq.C		3,03 kg eq.C

Illustration60. Émissions de GES hors région liées aux flux d'import-export de granulats en 2015

Émissions de GES hors région liées aux flux d'import-export de granulats en 2030				
	Tonnage transporté	Distance moyenne hors région	Ratio d'émission	Émissions hors région
Exportations vers l'Île-de-France par le rail	0,38 Mt	60 km (120 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	297 t eq.C
Exportations vers l'Île-de-France par la voie d'eau	0,10 Mt	100 km (200 km A/R)	0,0261 kg eq.C/t/km	522 t eq.C
Exportations vers l'Île-de-France par la route	2,03 Mt	60 km (120 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	7 776 t eq.C
Importations d'éruptifs par le rail depuis le 79	0,82 Mt	60 km (120 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	653 t eq.C
Importations d'éruptifs par la route depuis le 79	0,98 Mt	60 km (120 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	3 767 t eq.C
Importations d'éruptifs par le rail depuis le 53	0,16 Mt	120 km (240 km A/R)	0,0066 kg eq.C/t/km	249 t eq.C
Importations d'alluvionnaires par la route depuis le 72	0,18 Mt	15 km (30 km A/R)	0,032 kg eq.C/t/km	169 t eq.C
TOTAL	4,64 Mt	-	-	13 432 t eq.C
Région (Département)	Tonnage transporté	Émissions hors région		Émissions unitaires, par tonne de granulat transportée
IDF (78, 91)	2,50 Mt	8 595 t eq.C		3,44 kg eq.C
Nouvelle-Aquitaine (79)	1,80 Mt	4 419 t eq.C		2,45 kg eq.C
Pays-de-la-Loire (53, 72)	0,33 Mt	418 t eq.C		1,25 kg eq.C
TOTAL	4,64 Mt	13 432 t eq.C		2,90 kg eq.C

Illustration61. Émissions de GES hors région liées aux flux d'import-export de granulats en 2030

L'intensification potentielle des flux d'import – export (vers l'Île-de-France notamment) va générer des émissions de GES supplémentaires au niveau des régions limitrophes. Néanmoins, le report modal d'une partie des flux « massifiables » devrait réduire significativement les émissions unitaires de GES.

Les orientations du SRC en faveur du report modal des flux « massifiables » constitueront donc les mesures de réduction des effets du SRC Centre-Val de Loire dans les régions limitrophes, en termes d'impact sur le climat (II-6° de l'article R515-2 du code de l'environnement).

LEXIQUE

AAC	Aire d'Alimentation des Captages AEP
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise d l'Énergie
AEP	Alimentation en Eau Potable
AM	Arrêté Ministériel
AOC - AOP	Appellation d'Origine Contrôlée - Protégée
AP	Arrêté Préfectoral
APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
ARS	Agence Régionale de la Santé (Ex DRASS et DDASS)
AVAP	Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (ex ZPPAUP)
AZI	Atlas des Zones Inondables
BNPE	Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau
BPE	Béton Prêt à l'Emploi
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque de Données du Sous-sol du BRGM
BTP	Bâtiment et Travaux publics
CDNPS	Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites
CDPENAF	Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (ex CDCEA)
CER-BTP	Cellule Économique Régionale du Bâtiment et des Travaux Publics
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (ex SETRA, CETE et LRPC)
CD	Conseil Départemental (ex Conseil Général)
CE	Code de l'Environnement
CG	Conseil Général (actuel Conseil Départemental)
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCO	Demande chimique en oxygène
DAEnv	Demande d'Autorisation Environnementale
DDT	Direction Départementale des Territoires (Ex DDE et DDAF)
DI	Déchets Inertes
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (ex DIREN, DRIRE, DRE)
DRIEE-IF	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie en Île-de-France
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EBC	Espaces Boisés Classés des POS et des PLU
EnR	Énergies renouvelables
ENS	Espaces Naturels Sensibles
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
EPIC	Établissement Public à caractère Industriel et Commercial
ERC	Séquence « Éviter, Réduire, Compenser »
FFB	Fédération Française du Bâtiment
FIB	Fédération des Industries du Béton
FNTP	Fédération Nationale des Travaux Publics
FNTR	Fédération Nationale des Transporteurs Routiers
Fx, Fy, Fz	Dénomination des alluvions du quaternaire, des plus anciennes aux plus récentes
GES	Gaz à Effet de Serre
GEREP	Gestion électronique du registre des émissions polluantes (base de données)
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGA	Indice Granulat Autorisé du SDAGE Loire-Bretagne
IGAB	Indice Granulat AutorisaBle du SDAGE Loire-Bretagne
IGN	Institut Géographique National
INAO	Institut national de l'origine et de la qualité (ex Institut national des appellations d'origine)
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
INPG	Inventaire National du Patrimoine Géologique
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
IOTA	Installations, ouvrages, travaux et aménagements soumis à la loi sur l'eau
ISDI	Installation de Stockage des Déchets Inertes (ex CET classe 3)
ISDND	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage des Déchets Dangereux
ITE	Installation Terminale Embranchée
LA	Essai de Los Angeles : caractérise la résistance aux chocs du granulat
LGV	Ligne ferroviaire à Grande Vitesse
MDE	Essai Micro Deval : caractérise la résistance à l'usure des granulats
MEST	Matière en Suspension Totale
MIDND	Mâchefers d'Incinération de Déchets Non Dangereux (ex MIOM)
MIOM	Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères (actuels MIDND)
MNT	Modèle numérique de terrain
MOA	Maître d'Ouvrage
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire (Ex MEDDE, MEDDTL, MEDAD, MEEDDAT et MEEDDM)
NAEP	Nappes réservées à l'Alimentation en Eau Potable (SDAGE LB 2016-2021)
NGF	Nivellement Général de la France
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (Actuelle agence française de la biodiversité)
ONF	Office National des Forêts
PAEN	Périmètre de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains
PGPOD	Plan de Gestion Pluriannuelle des Opérations de Dragage
PHEC	Plus Hautes Eaux Connues (nappes et cours d'eau)
PLU(i)	Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)
PNACC	Plan national d'adaptation au changement climatique
PNR	Parc Naturel Régional
POS	Plan d'Occupation des Sols
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
PPI, PPR, PPE	Périmètre de protection immédiat, rapproché, éloigné des captages AEP
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PRAD	Plan Régional pour l'Agriculture Durable
PREDEC	Plan régional de prévention et de gestion des déchets de chantiers (Île-de-France)

LEXIQUE

PRPGD	Plan régional de prévention et de gestion des déchets
RBD - RBF	Réserve Biologique Dirigée - Forestière
RFF	Réseau Ferré de France (actuellement SNCF-Réseau)
R(N)CFS	Réserve (Nationale) de Chasse et de Faune Sauvage
RNN - RNR	Réserves Naturelles Nationales - Régionales
S3IC	Base de données de l'Inspection des Installations Classées
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCAP	Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDC	Schéma Départemental des Carrières
SETRA	Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
SGP	Société du Grand Paris
SHOB	Surface Hors Œuvre Brute (En bâtiment : surface de planchers bâtie)
SHON	Surface Hors Œuvre Nette (En bâtiment : surface de planchers habitable)
SIAEP	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable
SIGES	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines du BRGM
SITADEL	Base de données sur la construction du Ministère en charge de l'environnement
SITRAM	Système d'information sur les transports de marchandises du MTES
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer Français
SNBPE	Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi
SNIT	Schéma National des Infrastructures de Transport
STAP	Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine
STEP	Station d'épuration
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (ex SRADDT)
SRC	Schéma Régional des Carrières
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Énergie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
TN	Terrain Naturel
TP	Travaux Publics
TVB	Trame Verte et Bleue
UD-DREAL	Unité Départementale de la DREAL – Service coordinateur de l'instruction des projets de carrières
UHC	Unité Hydrographique Cohérente (sectorisation des canaux gérés par VNF)
UIOM	Unité d'Incinération des Ordures Ménagères
UNICEM	Union Nationale des Industries de Carrières Et des Matériaux de construction
UNPG	Union Nationale des Producteurs de Granulats
VNF	Voies Navigables de France
VRD	Voirie et Réseaux Divers
VUE	Valeur Universelle Exceptionnelle d'un bien classé Unesco
ZAP	Zone Agricole Protégée
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
ZNS	Zone Non Saturée
ZPPA	Zone de présomption de prescription archéologique
ZPPAUP	Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (Actuelles AVAP)
ZPS	Zones de Protection Spéciale : sites Natura2000 classés au titre de la directive "Oiseaux"
ZRE	Zones de Répartition des Eaux (Gestion quantitative des nappes)
ZSC	Zones Spéciales de Conservation : sites Natura2000 classés au titre de la directive "Habitat"

**Ministère de la Transition
écologique et solidaire**
92055 La Défense CEDEX
Tél. : 01 40 81 21 22

