

SCHÉMA RÉGIONAL DES CARRIÈRES DU GRAND EST

TOME 3

PROSPECTIVE DES BESOINS ET SCENARII D'APPROVISIONNEMENT



Saint-Pierre-Bois (67)

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	Septembre 2022	Version 1 partielle ECOVIA – relecture UNICEM
2	Janvier 2023	Version 2 ECOVIA – relecture DREAL
3	Juin 2023	Version 3 ECOVIA - relecture DREAL, UNICEM
4	Juin 2023	Version 4 ECOVIA - relecture DREAL, UNICEM
5	Juillet 2023	Version 5 ECOVIA
6	Septembre 2023	Version 6 DREAL – relecture UNICEM, MIF, SNIP
7	Octobre 2023	Version 7 DREAL / ECOVIA
8	Décembre 2023	Version 8 ECOVIA
9	Janvier 2024	Version 9 DREAL - Passage du projet à l'AVP n°1
10	Mai 2024	Version 10 DREAL – Passage du projet à l'AVP n°2
11	Septembre 2024	Version 11 DREAL – Document final

Affaire suivie par

Garlonn LE BRIS – DREAL Grand Est - SPRA

Tel : 03 51 37 62 44
Courriel : garlonn.le-bris@developpement-durable.gouv.fr

Ludivine BOUTINEAU - DREAL Grand Est - SPRA

Tél : 03 51 37 62 30
Courriel : ludivine.boutineau@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs

Catherine Reffet - ECOVIA

Ludivine BOUTINEAU – DREAL Grand Est - Service Prévention des Risques Anthropiques

Hélène LECLERCQ - DREAL Grand Est - Service Prévention des Risques Anthropiques

Garlonn LE BRIS - DREAL Grand Est - Service Prévention des Risques Anthropiques

TOME 3

PROSPECTIVE DES BESOINS ET SCENARII D'APPROVISIONNEMENT

Selon le code de l'environnement (article R.515-2), le SRC contient :

- 3° Une réflexion prospective à douze ans portant sur :
 - a) Les besoins régionaux en ressources minérales ;
 - b) Les besoins extérieurs à la région en ressources minérales qu'elle produit ;
 - c) L'utilisation rationnelle et économe des ressources minérales primaires par un développement de l'approvisionnement de proximité et l'emploi de ressources minérales secondaires ; faute de pouvoir favoriser l'approvisionnement de proximité, l'usage de modes de transport alternatifs à la route doit être privilégié ;
 - d) Le développement des modes de transport des ressources minérales dont l'impact sur le changement climatique est faible ;
- 4° Une analyse des enjeux de nature sociale, technique et économique liés à l'approvisionnement durable en ressources minérales ainsi que des enjeux de nature environnementale, paysagère et patrimoniale, liés à la production des ressources minérales et à la logistique qui lui est associée ;
- 5° Plusieurs scénarii d'approvisionnement, assortis d'une évaluation de leurs effets au regard des enjeux définis précédemment et précisant les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux enjeux environnementaux identifiés ;
- 6° Une analyse comparative de ces scénarii, explicitant la méthode mise en œuvre et les critères retenus pour cette analyse ;

Le schéma régional des carrières (SRC) est un document de portée régionale qui vise à assurer la durabilité de l'exploitation des ressources géologiques. Son contenu est défini par le code de l'environnement (article L515-3 I) : « *le schéma régional des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières et les orientations relatives à la logistique nécessaire à la gestion durable des granulats, des matériaux et des substances de carrières dans la région* ». Il se substitue aux schémas départementaux des carrières précédemment établis.

Le rapport du Schéma régional des carrières Grand Est comporte 4 documents :

- Tome 1 : Portée du SRC et Bilan des 10 schémas départementaux des carrières
- Tome 2 : État des lieux
- **Tome 3 : Prospective des besoins et scénarii d'approvisionnement ;**
- Tome 4 : Objectifs, orientations et mesures

Le présent document constitue le **troisième tome** du rapport du schéma.

Ce tome porte une analyse sur nos besoins et les scénarios d'approvisionnement. Cette analyse est seulement développée pour les granulats. En effet, pour les roches ornementales, ressources souvent en gisement d'intérêt, le scénario est considéré comme tendanciel (environ 3Mt/an). Concernant les minéraux pour l'industrie, les besoins dépassant les enjeux de la région et leur classification en gisement d'intérêt national la plupart du temps, ne permet pas d'établir une prospective. Le SRC ne peut qu'encourager le maintien à l'accès de ces ressources.

A partir de l'état des lieux de la production et de l'approvisionnement en matériaux granulaires pour le BTP de la région Grand Est, il présente une projection estimative de la situation, à l'horizon 2034 (12 ans), du besoin et de la production de matériaux et propose des scénarii d'approvisionnement, les compare pour aboutir au choix d'un scénario final.

Une **réflexion prospective** à l'horizon 2034 a été menée pour définir les modalités d'approvisionnement envisageables en granulats du quotidien qui représentent près de 90 % des volumes de matériaux de carrières consommés en région.

Ainsi, **divers scénarii** ont été établis et évalués au regard des enjeux socio-économiques et environnementaux de la région (tome 2) 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 retenu résultant du « meilleur compromis » entre les enjeux environnementaux et socio-économiques. Les orientations et mesures permettant de répondre à la réalisation du scénario de référence du SRC sont indiquées dans le tome 4.

TABLE DES MATIÈRES

1. Réflexion prospective sur les besoins en granulats	12
1.1. Méthode mise en place pour construire l'étude prospective.....	12
1.2. Synthèse des hypothèses retenues comme impactantes pour l'étude prospective...	13
1.2.1. <i>Hypothèses conjoncturelles.....</i>	<i>13</i>
1.2.2. <i>Hypothèses sur les pratiques</i>	<i>14</i>
1.3. Besoins régionaux en granulats à horizon 2034.....	16
1.3.1. <i>Estimation de la consommation régionale courante.....</i>	<i>16</i>
1.4. Évolution démographique	17
1.4.1. <i>Estimation de la consommation de référence</i>	<i>18</i>
1.4.2. <i>Répartition des besoins par département à l'horizon 2034</i>	<i>20</i>
1.4.2.1. <i>Répartition des besoins en termes de substances et d'usages à l'horizon 2034..</i>	<i>20</i>
1.4.2.2. <i>Estimation de la consommation courante régionale prospective</i>	<i>21</i>
1.4.3. <i>Réalisation de chantiers exceptionnels</i>	<i>22</i>
1.4.3.1. <i>Chantiers relatifs aux infrastructures de transport.....</i>	<i>22</i>
1.4.3.2. <i>Chantier relatif au projet CIGEO (source :https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference)</i>	<i>23</i>
1.4.3.3. <i>Conséquences des chantiers exceptionnels sur les capacités d'approvisionnement des bassins de consommation</i>	<i>27</i>
1.4.4. <i>Évolution des flux d'import-export à horizon 2034.....</i>	<i>27</i>
1.4.4.1. <i>Exportations vers les régions limitrophes françaises, hors Ile-de-France</i>	<i>27</i>
1.4.4.2. <i>Exportations vers l'Île-de-France.....</i>	<i>28</i>
1.4.4.3. <i>Exportations vers les pays voisins : Luxembourg, Belgique, Allemagne, Suisse..</i>	<i>31</i>
1.4.4.4. <i>Flux d'équilibre entre départements du Grand Est.....</i>	<i>32</i>
1.4.5. <i>Évolution des modes et techniques de construction dans le btp.....</i>	<i>33</i>
1.4.5.1. <i>Evolution des techniques de construction dans le bâtiment.....</i>	<i>33</i>
1.4.5.2. <i>Production du béton</i>	<i>34</i>
1.4.5.3. <i>Traitement des sols en place dans le secteur des travaux publics</i>	<i>35</i>
1.4.5.4. <i>Conception technique des infrastructures de transport routières et ferroviaires...</i>	<i>36</i>
1.4.6. <i>Évolutions des réglementations.....</i>	<i>36</i>
1.4.6.1. <i>Impact de la stratégie nationale bas carbone sur le marché de la construction...</i>	<i>36</i>
1.4.6.2. <i>Impact du zéro artificialisation nette</i>	<i>40</i>
1.5. Sollicitation des différentes ressources mobilisables à horizon 2034	41
1.5.1. <i>Réduction progressive des extractions d'alluvions en lit majeur et substitution</i>	<i>41</i>
1.5.2. <i>Valorisation des ressources secondaires : déchets issus du BTP</i>	<i>43</i>
1.5.2.1. <i>Objectifs réglementaires en termes de recyclage et valorisation des ressources secondaires</i>	<i>43</i>
1.5.2.2. <i>Rappel sur la situation régionale</i>	<i>45</i>
1.5.2.3. <i>Prospective concernant les ressources secondaires</i>	<i>48</i>
1.6. Besoins en granulats naturels et recyclés à l'horizon 2034	52
1.6.1. <i>Synthèse des hypothèses</i>	<i>53</i>
1.6.1.1. <i>Hypothèses conjoncturelles</i>	<i>53</i>
1.6.1.2. <i>Hypothèses sur les pratiques.....</i>	<i>54</i>
1.6.2. <i>Estimation des besoins en granulats naturels à horizon 2034</i>	<i>55</i>

2. Choix d'un scénario d'approvisionnement sur 12 ans	56
2.1. Scénario concernant les granulats communs.....	56
2.1.1. <i>Étude comparative des scénarii d'approvisionnement</i>	<i>56</i>
2.1.1.1. <i>Description des scénarii possibles</i>	<i>56</i>
2.1.1.2. <i>Évaluation des effets des 5 scénarii potentiels.....</i>	<i>57</i>
2.1.1.3. <i>Conclusion.....</i>	<i>64</i>
2.1.2. <i>Présentation du scénario retenu.....</i>	<i>64</i>
2.1.2.1. <i>Territorialisation des besoins en ressources primaires par bassin de consommation.....</i>	<i>69</i>
2.1.2.2. <i>L'approvisionnement des régions limitrophes.....</i>	<i>73</i>
2.1.2.3. <i>Impact des flux d'importation sur les bassins de production limitrophes.....</i>	<i>75</i>
2.1.2.4. <i>Conséquence des exportations sur le transport.....</i>	<i>75</i>
2.1.3. <i>Adéquation des capacités productives avec les besoins en approvisionnement.....</i>	<i>77</i>
2.1.3.1. <i>Situation de référence en 2015</i>	<i>77</i>
2.1.3.2. <i>Capacité d'extension ou création liée à l'accès aux ressources primaires.....</i>	<i>78</i>
2.1.3.3. <i>Evolution de l'adéquation entre capacités productives et besoins.....</i>	<i>82</i>
2.2. Scénario concernant les roches ornementales (ROC)	91
2.3. Scénario concernant les minéraux pour l'industrie (MI)	91
3. Analyse des enjeux associés au scénario retenu	93
3.1. Caractérisation des enjeux socio-économiques.....	93
3.2. Caractérisation des incidences sur les enjeux environnementaux et paysagers	94
3.3. Méthode d'évaluation quantitative des incidences.....	96
3.3.1. <i>Incidences de la stratégie d'accès à la ressource</i>	<i>98</i>
3.3.2. <i>Incidences sur les espaces agricoles.....</i>	<i>99</i>
3.3.3. <i>Estimation des émissions de GES du scénario retenu.....</i>	<i>100</i>
3.3.3.1. <i>Incidences des extractions et du traitement des granulats</i>	<i>100</i>
3.3.3.2. <i>Incidences du transport des granulats</i>	<i>101</i>
4. Annexes	103
4.1. Consommation de granulats primaires par bassin de consommation selon le scénario du SRC.....	103
5. Lexique.....	104

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Résumé des hypothèses du scénario retenu.....	14
Figure 2 - Schéma simplifié de l'état des lieux du SRC.....	15
Figure 3 - Schéma simplifié de la prospective 2034 selon le scénario retenu	15
Figure 4 - Détails des facteurs influençant la consommation régionale intérieure de granulats	16
Figure 5 - Comparaison des évolutions démographiques mesurées et projetées en région et régions limitrophes selon le scénario central (source : INSEE).....	17
Figure 6 - Production moyenne annuelle de granulats naturels et recyclés sur la période 2004-2014 en kt/an (source : UNICEM)	18
Figure 7 - Production annuelle moyenne de granulats naturels et recyclés (source : UNICEM, 2022)	19
Figure 8 - Diagrammes de répartition des substances.....	20
Figure 9 - Évolution de la consommation régionale en fonction de l'hypothèse haute ou basse de production	22
Figure 10 - Tracé de la mise à grand gabarit de la Seine. Crédit photo : VNF	23
Figure 11 - Localisation du centre de stockage CIGEO (source : Andra).....	24
Figure 12 - Implantation de l'installation nucléaire de base (source : Andra).....	24
Figure 13 - Quantification des consommations de matériaux de construction par période homogène pour la construction du centre de stockage CIGEO - Extrait de l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation de création.....	25
Figure 14 - Prospective INSEE des régions Grand Est, Hauts-de-France et Bourgogne-Franche-Comté	28
Figure 15 - Évolution du taux de dépendance de l'Île-de-France aux importations de granulats (source : UNICEM)	28
Figure 16 - Prospectives démographiques de l'Île de France selon le scénario Omphale 2017 (source : INSEE).....	29
Figure 17 - Prospective des exportations de granulats vers l'Île de France depuis la région Grand Est	30
Figure 18 - Déclin démographique dans le rural du Grand Est, la Sarre	31
Figure 19 - Explosion démographique du Luxembourg, déclin de la Sarre à l'horizon 2035	31
Figure 20 - Comparaison entre les exportations historiques vers les pays limitrophes et les hypothèses prospectives	32
Figure 21 - Évolution des parts de marché de la construction bois par type de logements en Grand Est (source : VEIA, enquête nationale de la construction bois, juin 2021	33
Figure 22 - Évolution de la consommation de granulats dans la fabrication de béton hydraulique dans les anciennes régions de Grand Est (source : UNICEM).....	34
Figure 23 - Évolution des volumes produits de BPE en Grand Est en milliers de m ³ (source : UNICEM)	35
Figure 24 - Tonnages de granulats nécessaires aux horizons 2035 et 2050 selon les scénarii de rénovation énergétique de l'ADEME	38
Figure 25 - Objectifs du SRADDET Grand Est concernant le nombre de logements rénovés.....	38
Figure 26 - Scénarii de consommation de granulats pour la rénovation énergétique	39
Figure 27 - Comparaison des consommations de granulats selon les scénarii de rénovation énergétique en tonnes pour la construction et la rénovation de logements	39
Figure 28 - Tonnages de granulats nécessaires pour répondre aux besoins en logement régionaux selon le scénario ZAN et l'évolution tendancielle.....	40
Figure 29 - Évolution historique de la production de granulats par types de ressources (source : UNICEM)....	41

Figure 30 - Typologie de matériaux disponibles dans les 10 départements.....	42
Figure 31 - Facteurs influençant la production de ressources secondaires	43
Figure 32 - Synopsis du devenir des déchets inertes du BTP en 2019 (source : ORD 2020)	45
Figure 33 - Localisation des installations intervenant dans la gestion des déchets du BTP (source : ORD 2019)	45
Figure 34 - Localisation des carrières autorisées à utiliser des déchets inertes du BTP pour leur remise en état (source : ORD 2019)	46
Figure 35 - Évolution de la production de ressources secondaires par l'Industrie	48
Figure 36 - Évolution du taux de réintroduction des fraisât d'enrobés dans les enrobés en France depuis 2009, et projection à horizon 2030 (source : SRC Centre Val de Loire).....	49
Figure 37 - Extrait du tableau des indicateurs du Pacte d'engagement de l'IDRRIM	49
Figure 38 - Scénarii prospectifs concernant le recyclage des déchets inertes du BTP.....	50
Figure 39 - Production historique de ressources secondaires issues de l'industrie et hypothèses prospectives ..	52
Figure 40 - Tonnages relatifs aux différentes familles de scénarii.....	55
Figure 41 - Synthèse des enjeux socio-économiques et technico-économiques.....	58
Figure 42 - Incidences des hypothèses du scénario retenu sur les consommations et flux en 2034	68
Figure 43 - Représentation schématique du scénario d'approvisionnements en granulats à l'horizon 2034 retenu dans le cadre de l'étude prospective du SRC	68
Figure 44 - Carte des consommations en ressources primaires des bassins de consommation en 2015	69
Figure 45 - Carte des consommations de ressources primaires par bassin de consommation en 2022.....	71
Figure 46 - Carte des consommations en ressources primaires par bassin de consommation en 2034.....	72
Figure 47 - Évolution des tonnages des exports de granulats vers l'IDF	73
Figure 48 - Carte de situation des bassins de consommation selon leur ratio P/C en 2015.....	78
Figure 49 - Carte des enjeux environnementaux catégorisée dans le SRC	79
Figure 50 - Carte des Gisements d'Intérêt Nationaux et Régionaux et Zones d'Intérêt.....	81
Figure 51 - Schéma de principe de la prospective des besoins.....	82
Figure 52 - Carte de situation des bassins de consommation selon la prospective en 2022.....	84
Figure 53 - Carte de situation des bassins de consommation selon la prospective en 2028.....	85
Figure 54 - Carte de situation des bassins de consommation selon la prospective en 2034.....	86
Figure 55 - Carte de situation des bassins de consommation selon le scénario théorique 1 en 2034	88
Figure 56 - Carte de situation des bassins de consommation selon le scénario théorique 2 en 2034	88
Figure 57 - Carte de situation des bassins de consommation selon le scénario théorique 3 en 2034	89

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Synthèse chiffrée des hypothèses prospectives.....	14
Tableau 2 - Prospectives démographiques en Grand Est selon le scénario Omphale 2017 (source : INSEE)	17
Tableau 3 - Prospective démographique à l'échelle départementale en Grand Est selon le scénario médian Omphale 2017 (source : INSEE)	18
Tableau 4 - Hypothèses quantitatives de consommation par habitant en granulats naturels et recyclés ...	19
Tableau 5 - Hypothèses quantitatives de consommation par habitant en granulats naturels uniquement..	20
Tableau 6 - Répartition de la consommation en granulats par usage à horizon 2034	21
Tableau 7 - Récapitulatif des chantiers exceptionnels retenus (sources : données UNICEM et calculs) ...	27
Tableau 8 - Récapitulatif des chiffres concernant les exportations de granulats vers l'Île-de-France (sources : UNICEM, DRIAT)	29
Tableau 9 - Hypothèses retenues pour modéliser les exportations de granulats depuis le Grand Est vers l'Île-de-France.....	30
Tableau 10 - Synthèse des hypothèses prospectives concernant les exportations vers les pays limitrophes.....	32
Tableau 11 - Evolution de la production de béton hydraulique en Grand Est (source : UNICEM)	34
Tableau 12 - Comparaison des consommations de granulats par m2 de bâtiments en fonction de la rénovation ou de la construction (source : ADEME).....	37
Tableau 13 - Rappel des objectifs concernant l'extraction des granulats alluvionnaires des SDC en Grand Est.....	41
Tableau 14 - Evolution des tonnages des déchets inertes collectés et traités en 2018 et 2019 aux objectifs réglementaires.....	47
Tableau 15 - Synthèse chiffrée des hypothèses prospectives.....	54
Tableau 16 - Synthèse des scénarii étudiés	55
Tableau 17 - Synthèse des scénarii étudiés	56
Tableau 18 - Synthèse des scénarii les plus représentatifs.....	57
Tableau 19 - Évaluation des scénarii au regard des enjeux socio-économiques	59
Tableau 20 - Synthèse des enjeux environnementaux.....	61
Tableau 21 - Valeurs de référence des impacts environnementaux utilisées pour le calcul des analyses de cycle de vie de la production de granulats extraits et issus du traitement des déchets (source : UNICEM d'après les études de l'UNPG)	62
Tableau 22 - Évaluation des scénarii au regard des enjeux environnementaux	63
Tableau 23 - Vision prospective de la consommation courante de ressources primaires à l'échelle régionale en kilotonnes	65
Tableau 24 - Prospective annuelle des chantiers exceptionnels pris en compte en kilotonnes	65
Tableau 25 - Prospective annuelle de l'impact de la transition énergétique en kilotonnes	65
Tableau 26 - Estimation de la consommation régionale de ressources primaires en kilotonnes compte tenu des chantiers exceptionnels et de la transition énergétique.....	66

Tableau 27 - Prospective annuelle des flux d'importations et d'exportations en kilotonnes	66
Tableau 28 - Prospective annuelle de la production de ressource :s secondaires et de l'évolution du réemploi direct.....	66
Tableau 29 - Poids des hypothèses du scénario retenu.....	67
Tableau 30 - Tableau 30: Répartition des approvisionnements de l'IDF par l'ex-région Champagne-Ardenne	73
Tableau 31 - Hypothèse théorique de la répartition des approvisionnements vers l'Ile-de-France	73
Tableau 32 - Hypothèse d'exportations vers les pays limitrophes.....	74
Tableau 33 - Tableau 33: Importations par les pays limitrophes.....	75
Tableau 34 - Estimation des émissions de GES de la logistique des exports vers l'Ile-de-France et l'Allemagne en 2015 (sources : DREAL Grand Est, service transport ; UNICEM Grand Est)	76
Tableau 35 - Définitions des terminologies employées pour qualifier les bassins de consommation	77
Tableau 36 - Transcription des superficies des ressource :s primaires par rapport au gisement potentiellement exploitable (source : Rapport d'étude des ressources primaires en Grand Est du BRGM)	79
Tableau 37 - Définitions des critères de catégorisation des bassins de consommation	83
Tableau 38 - Situation des bassins de consommation selon la prospective en 2034	90
Tableau 39 - Synthèse des ressource :s pour les roches ornementales	91
Tableau 40 - Ressource :s relatives aux minéraux pour l'industrie classées en GIN	92
Tableau 41 - Ressource :s relatives aux minéraux pour l'industrie classées en GIR.....	92
Tableau 42 - Incidences des scénarii sur les enjeux socio-économiques	93
Tableau 43 - Classification des enjeux environnementaux	97
Tableau 44 - Répartition des gisements d'intérêts par rapport aux zonages à enjeux environnementaux en hectare.....	98
Tableau 45 - Répartition des gisements d'intérêts par rapport aux zonages à enjeux environnementaux en pourcentage.....	98
Tableau 46 - Pourcentage de la superficie agricole régionale classée en GINR granulats	99
Tableau 47 - Pourcentage de la superficie agricole régionale classée en GINR MI	99
Tableau 48 - Pourcentage de la superficie agricole régionale classée en GINR ROC	99
Tableau 49 - Emissions de GES relatives aux différents types d'extraction.....	100
Tableau 50 - Estimations des émissions de GES par département en 2034	102
Tableau 51 - Consommation estimée en granulats primaires des bassins de consommation selon le scénario du SRC (en kt).....	103

1. Réflexion prospective sur les besoins en granulats

L'objet de ce chapitre 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 **scénarii potentiels** à l'horizon 2034 (réglementaire).

Il est important de retenir que les scénarii présentent des incertitudes (données, choix des hypothèses, évaluations des hypothèses,...). Aussi, le suivi du SRC via le comité technique de suivi permettra de suivre l'évolution du scénario retenu dans le temps.

Précisons qu'il était initialement prévu d'étudier les hypothèses d'évolution à l'horizon 2050 pour ouvrir le champ des réflexions au-delà de la durée du SRC. Cette analyse a été abandonnée en cours d'élaboration, compte-tenu de l'accroissement significatif des incertitudes, ne permettant pas de tirer des conclusions.

1.1. MÉTHODE MISE EN PLACE POUR CONSTRUIRE L'ÉTUDE PROSPECTIVE

La vision prospective a porté sur les différents éléments pouvant influencer la situation de référence en termes de production et de consommation de matériaux. A partir de ces éléments, plusieurs hypothèses peuvent être distinguées :

- les hypothèses traduisant des évolutions conjoncturelles prévisibles ou potentielles relevant notamment de la réglementation et des évolutions sociétales, qui se traduisent par une consommation plus ou moins forte en granulats.
- les hypothèses caractérisant l'évolution des pratiques de la filière au sens large (de l'extraction à la construction), qui se traduisent par des impacts environnementaux potentiels plus ou moins significatifs, pour un même niveau de consommation ou de production de granulats.

L'objectif de l'étude prospective est de déterminer **les tonnages de granulats primaires à extraire à horizon 2034, pour satisfaire les besoins régionaux**, susceptibles de varier selon la consommation régionale, les flux de matériaux primaires (exportations et importations) et la production de ressources secondaires, qui peuvent se substituer aux matériaux primaires. L'influence des hypothèses définies précédemment a donc été étudiée sur ces facteurs.

PRODUCTION NÉCESSAIRE

=

$$\text{Consommation régionale} + \text{Exportations} - \text{Importations} - \text{Production de ressources secondaires}$$

La combinaison de ces hypothèses permet d'aboutir à la formulation de plusieurs scénarii d'approvisionnement qui prennent en compte de manière plus ou moins marquée les évolutions conjoncturelles et celles qui sont propres à la filière. Le choix du scénario d'approvisionnement du SRC résulte du **croisement entre les scénarii et les enjeux socio-économiques et environnementaux**, afin de conserver le scénario le plus vertueux.

La construction du scénario de référence sur 12 ans résulte d'une **démarche itérative**, entre les différentes phases de l'étude prospective, et **collaborative** avec les participants du groupe de travail « prospective et scénario ». Chaque hypothèse et modélisation a fait l'objet d'une présentation et discussion avant compléments et validation du groupe de travail. **Pour faciliter la compréhension, une présentation thématique et synthétique des résultats a été adoptée.** Elle ne rend donc pas compte des ajustements opérés à l'issue des analyses et arbitrages menés à travers l'étude et la contribution des groupes de travail. La première partie de ce tome est consacrée à la synthèse de ce travail avec uniquement les hypothèses retenues comme impactantes dans l'étude prospective des besoins ; la suite rend compte plus en détails de tous les facteurs étudiés lors des groupes de travail.

1.2. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES RETENUES COMME IMPACTANTES POUR L'ÉTUDE PROSPECTIVE

Un grand nombre d'hypothèses et d'évolutions de facteurs a été étudié par le groupe de travail, sur la base d'études prospectives déjà réalisées, d'évolutions de données (données de production de l'UNICEM, déclarations GEREP¹, Observatoire régional des déchets du BTP etc.).

1.2.1. HYPOTHÈSES CONJONCTURELLES

L'évolution de la **consommation régionale courante en granulats naturels (hors granulats recyclés)** est basée sur le scénario Omphale central 2017 de l'INSEE et sur deux valeurs de consommation par habitant, déterminées par les études de l'UNICEM et réajustées pour les données GEREP de la DREAL:

- consommation basse, basée sur la période 2011-2014 : 5,31 t/hab/an, soit 29 535 kt en 2034 ;
- consommation haute, basée sur la période 2004-2014 : 5,96 t/hab/an, soit 33 114 kt en 2034.

Deux **chantiers exceptionnels** ont été identifiés pouvant entraîner une hausse des besoins dans deux bassins de consommation :

- la liaison de l'Euro-Airport de Bâle-Mulhouse, avec la consommation sur le bassin de Mulhouse de 12 kt de granulats communs et 19,2 kt de ballast en 2028 ou 2029 ;
- le projet CIGEO, avec la consommation, à l'horizon 2034, de 5,6 Mt de granulats communs (700 000t/an à partir de 2027 pendant 12 ans) sur les bassins de proximité

Concernant les **exportations et les importations**, l'estimation de leurs évolutions s'est basée sur les données des déclarations des exploitants dans GEREP et réajustées par dire d'experts, constituant le groupe de travail.

Ainsi, pour les importations et les exportations vers la Bourgogne-Franche-Comté et les Hauts-de-France, il a été estimé une stabilisation des exportations aux valeurs de 2015.

Pour l'Ile-de-France, les chantiers du Grand Paris et des Jeux Olympiques ont été considérés. De plus, le travail de cohérence avec l'étude prospective du SRC Ile-de-France, a conclu à une progression régulière selon l'évolution démographique de 2,94 Mt en 2022 à 3,17 Mt en 2034.

Enfin, deux hypothèses ont été retenues pour les exportations vers les pays limitrophes : une diminution par rapport aux valeurs de 2015 (4,6 Mt/an) ou une augmentation (5,45 Mt/an).

Concernant **l'impact de la transition énergétique** (Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), rénovation énergétique), plusieurs hypothèses ont été prises conduisant à :

- une baisse annuelle des granulats utilisés pour la construction de bâti résidentiel et tertiaire (commerces, hôpitaux, EPHAD et bureaux) variant entre -0,7% et -0,8% à l'horizon 2035 par rapport tendanciel ;
- une baisse de 9% sur la période 2018-2035 des granulats communs utilisés pour la construction et la rénovation de logements par rapport à 2015.

Cela se traduit sur la période 2018-2034 par trois hypothèses, détaillées dans la suite du tome, par rapport à la consommation de granulats pour la construction et la rénovation de logements de 2015 :

- tendanciel : +394 kt/an ;
- volontariste SRADDET : + 343 kt/an ;
- bâtiments basse Consommation (BBC) : + 277 kt/an.

1

Registre de renseignement obligatoire sur les émissions polluantes des industriels, les données de production pour les carrières etc

1.2.2. HYPOTHÈSES SUR LES PRATIQUES

L'évolution des **modes et techniques de construction** pourrait conduire à poursuivre la tendance baissière concernant les bétons hydrauliques avant de se stabiliser. Deux hypothèses ont été formulées : stabilisation des évolutions (-0 kt/an) et baisse de la production de béton hydraulique de -0,45% jusqu'en 2034 (soit entre -57 kt/an et -174 kt/an selon la valeur de la consommation retenue).

La **progression du recyclage et l'augmentation du réemploi** des déchets inertes du BTP et des ressources alternatives issues de l'industrie ont conduit à estimer deux cas de figure : une hypothèse basse qui suit une évolution tendancielle actuelle et une hypothèse haute à l'horizon 2034 pour chacune des ressources suivantes :

- un potentiel de réemploi directement sur chantier de 6,09 Mt/an ou 7,1 Mt/an ;
- un potentiel de réutilisation de déchets inertes du BTP de 7,28 Mt/an ou 8,35 Mt/an ;
- un potentiel de ressources alternatives issues de l'industrie de 842 kt/an ou 897 kt/an.

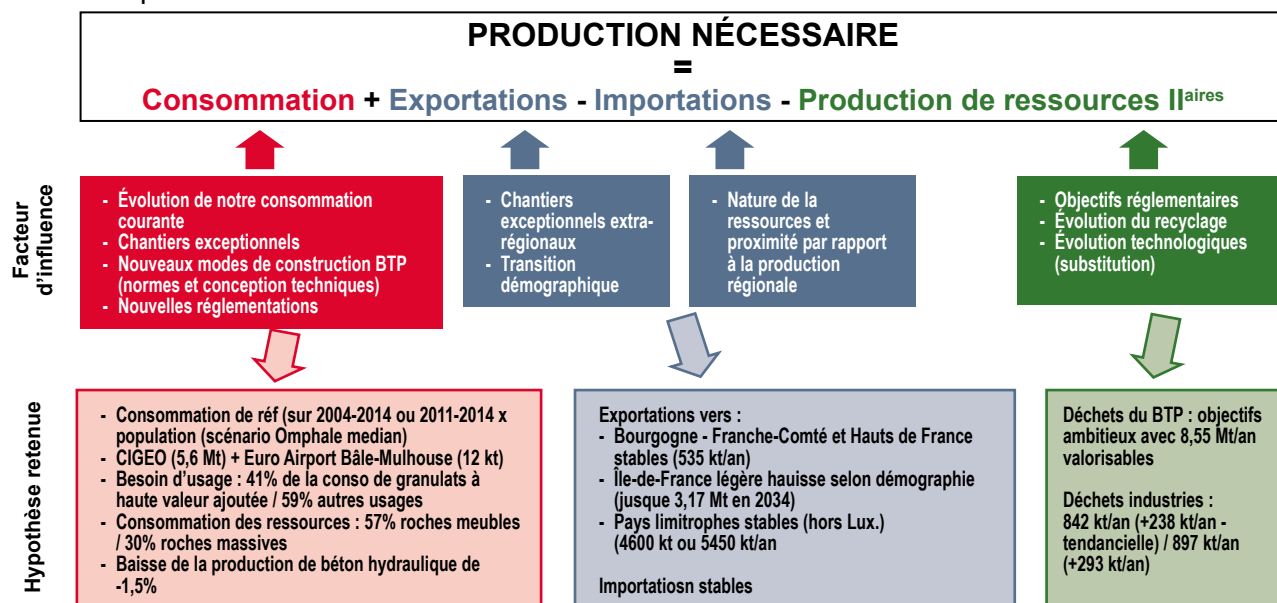


Figure 1 - Résumé des hypothèses du scénario retenu

Tableau 1 - Synthèse chiffrée des hypothèses prospectives

Hypothèses prospectives annuelles ou à l'horizon 2034				
Hypothèses conjoncturelles		Valeurs basses		Valeurs hautes
Consommation de référence de granulats naturels		5,31 t/hab/an (période 2011-2014)		5 ,96 t/hab/an (période 2004-2014)
Transition énergétique et SNBC (tendanciel et SRADDET) par rapport à 2015 à H2034		277 kt	343 kt	394 kt
Chantiers exceptionnels	EuroAirport (zone de Mulhouse)	21,2 kt, soit 1,7 kt/an en moyenne		
	CIGEO (Bassins consommation Barrois, Chaumont, Vitry-Saint-Dizier, Ouest Vosgien)	5,6 Mt hors ballast, soit 700 kt/an en moyenne à partir de 2027		
Exportations	Bourgogne-Franche-Comté + Hauts-de-France	535 kt/an		
	Pays voisins	4600 kt/an		5450 kt/an
	Ile-de-France	2,94 Mt/an		3,17 Mt/an
Importations		1,39 Mt/an		
Hypothèses liées aux pratiques				
Evolutions technologiques (Bétons hydrauliques) H2034		- 174 kt	- 155 kt	- 0 kt/an
Ressources secondaires	Déchets issus de l'industrie	842 kt		897 kt
	Déchets inertes du BTP revalorisés	7280 kt		8350 kt
H2034	Evolution du réemploi direct par rapport à 2015	6090 kt contre 5220 kt en 2015		7100 kt contre 5220 kt en 2015

SYNTHÈSE

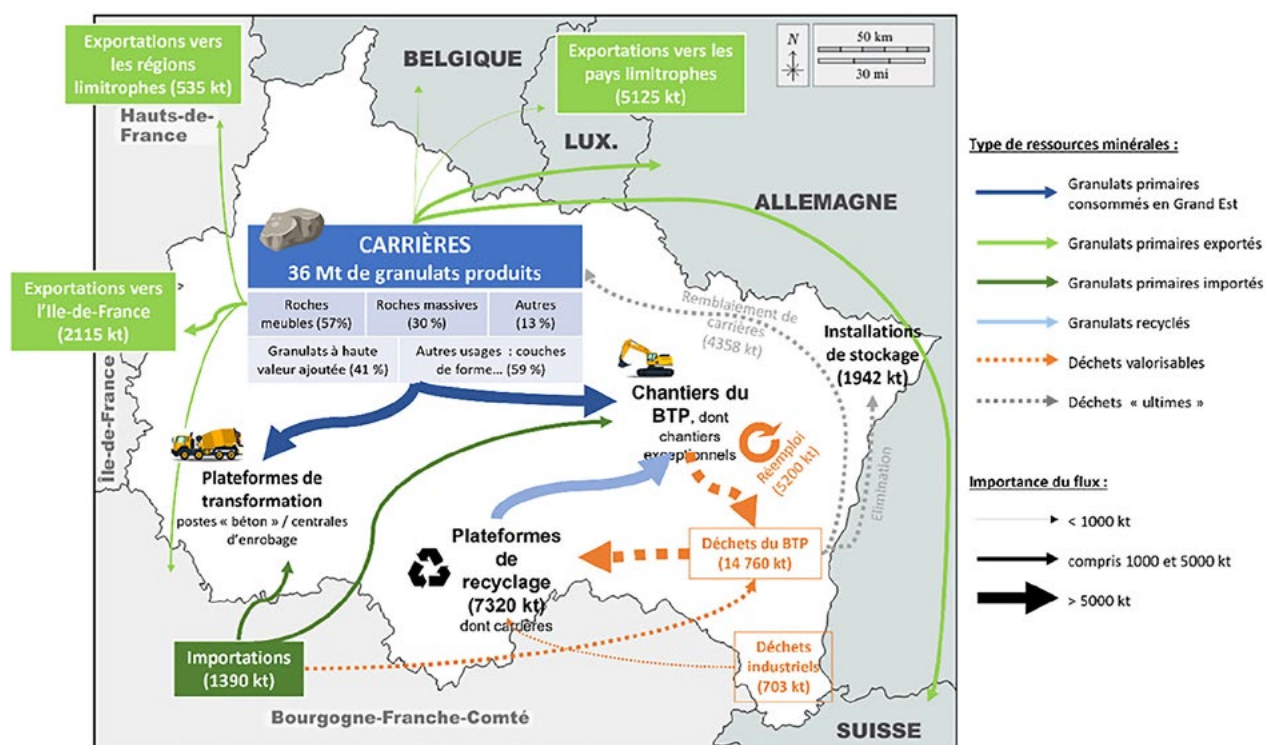


Figure 2 - Schéma simplifié de l'état des lieux du SRC

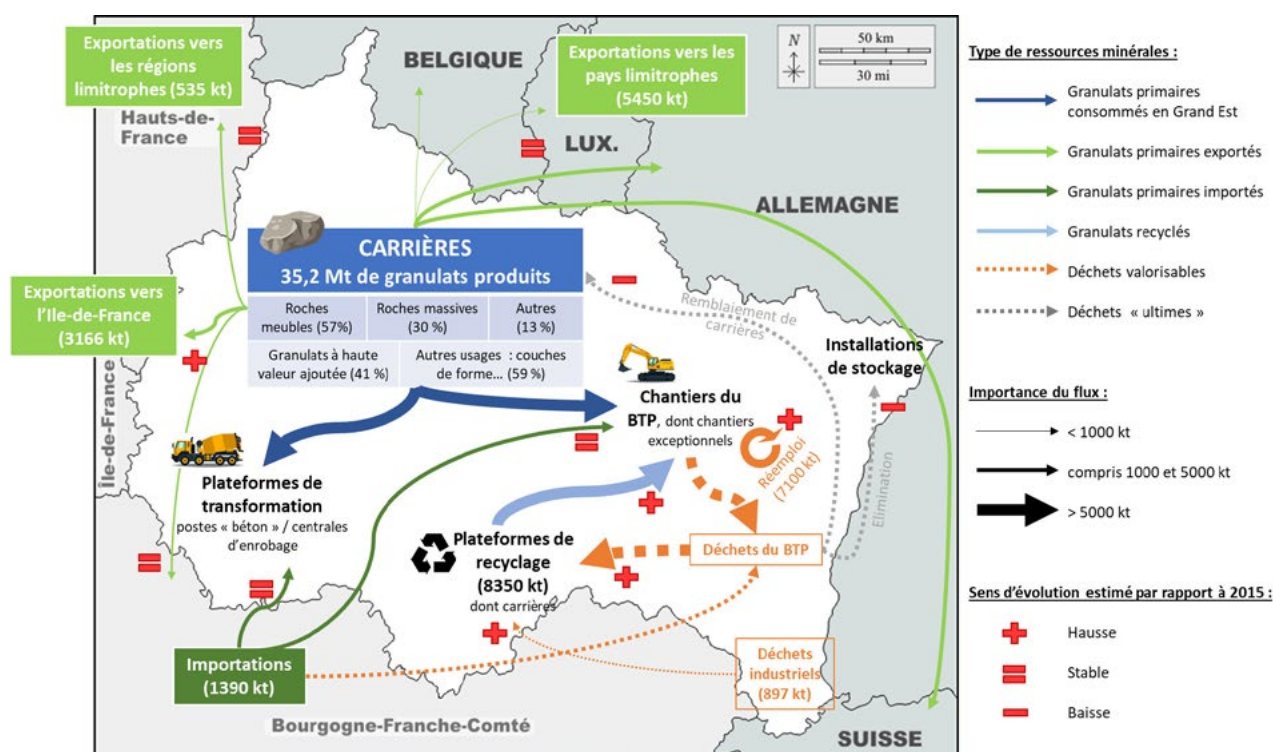


Figure 3 - Schéma simplifié de la prospective 2034 selon le scénario retenu

1.3. BESOINS RÉGIONAUX EN GRANULATS À HORIZON 2034

La région Grand Est est la 4^{ème} région française en termes de superficie et la 7^{ème} région française en termes de population. En dehors des facteurs conjoncturels, les besoins en matériaux de carrières d'un territoire dépendent essentiellement :

- de la démographie, qui se traduit par des besoins en logements, en équipements et infrastructures ;
- des densités urbaines, avec les territoires ruraux demandant, en moyenne, plus de matériaux de carrières par habitant que les territoires « denses » ;
- des politiques publiques menées sur le territoire, en termes d'infrastructures et d'équipements de grande envergure (LGV, autoroutes, tramways, ...).

Afin de déterminer l'évolution de la consommation en ressources minérales dans les prochaines décennies, plusieurs facteurs ont été combinés :

- la démographie ;
- les évolutions potentielles des flux d'import-export ;
- l'évolution de la politique des grands chantiers ;

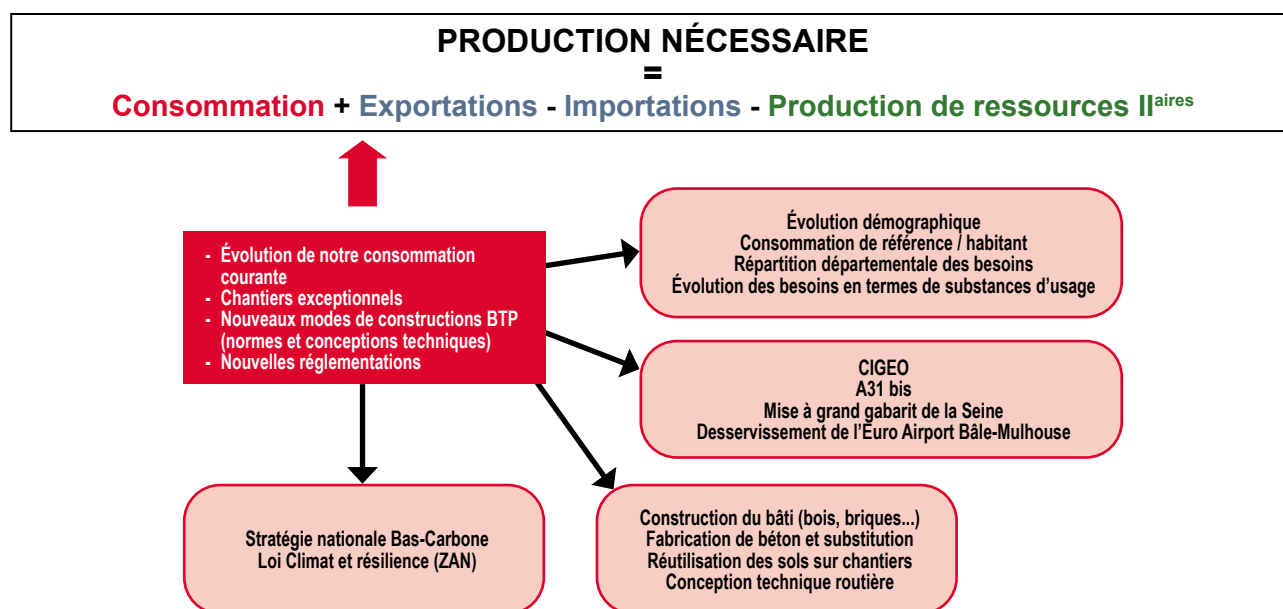


Figure 4 - Détails des facteurs influençant la consommation régionale intérieure de granulats

- les évolutions potentielles des modes de construction et d'utilisation des ressources.

1.3.1. ESTIMATION DE LA CONSOMMATION RÉGIONALE COURANTE

La consommation moyenne régionale couvre l'ensemble des besoins des marchés du BTP dans la région. Sont donc inclus les besoins liés à la construction ou la rénovation de logements, de bâtis d'activités publics ou privés et l'entretien ou la création d'infrastructures de déplacement (routes, voies ferrées), ainsi que la création de réseaux.

1.4. ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE

La demande en granulats est corrélée :

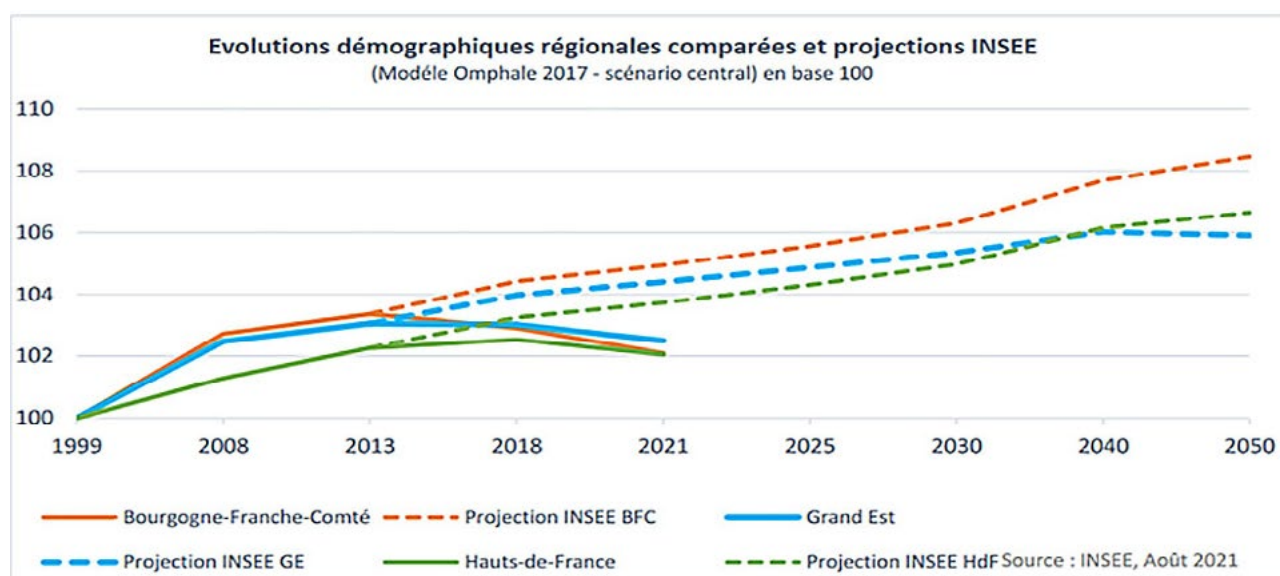
- **aux évolutions démographiques** : l'installation de nouveaux habitants et le desserrement des ménages sur un territoire génère une demande en logements, en infrastructures, et en équipements divers. Elle engendre également des besoins en renouvellement urbain, en entretien ou amélioration d'infrastructures existantes, et en travaux de restauration, d'entretien, de réhabilitation ou de reconstruction de bâtis et d'ouvrages divers ;
- **aux densités de population** : 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 » (Bas-Rhin, Haut-Rhin, Marne et Aube) est susceptible d'augmenter au cours des prochaines années. Pour les autres « plus ruraux », le solde démographique prévu est négatif.

Les trois scénarii prospectifs Omphale établis pour la population haute, centrale et basse, donnent les résultats suivants à l'échelle de la région.

Tableau 2 - Prospectives démographiques en Grand Est selon le scénario Omphale 2017 (source : INSEE)

Population en milliers (Omphale 2017)	2021	2034	2050	Evolution 2021-2034	Evolution 2021-2050	Taux de croissance annuelle
basse	5 588	5 500	5 281	-1,57%	-5,49%	-0,14%
centrale	5 625	5 694	5 706	1,23%	1,44%	0,07%
haute	5 663	5 914	6 185	4,43%	9,22%	0,29%

Ces perspectives démographiques ont été mises au regard de l'évolution constatée à l'échelle régionale depuis 2013, afin de choisir le scénario le plus probable parmi les 3. Depuis 2013, un décrochage de l'évolution démographique est constaté et semble se poursuivre et s'accroître en 2021. Le scénario Omphale 2017 central semble correspondre le mieux aux évolutions de ces dernières années.



Selon le modèle Omphale 2017 central de l'INSEE, la population régionale devait croître faiblement jusqu'en 2040 avant de décroître très légèrement jusqu'en 2050. Seuls quatre des dix départements du Grand Est (Aube, Marne, Bas Rhin et Haut Rhin) connaîtraient une croissance démographique entre 2013 et 2050, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 3 - Prospective démographique à l'échelle départementale en Grand Est selon le scénario médian Omphale 2017 (source : INSEE)

Omphale 2017 médian INSEE	2013	2020	2030	2040	2050	Taux d'accroissement annuel 2020-2050
Ardennes	280 900	270 600	258 400	248 100	237 700	-0,43%
Aube	306 600	310 800	315 700	320 200	322 400	0,12%
Marne	570 000	590 000	611 300	626 400	634 700	0,24%
Haute-Marne	181 500	177 100	171 600	167 600	163 400	-0,27%
Meurthe-et-Moselle	731 000	736 300	740 100	740 000	734 700	-0,01%
Meuse	192 100	185 900	178 400	172 500	166 400	-0,37%
Moselle	1 046 900	1 055 000	1 056 300	1 053 000	1 043 400	-0,04%
Bas-Rhin	1 109 500	1 149 800	1 200 200	1 240 800	1 266 200	0,32%
Haut-Rhin	758 700	777 700	793 800	805 600	811 600	0,14%
Vosges	375 200	364 400	349 900	337 900	325 300	-0,38%
Région Grand Est	5 552 400	5 617 600	5 675 700	5 712 100	5 705 800	0,05%

Les tendances récentes et les prospectives démographiques de l'INSEE montrent que les évolutions les plus probables devraient susciter une croissance de la population bien moindre (+0,05%/an) que dans les décennies passées. Celle-ci demeure disparate en fonction des départements, avec des tendances baissières dans 6 départements sur les dix départements régionaux.

Il a donc été décidé d'estimer la consommation en granulats en tenant compte des disparités démographiques départementales et en prenant en compte l'évolution de la population, selon le scénario Omphale 2017 central de l'INSEE (soit +0.07% de taux d'accroissement annuel).

1.4.1. ESTIMATION DE LA CONSOMMATION DE RÉFÉRENCE

Dans ses enquêtes, l'UNICEM a estimé la consommation régionale de granulats (naturels et recyclés) en 2015 à 38,05 Mt, soit 6,85 t/hab à partir des données de production moyenne (sur la période 2004-2014) et des données sur les imports et exports de granulats naturels et recyclés en 2015.

La production annuelle moyenne de granulats naturels et recyclés sur la période 2004-2014 a été estimée à 45 Mt/an. Or, entre 2011 et 2014, cette production a baissé sans dépasser la moyenne calculée sur la décennie 2004-2014, comme le montre l'histogramme suivant.



Figure 6 - Production moyenne annuelle de granulats naturels et recyclés sur la période 2004-2014 en kt/an (source : UNICEM)

Les valeurs de la production annuelle entre 2015 et 2019, calculées après l'enquête de l'UNICEM en 2015, confirment cette tendance à la baisse de la production annuelle, comme le montre l'histogramme suivant, avec une moyenne sur la période 2015-2019 de 37,9 Mt/an.

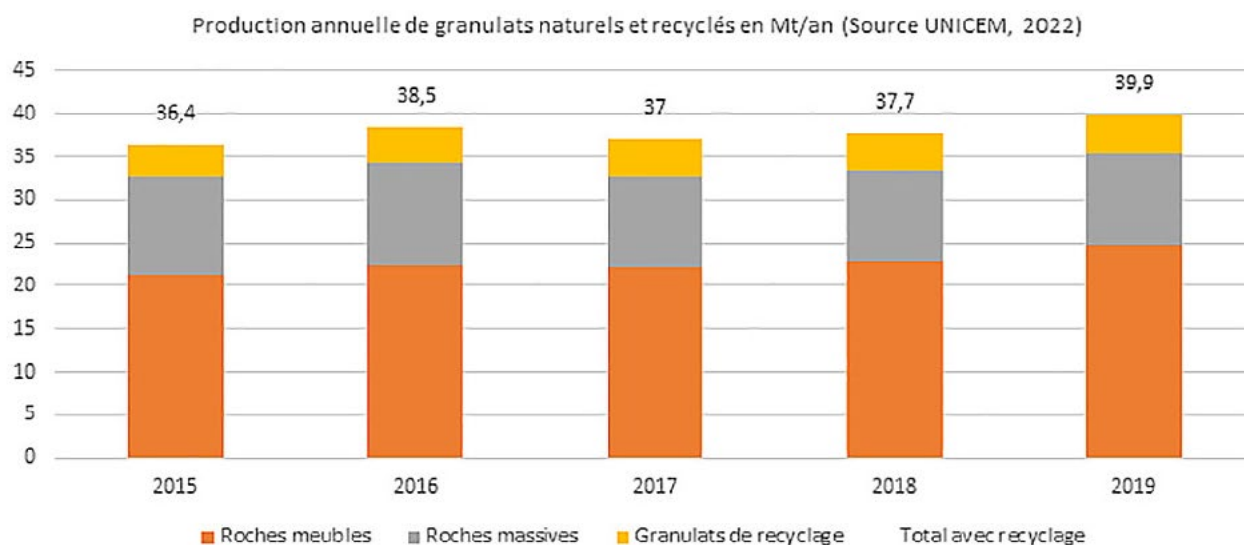


Figure 7 - Production annuelle moyenne de granulats naturels et recyclés (source : UNICEM, 2022)

Fort de ce constat, deux hypothèses ont été étudiées se traduisant par deux valeurs de production régionale de granulats naturels et recyclés :

- une hypothèse de **production haute**, basée sur la production annuelle moyenne estimée entre 2004-2014 (soit 44,77 Mt) ;
- une hypothèse de **production basse**, basée sur la production annuelle moyenne estimée entre 2011-2014 (soit 40,69 Mt).

A noter : les valeurs de production moyenne de granulats entre 2015-2019 n'ont pas été prises en compte dans les calculs afin de rester cohérent avec les données de l'état des lieux. Elles ont toutefois été mobilisées pour orienter les décisions des groupes de travail lors de l'établissement du scénario de référence en retenant dans le scénario choisi l'hypothèse de projection basse.

Les deux hypothèses précitées (hautes et basses), en termes de production régionale annuelle moyenne, permettent de calculer deux valeurs de consommation pour l'année 2015, en soustrayant les exportations et en ajoutant les importations de cette même année. Ainsi, en rapportant la consommation régionale à la population, on obtient respectivement **une consommation par habitant en granulats naturels et recyclés de 6,85 tonnes et 6,12 tonnes/an/habitant**.

Tableau 4 - Hypothèses quantitatives de consommation par habitant en granulats naturels et recyclés

Valeurs de référence de la consommation par habitant de granulats naturels et recyclés	Projection haute	Projection basse
Production régionale moyenne de granulats naturels et recyclés	44 772 kt (moyenne sur 2004-2014)	40 685 kt (moyenne sur 2011-2014)
- Exportations de 2015	8 075 kt	8 075 kt
+ Importations de 2015	1 390 kt	1 390 kt
= Consommation régionale moyenne de granulats naturels et recyclés en 2015	38 087 kt	34 000 kt
Consommation en granulats naturels et recyclés par habitant en 2015 (5 559 100 hab)	6,85 t/hab	6,12 t/hab

Le SRC a notamment pour objectif de permettre une gestion plus rationnelle et économe des matériaux, intégrant l'économie circulaire. Ainsi, un des objectifs du scénario d'approvisionnement est d'estimer l'évolution des matériaux recyclés et la part des ressources primaires nécessaires extraites par rapport à celles issues du recyclage. Les granulats recyclés ont été déduits de la consommation par habitant calculée précédemment, pour obtenir une consommation en granulats naturels uniquement.

Tableau 5 - Hypothèses quantitatives de consommation par habitant en granulats naturels uniquement

Valeurs de référence de la consommation par habitant en granulats naturels	Projection haute	Projection basse
Production régionale moyenne de granulats naturels (sans granulats recyclés)	39 799 kt (moyenne sur 2004-2014)	36 220 kt (moyenne sur 2011-2014)
- Exportations de 2015	8 075 kt	8 075 kt
+ Importations de 2015	1 390 kt	1 390 kt
= Consommation régionale moyenne de granulats naturels en 2015	33 114 kt	29 535 kt
Consommation en granulats naturels par habitant en 2015 (5 559 100 hab)	5,96 t/hab	5,31 t/hab

Ainsi, la consommation annuelle en granulats naturels par habitant oscille entre 5,31 et 5,96 tonnes, selon la valeur haute ou basse de la production annuelle régionale retenue. Ces résultats par habitant sont utilisés comme valeurs de référence pour estimer à l'avenir la production de granulats naturels nécessaire pour satisfaire les besoins propres à la région. En effet, en combinant cette consommation à la prospective démographique régionale jusqu'en 2034, on obtient ainsi deux valeurs prospectives des besoins en approvisionnement de granulats naturels.

1.4.2. RÉPARTITION DES BESOINS PAR DÉPARTEMENT À L'HORIZON 2034

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 raison particulière de penser que cette répartition évoluera sensiblement au cours des prochaines années, étant donné les projections démographiques et la localisation des gisements en grande partie dictées par la géologie régionale. A l'identique de ce qui se passe actuellement, certains bassins de consommation seront plus sollicités dans les années à venir que certains, du fait de leur densité de population ou de leur localisation à l'interface des régions et pays limitrophes (voir chapitre 1.3.3).

1.4.2.1. Répartition des besoins en termes de substances et d'usages à l'horizon 2034

L'étude économique réalisée par l'UNICEM dans le cadre de l'état des lieux du SRC a mis en évidence les répartitions suivantes concernant les substances consommées et l'usage qui est fait des granulats en 2015.

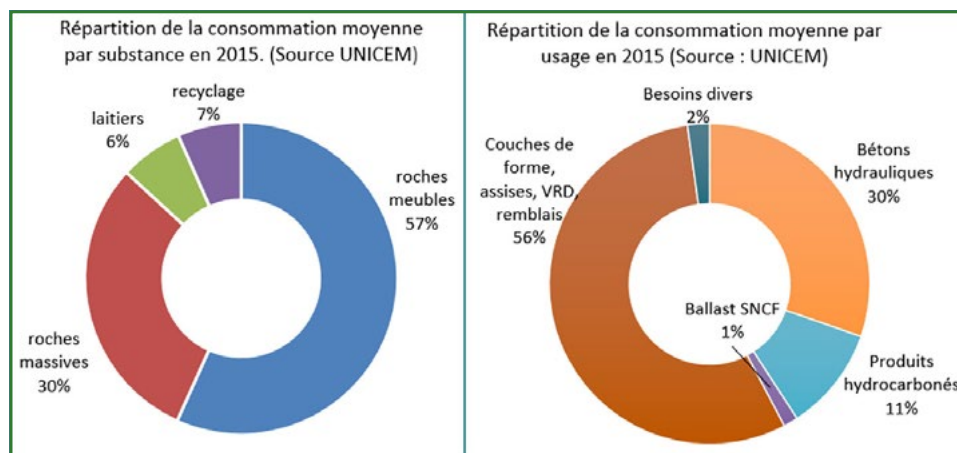


Figure 8 - Diagrammes de répartition des substances

Ces répartitions, liées à la fois aux ressources disponibles et aux techniques de construction dans le BTP devraient évoluer dans la décennie à venir. Les évolutions technologiques, l'introduction de granulats massifs dans les bétons, ainsi que l'utilisation de matériaux recyclés et alternatifs, pourront impacter les usages et faire évoluer sensiblement ces répartitions (voir chapitre 1.3.4).

Compte tenu des travaux du SRC qui ne peuvent atteindre ce niveau de détail dans une approche globale Grand Est, il est fait l'hypothèse que la consommation en roches meubles (dont les alluvionnaires) et celle en roches massives (dont les éruptifs) resteront stables et représenteront respectivement 57% et 30% de la consommation régionale.

Dans le cadre de l'étude prospective, trois principaux postes de consommation sont distingués :

- poste 1 : l'utilisation de sables et graviers pour la fabrication de bétons hydrauliques ;
- poste 2 : l'utilisation de granulats pour la fabrication de produits hydrocarbonés ;
- poste 3 : les autres utilisations de granulats « TP », pour les assises de chaussées, les couches de forme VRD, les terrassements divers, les remblais, le ballast de voie ferrée et d'autres usages spécifiques.

Les postes 1 et 2 font majoritairement appel à des granulats qualitatifs, dits « granulats à haute valeur ajoutée » contrairement au poste 3, pour lequel des matériaux moins qualitatifs, comme des graves et remblais, peuvent être utilisés.

Tableau 6 - Répartition de la consommation en granulats par usage à horizon 2034

Postes d'usage des granulats	Part des besoins régionaux en 2034
POSTE 1 - Sables et graviers à haute valeur ajoutée pour bétons hydrauliques (BPE, produits bétons, bétons de chantiers)	30,5%
POSTE 2 - Graviers à haute valeur ajoutée pour produits hydrocarbonés	10,5 %
POSTE 3 - Graves TP et autres matériaux pour VRD, dont ballast SNCF	59 %

Pour la suite de l'étude et jusqu'en 2034, il est fait l'hypothèse que la répartition de l'usage qui est fait des granulats n'évoluera pas ou peu au cours des 12 prochaines années. Ainsi, la consommation en « granulats à haute valeur ajoutée » (postes 1 et 2) représentera environ 41 % de la consommation régionale à horizon 2034, contre 59 % pour les autres usages.

1.4.2.2. Estimation de la consommation courante régionale prospective

La consommation régionale courante en granulats à horizon 2034 dépend de l'évolution démographique, de la consommation de référence par habitant et de l'évolution des besoins en termes de répartition départementale, substances et usages. Les discussions issues des groupes de travail ont abouti aux hypothèses de maintien concernant l'évolution des besoins en termes de répartition départementale, substances et usages (voir § 1.3.1.3 et 1.3.1.4). Ainsi, la consommation régionale courante de granulats naturels et recyclés est estimée sur la base des prévisions de population de l'INSEE (scénario central, cf. § 1.3.1.1) et des deux valeurs de la consommation de référence par habitant (6,12 et 6,85 t/hab), selon la période retenue pour la production régionale (cf. § 1.3.1.2).

Le graphique suivant illustre l'évolution de la consommation jusqu'en 2050 et l'écart entre les deux consommations courantes régionales prospectives, selon la valeur haute ou basse de la production retenue (moyenne sur la période 2004-2014 ou 2011-2014), soit environ 4,1 Mt.

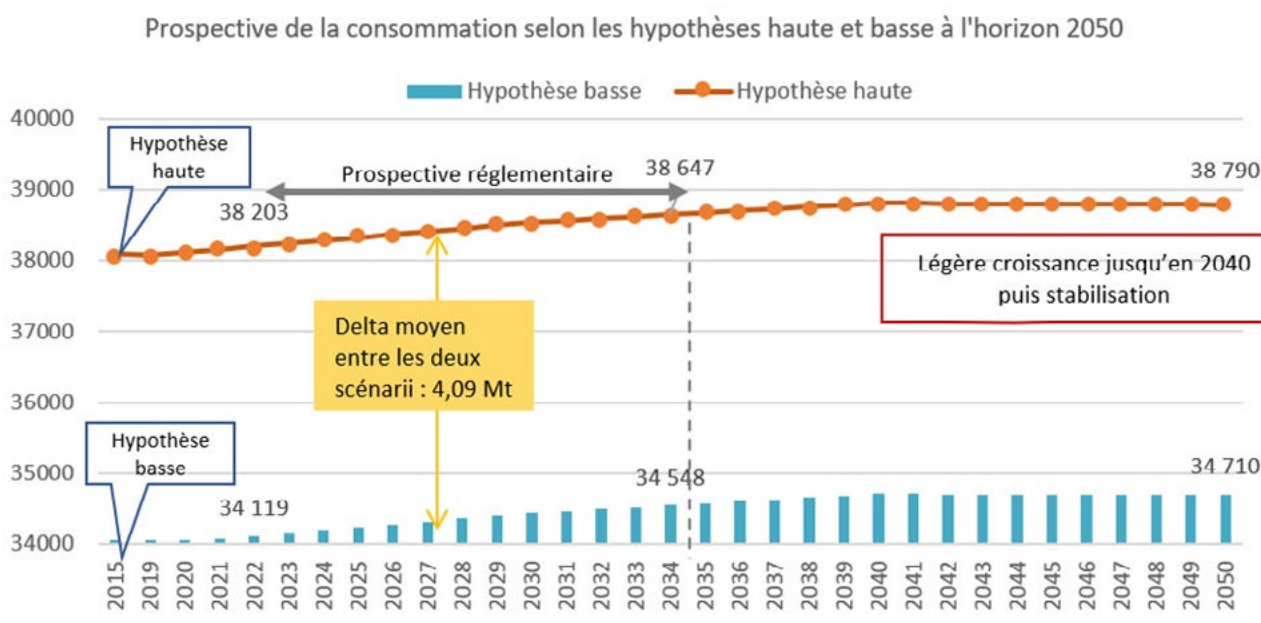


Figure 9 - Évolution de la consommation régionale en fonction de l'hypothèse haute ou basse de production

Etant donné la faible évolution démographique régionale, la consommation régionale courante n'évolue qu'à la marge sur la période du SRC et présente un point haut en 2040. L'écart entre les deux hypothèses s'établit à environ 4,1 Mt/an.

Les chapitres suivants ont pour objet d'étudier les facteurs, qui peuvent influencer la consommation courante régionale (estimée au § 1.3.1), pour obtenir la consommation régionale la plus fiable possible jusqu'en 2034. Les facteurs de discontinuité entraînant une rupture des tendances connues jusqu'à présent sont regroupés et analysés selon quatre catégories d'impact :

- impact des chantiers exceptionnels ;
- impact des exportations ;
- impact des évolutions technologiques et des modes de construction ;
- Impact des évolutions réglementaires.

1.4.3. RÉALISATION DE CHANTIERS EXCEPTIONNELS

Une distinction est faite entre les chantiers, dits « ordinaires » et ceux dits « exceptionnels ». Les chantiers « ordinaires » sont liés notamment aux chantiers d'entretien ou d'amélioration des infrastructures de déplacement existantes et aux travaux de restauration, d'entretien, de réhabilitation ou de reconstruction de bâtis et d'ouvrages divers (tronçons routiers ou ferroviaires). Ces chantiers sont déjà comptabilisés dans la consommation courante (estimée précédemment), contrairement aux chantiers « exceptionnels », de grande ampleur, qui sont fortement consommateurs de ressources minérales et dont il faut anticiper le pic de la demande pour ne pas déstabiliser l'offre en matériaux. Il s'agit notamment de la création d'une autoroute, d'une LGV, d'une centrale nucléaire, etc. Ces chantiers « exceptionnels » ont donc été inventoriés et étudiés dans la suite de l'étude prospective.

1.4.3.1. Chantiers relatifs aux infrastructures de transport

Ces types de chantiers sont nécessaires au maintien du maillage routier, ferroviaire et fluvial existant et relèvent plutôt d'un besoin régulier. Ils sont, de fait, majoritairement intégrés dans l'estimation de la consommation régionale courante. Les chantiers, plus rares, de grande ampleur, sont quant à eux à ajouter à la consommation courante.

A partir du bilan des SDC sur les chantiers et des informations collectées et ajustées en groupe de travail Transport (DREAL, SNCF, Vois Navigables France etc.), les constats suivants ont été posés :

- les chantiers du grand contournement ouest de Strasbourg, du 2^e tronçon de la LGV et du raccordement ferroviaire de la plate-forme de Paris-Vatry ont été finalisés ;
- plusieurs chantiers ont été annulés, certains reportés.

Sur la période 2024-2034, des travaux d'**amélioration de l'A31 bis et la RN4/44** sont tout de même programmés. Mais ils ne devraient pas occasionner une forte demande en matériaux primaires (technique du déblai/remblai donc du réemploi).

Concernant le réseau ferroviaire, l'**entretien et la régénération du réseau structurant et des lignes de desserte fine** (fret et voyageurs) sont à l'étude ou en programmation et mis en œuvre par SNCF réseau au moyen de fonds propres ou de fonds Etat-Région-Collectivités. Ces travaux pourraient engendrer un renouvellement partiel des ballasts sur de petites lignes. A ce stade, il n'est pas possible de préciser un volume indicatif de ballast nécessaire. Environ **6 km de voie ferroviaire nouvelle pour desservir l'Euro Airport de Bâle-Mulhouse** sont en étude pour un démarrage des travaux à l'horizon 2028. Des besoins en ballast et en granulats en découleront. Un **projet de branche est de la LGV Rhin Rhône** entre Lutterbach-Petit Croix est envisagé à l'horizon 2050. Sans plus d'information, il n'en a pas été tenu compte dans cette étude.

La **mise à grand gabarit de la Seine** sur la liaison Bray-sur-Seine et Nogent-sur-Seine implique un redimensionnement de la voie fluviale actuelle sur 28,5 km et la création d'un canal de 10 km.

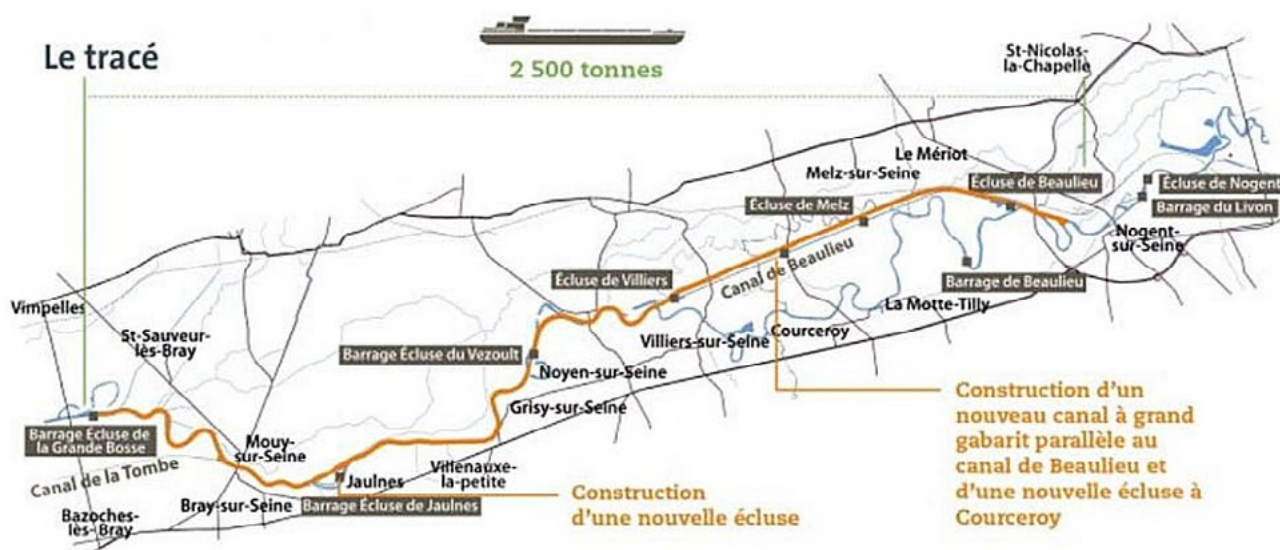


Figure 10 - Tracé de la mise à grand gabarit de la Seine. Crédit photo : VNF

Selon les Voies Navigables de France (VNF), le chantier de mise à grand gabarit de la Seine sur l'axe Bray-Nogent débutera en 2028. Les travaux principaux généreront un volume important de déblai. Le volume général excavé est estimé aujourd'hui à 2,2 Mm³. Le volume de remblai estimé permettra le réemploi de 0,75 et 1 Mm³, alors que 1,3 à 1,6 Mm³ de déblais seront évacués du site, dont près de 1 Mm³ d'alluvions anciennes, valorisables en graviers à béton. Concernant les alluvions argileuses récentes, le projet recherche à les valoriser sur site par les divers remblais : endiguement, remblaiements hydrauliques... La réalisation des ouvrages d'art (3 ponts, 2 écluses et un poste de garde) génèrera des besoins en bétons. Les granulats nécessaires seront issus de carrières et non des déblais du chantier. A ce jour, le besoin estimé n'est pas encore disponible².

1.4.3.2. Chantier relatif au projet CIGEO (source :<https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference>)

Le centre de stockage CIGEO est le fruit de démarches de conception concertées, menées par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) depuis les années 1990 en vue de la création d'une installation nucléaire de base pour le stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs français de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Ces déchets sont issus principalement de l'industrie électronucléaire, mais aussi de la défense nationale et de la recherche.

Le site de stockage CIGEO, reconnu d'utilité publique par décret n°2022-993 du 7 juillet 2022, sera implanté à la limite des départements de la Meuse et de la Haute-Marne, à l'ouest de Gondrecourt-le-Château sur un site dont la géologie est favorable à l'implantation d'un stockage profond de déchets radioactifs

² source : communication de VNF à la DREAL par le Service Unité Opérationnelle de Paris, projet Bray-Nogent

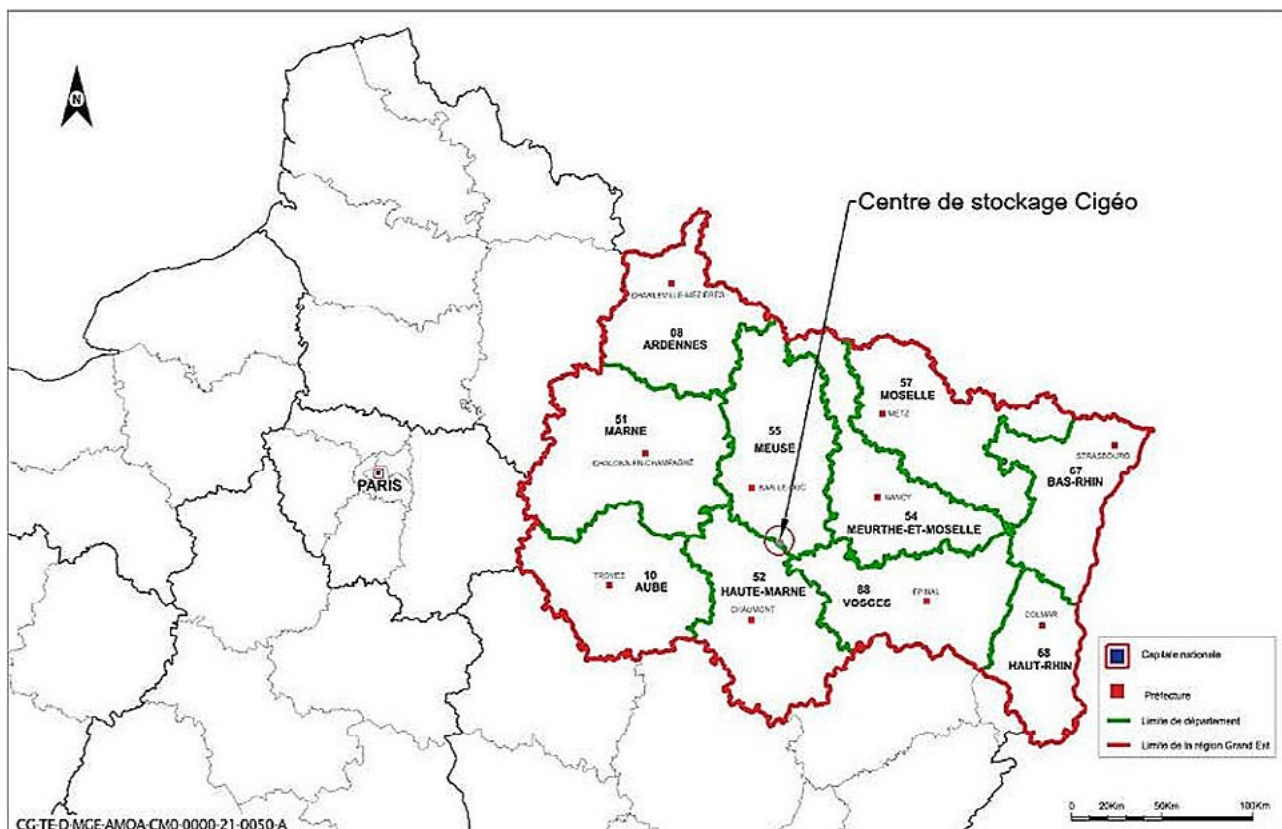


Figure 11 - Localisation du centre de stockage CIGÉO (source : Andra)

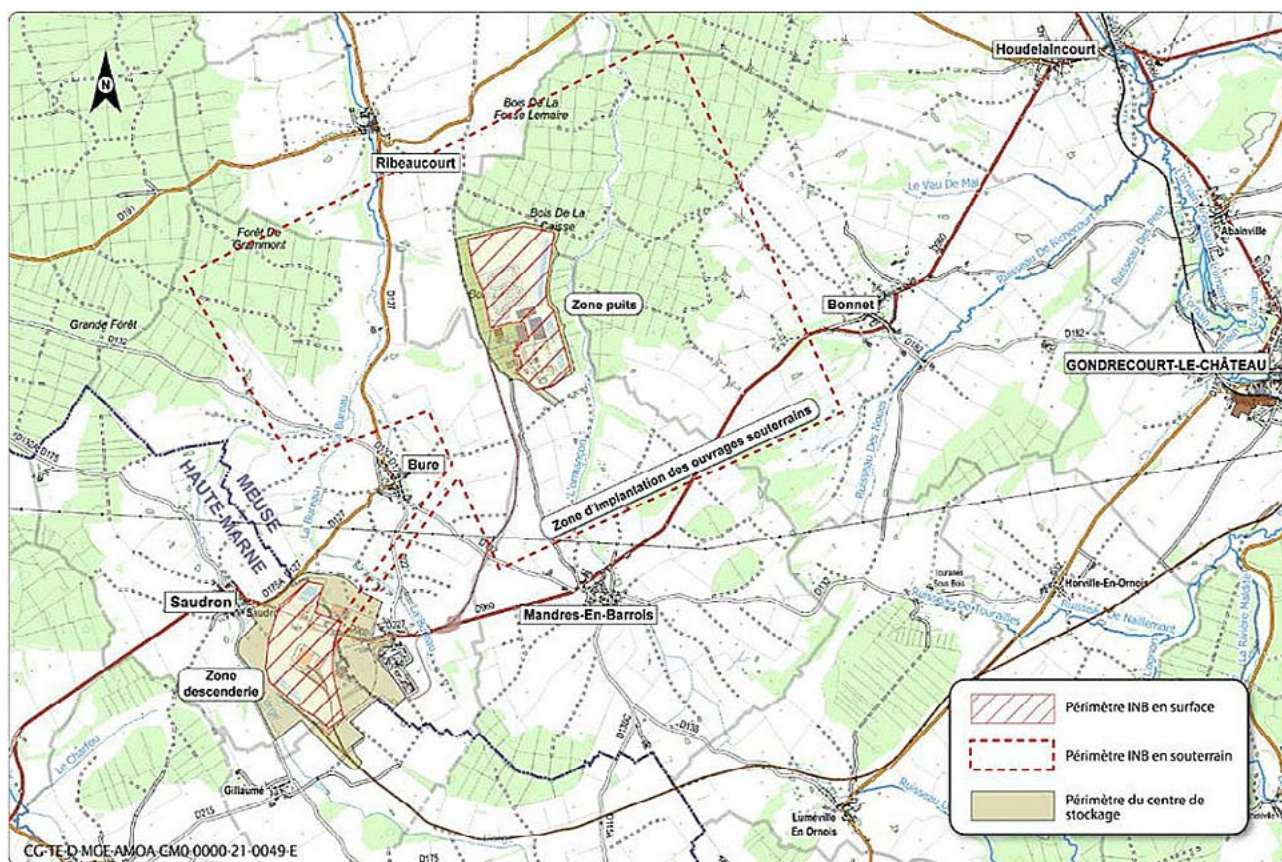


Figure 12 - Implantation de l'installation nucléaire de base (source : Andra)

D'après les échanges avec l'Andra et sur la base du dossier de demande d'autorisation de création déposé début 2023 auprès du ministère en charge de la sûreté nucléaire.

Les données suivantes peuvent être prises en compte dans le SRC :

4.6.2.2 Besoins en matériaux de construction

Au sein du projet global Cigéo, le centre de stockage Cigéo, et surtout l'installation souterraine, est le principal poste de consommation de matériaux de construction : les 15 km² d'installation souterraine sont renforcés par des revêtements en béton.

Selon les premières estimations, les besoins en matériaux de construction du centre de stockage sont de l'ordre de :

- 5,7 millions de tonnes de granulats ;
- 1,4 millions de tonnes de ciment ;
- 4,9 millions de tonnes de sables.

Un peu plus de la moitié de ces matériaux (51,6 %) est utilisé en phase de construction initiale pour les installations de surface, les liaisons surfaces-fond. Environ 45,6 % de ces matériaux servent principalement pour l'extension de l'installation souterraine pendant le siècle de phase de fonctionnement et de manière anecdotique pour les opérations de jouvence. Les 2,7 % restants sont mis en œuvre au moment de la phase des aménagements préalables. Les premières estimations des besoins annuels en matériaux de construction du centre de stockage Cigéo sont, présentées au tableau 4-2.

Tableau 4-2 Quantification des consommations de matériaux de construction par période homogène pour la construction du centre de stockage Cigéo

Matériaux de construction	Type d'année	Période P0	Période P1	Périodes P2 à P6
Ciments	Année basse	50 000 t	0 t	0 t
	Année moyenne	120 000 t	8 000 t	15 000 t
	Année haute	180 000 t	16 000 t	25 000 t
Graviers	Année basse	50 000 t	22 000 t	30 000 t
	Année moyenne	400 000 t	50 000 t	80 000 t
	Année haute	720 000 t	63 000 t	100 000 t

Figure 13 - Quantification des consommations de matériaux de construction par période homogène pour la construction du centre de stockage CIGEO - Extrait de l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation de création

Matériaux de construction	Type d'année	Période P0	Période P1	Périodes P2 à P6
Sables	Année basse	50 000 t	25 000 t	30 000 t
	Année moyenne	300 000 t	40 000 t	80 000 t
	Année haute	574 000 t	45 000 t	120 000 t

Avec :

Période P0 : Aménagements préalables et construction initiale

Période P1 : Montée en cadence de l'installation avec la phase industrielle pilote après mise en service

Périodes P2 à P6 : Phase d'exploitation courante puis de démantèlement

Figure 14: Extrait de l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation de création

À noter que dans le cadre du SRC, bien que la proportion de sables et de graviers soit très variable d'un gisement à l'autre, la distinction n'est pas faite entre les sables et les graviers à l'échelle du SRC. L'ensemble des sables et graviers entre sous la dénomination de granulats et doit être pris en compte dans le scénario granulats. Les minéraux nécessaires aux ciments sont considérés comme appartenant aux minéraux pour l'industrie ne faisant pas l'objet d'un scénario spécifique dans le SRC comme présenté en introduction du Tome 3.

Par ailleurs, le projet CIGEO prévoit des travaux d'embranchement et de modernisation de voie ferrée sur le période 2029- 2031 pour une mise en service effective en 2031. Environ 45 000 t de ballast seront nécessaires à la modernisation de la ligne de fret existante « Nançois-Tronville- Condrecourt-le-Château » avec le remplacement des traverses existantes en bois par 60 000 traverses en béton, soit environ 6 210 m³ de béton nécessaire (12 000 t de granulats). Ces travaux seront assortis de la rénovation d'ouvrages d'art (ponts-routes, ponts-rail). Des travaux de rénovation sont nécessaires pour au moins 16 d'entre eux. Pour une dizaine, il s'agira même d'opérations assez lourdes entraînant le remplacement de parties entières, voire une reconstruction totale.

Il apparaît également important de noter que le projet prévoit qu'onze millions de m³ d'argilites seront excavés sur 100 ans, dont 40% qui seront réemployés directement sur site pour le remblayage d'ouvrage souterrains et 60% devront soit être valorisés ou à défaut stockés sur place dans l'emprise du site (environ 66 000 m³/an). Le développement de l'économie circulaire et la pratique courante du double fret qui consiste à acheminer des granulats dans un sens et des déblais ou déchets inertes dans l'autre sens, conduira probablement, lorsque les conditions techniques et environnementales le permettent, à favoriser l'accueil d'une partie de ces déblais en remblayage de carrières des dits bassins de consommation. Ce type de matériaux ne permet pas à ce jour d'autres perspectives de valorisation (hiérarchie des modes de traitement), aussi ces nouveaux volumes ne remettent pas en question la règle 14 du SRADDET qui vise à optimiser la hiérarchie des modes de traitement en détournant 1 millions de tonnes des déchets valorisables en mélange du remblayage de carrière et des installations de stockage de déchets inertes.

Il est retenu dans le cadre du SRC, sur la base des échanges avec l'Andra, bien qu'il n'y ait pas de certitudes compte tenu que le dossier est en cours d'instruction, les éléments suivants pour la prospective à 2034 :

- un démarrage des travaux de la période P0, la plus consommatrice en granulats au plus tôt en 2027 ;
- une durée de cette phase P0 estimée à 12 ans, ce qui nécessite la prise en compte des données dans la prospective de 2027 à 2034 et impactera le prochain SRC également ;
- un volume annuel de granulats nécessaire pour ce chantier exceptionnel de 700 000 de tonnes par an en moyenne soit sur la période du SRC environ 5,6 millions de tonnes sur la durée du SRC.
- un volume de ballast d'environ 15 000t/ an en provenance du bassin de consommation d'Epinal, ainsi que les matériaux nécessaires à la reconstruction de la dizaine d'ouvrage d'art sur la période 2029-2031 non pris en compte en tant que chantier exceptionnel mais au titre de la consommation courante ;
- concernant l'origine géographique des granulats, l'étude d'impact du projet de centre de stockage ne peut pas préciser l'origine des carrières pour l'approvisionnement en regard du fait qu'il appartiendra aux entreprises de s'approvisionner en granulats en fonction des spécifications techniques des maîtrises d'œuvre, mais aussi de la disponibilité des matériaux et des conditions de marché. Néanmoins, l'Andra souhaite couvrir les besoins des chantiers selon deux critères, la meilleure proximité d'une part et l'utilisation du réseau ferré national d'autre part compte-tenu que les installations seront embranchées en 2031. Dans ce cadre le SRC prévoit, à dire d'experts ;
 - que les bassins de consommation à proximité du projet « Barrois », « Vitry-Saint-Dizier », « Chaumont » et « Ouest Vosgien » disposent de ressources en sables et graviers répondant aux usages attendus. ;
 - que la mise en service ferroviaire au plus tôt en 2031 ne remettra pas en question l'approvisionnement de proximité mis en place depuis 4 ans qui continuera à alimenter le chantier et pour partie en utilisant l'acheminement ferré (certaines carrières étant déjà embranchées).

À l'horizon 2034, les besoins estimés et retenus au titre du chantier exceptionnel de CIGEO sont équivalents à 5,6 Mt de granulats sur la période 2027-2034, soit 700 kt/an couverts par quatre bassins de consommation : « Barrois », « Vitry-Saint-Dizier », « Chaumont » et « Ouest Vosgien ».

1.4.3.3. Conséquences des chantiers exceptionnels sur les capacités d'approvisionnement des bassins de consommation

Finalement, parmi tous les chantiers étudiés, seuls sont retenus dans le cadre de l'étude prospective des besoins les chantiers de desserte de l'Euro-Airport de Bâle-Mulhouse, la mise à grand gabarit de la Seine sur l'axe Bray-sur-Seine/Nogent-sur-Seine et la création du centre de stockage CIGEO. Les besoins en matériaux estimés pour ces trois chantiers exceptionnels sont synthétisés dans le tableau ci-dessous, ainsi que l'impact sur les bassins de consommation concernés.

Tableau 7 - Récapitulatif des chantiers exceptionnels retenus (sources : données UNICEM et calculs)

Projet	Début des travaux envisagés	Bassin de consommation (Situation en kt en 2015) Données UNICEM	Matériaux de construction nécessaires
Desserte de l'Euro Airport de Bâle-Mulhouse	2028	Mulhouse 260 kt de déficit Pas de production de ballast	12 kt de granulats communs 19,2 kt ballast
CIGEO	2027	Barrois 155 kt d'excédent Chaumont 245 kt d'excédent Ouest Vosgien 75 kt de déficit Vitry Saint Dizier 1590 kt d'excédent	5,6 Mt de granulats communs
Mise à grand gabarit de la Seine sur la liaison sur la Seine Bray - Nogent	2028	Aube Nord 1,065 Mt d'excédent	Besoins non estimés Déblais : 2 Mm ³ dont 1 Mm ³ valorisable pour la production de bétons

Au regard de ces informations et de la situation en granulats communs des bassins de consommation accueillant ces projets, l'approvisionnement du projet CIGEO pour les bassins du Barrois, Vitry-Saint-Dizier, Chaumont et Ouest Vosgien est à intégrer à l'étude du scénario.

1.4.4. ÉVOLUTION DES FLUX D'IMPORT-EXPORT À HORIZON 2034

Du fait de sa position frontalière, les flux d'import-export établis en 2015 concernent :

- les bassins de consommation voisins avec des pays frontaliers (Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne et Suisse) ;
- les bassins de consommation voisins des régions limitrophes (Ile-de-France (IDF), Bourgogne-Franche-Comté (BFC), Hauts-de-France(HF)).

Les flux établis en 2015 sont une moyenne calculée sur plusieurs années. Les facteurs pouvant modifier ces flux découlent de l'évolution de la dépendance en matériaux des territoires voisins, par exemple : rupture dans l'évolution démographique par rapport aux décennies précédentes, lancement d'un chantier exceptionnel, navigabilité de la voie d'eau, demande en granulats spécifiques...

1.4.4.1. Exportations vers les régions limitrophes françaises, hors Ile-de-France

Les projections démographiques de l'INSEE concernant les régions des Hauts-de-France et de Bourgogne-Franche-Comté montrent de faibles évolutions de la population qui ne sont pas susceptibles de remettre en cause les exportations et importations tendanciennes identifiées.

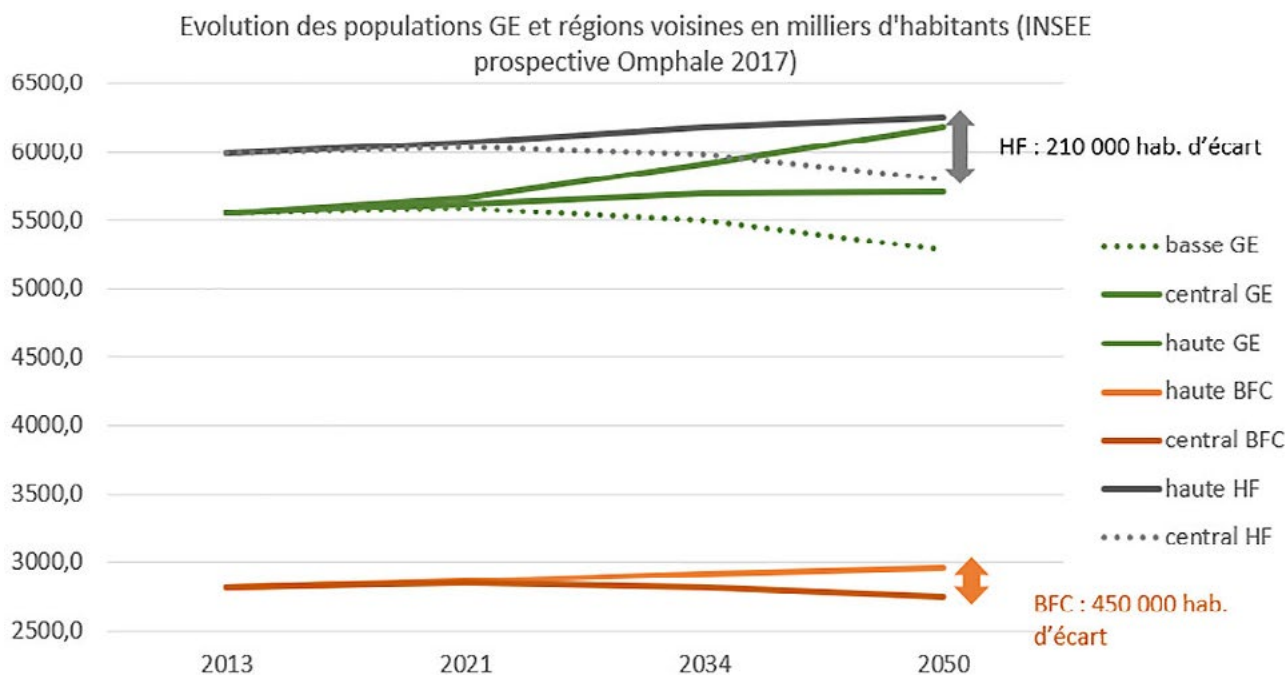


Figure 14 - Prospective INSEE des régions Grand Est, Hauts-de-France et Bourgogne-Franche-Comté

Aucun chantier exceptionnel dans le rayon d'approvisionnement du Grand Est n'a été porté à notre connaissance. Il a donc été considéré une **stabilité des flux exportés vers ces deux régions, soit** :

- vers la Bourgogne-Franche-Comté : 225 kt/an, ou ;
- vers les Hauts-de-France : 310 kt/an.

1.4.4.2. Exportations vers l'Île-de-France

La région Île-de-France est fortement déficitaire en granulats. Ce déficit s'est accru au fur et à mesure des années atteignant un **taux de dépendance aux importations de 51,5%** toutes régions confondues en 2018.

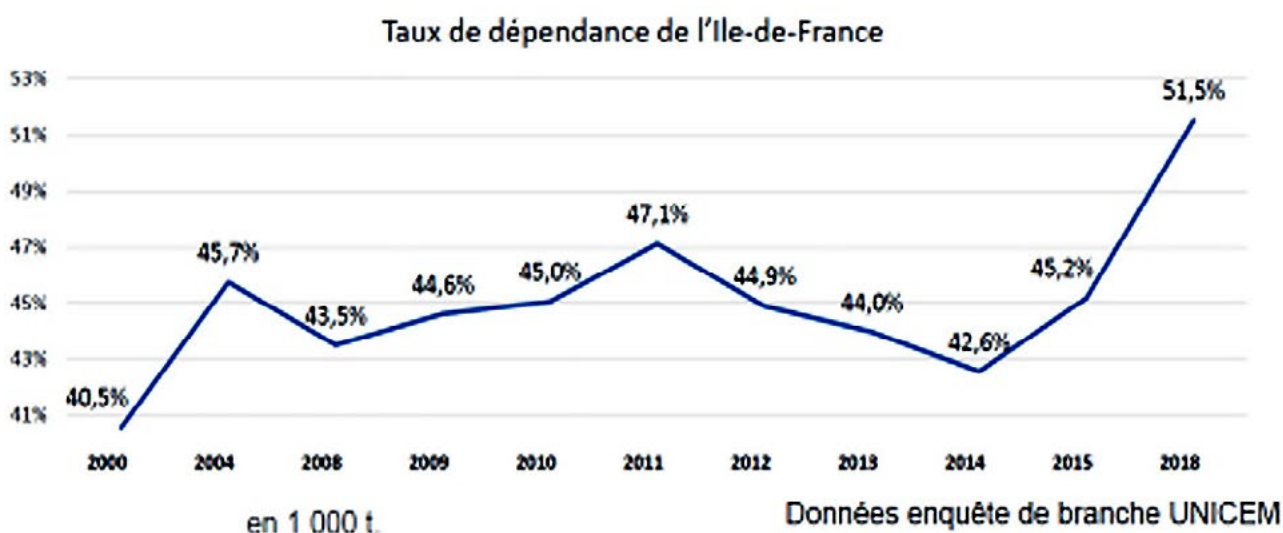


Figure 15 - Évolution du taux de dépendance de l'Île-de-France aux importations de granulats (source : UNICEM)

Les consommations de l'Île-de-France résultent autant de la croissance démographique importante de la capitale, que de la mise en œuvre du projet « Grand Paris » (voir tome 2). Les chiffres de l'INSEE montrent que la trajectoire démographique suivie entre 2013 et 2019 par la région îlienne a été plus proche de la prospective haute.

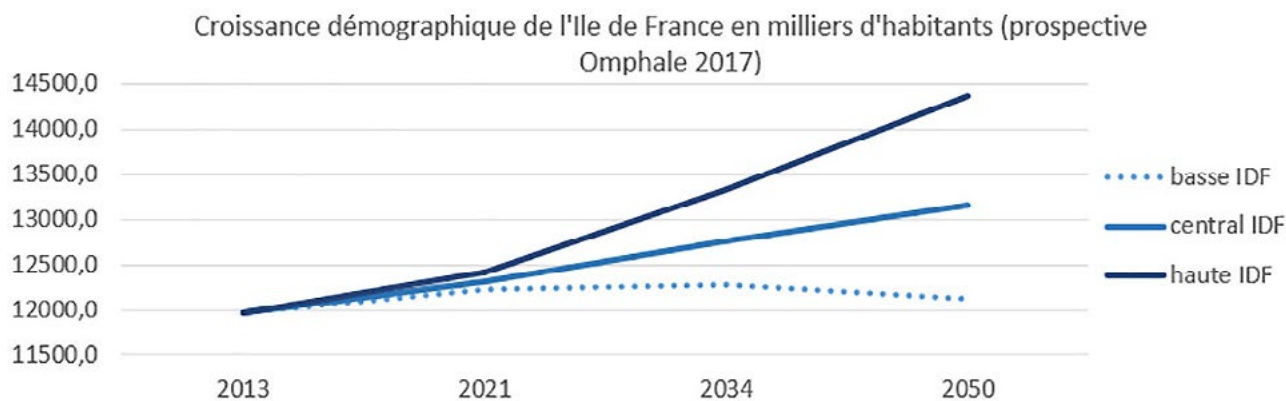


Figure 16 - Prospectives démographiques de l'Île de France selon le scénario Omphale 2017 (INSEE)

Les travaux du Grand Paris prévoient la construction de nombreux logements (70 000 logements annuels), de 68 nouvelles gares et de 200 km de lignes de métro.

Des réflexions prospectives sur l'approvisionnement de l'Île-de-France en granulats ont été conduites et discutées en groupe de travail, en s'appuyant sur les données de la Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) en 2012 et les données d'importations de 2018 de l'UNICEM. Il en résulte trois constats essentiels :

- la part des importations vers l'IDF depuis le Grand Est reste stable (18,5% des imports totaux) et concerne des granulats alluvionnaires (58%) et calcaires (42%), soit 3.15 Mt/an (consommation historique) ;
- entre 2015 et 2018, les importations ont fortement augmentées, atteignant 17,04 Mt ; celles provenant du Grand Est ont vu une augmentation de 3,7 % par an pour les alluvionnaires et 7,1 % par an pour les calcaires ;
- sur les deux dernières décennies, le taux moyen de consommation de granulats est de l'ordre de 2,50 t/hab/an (très inférieure à la moyenne nationale de 6 à 7 t/hab/an).

Selon les informations échangées avec la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT) sur ces hypothèses, il apparaît que la majeure partie des chantiers, fortement consommateurs de matériaux liés au Grand Paris, a été effectuée. En termes de réemploi sur chantiers et de capacité de recyclage, des valeurs plafonds sont déjà atteintes en IDF en tant que première région productrice de granulats recyclés (22% des matériaux du BTP recyclés).

Les données servant de base à l'étude prospective des importations vers l'Île-de-France ainsi collectées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 8 - Récapitulatif des chiffres concernant les exportations de granulats vers l'Île de France (sources UNICEM, DRIEAT)

Données collectées concernant les exportations vers l'Île-de-France	
Consommation moyenne sur les 20 dernières années	2,50 t/hab
Taux de réemploi et de recyclage de l'Île-de-France	stable
Impact des chantiers relatifs au Grand Paris	non significatif
Taux de dépendance de l'Île-de-France aux importations (2018)	51,5 %
Part des importations venant du Grand Est dans les importations	18,5 %
Consommation importée depuis le Grand Est	0,24 t/hab

Au vu des données précédentes et des choix réalisés (en groupe de travail et après discussion avec la DRIEAT), il apparaît que seule la prise en compte de l'évolution démographique de l'Île-de-France pourrait avoir un impact significatif sur les besoins en matériaux, importés du Grand Est sur la période du SRC. Trois hypothèses concernant les exportations vers l'Île-de-France ont donc été étudiées, selon le modèle Omphale 2017 de l'INSEE :

- **hypothèse basse** : les exportations vers l'Île-de-France à horizon 2034 resteraient au niveau de celles de 2018 (soit 2,91 Mt/an) ;
- **hypothèse centrale** : les exportations augmenteraient de manière proportionnelle aux besoins supplémentaires liés à la croissance démographique de la région Île-de-France selon le scénario Omphale central (soit 4,3 Mt/an à l'horizon 2034) ;
- **hypothèse haute** : les exportations augmenteraient de manière proportionnelle aux besoins supplémentaires liés à la croissance démographique de la région Île-de-France selon le scénario Omphale haut (soit 6,1 Mt/an à l'horizon 2034).

De manière à être cohérent avec les hypothèses prises pour l'élaboration du SRC d'Île-de-France, les hypothèses suivantes ont finalement été retenues :

- les besoins de la population ne vont quasiment pas évoluer, avec une faible croissance démographique à l'horizon 2034, de l'ordre de + 0.48 % (hypothèse du projet de SRC IDF) ;
- les besoins exceptionnels liés au Grand Paris ont déjà été absorbés, avec un pic qui s'est produit entre les années 2020 et 2023 ;
- les besoins exceptionnels liés aux prochains jeux olympiques seront négligeables, car les infrastructures sont pré-existantes ou relèveront de constructions métalliques démontables.

La consommation actuelle en Île-de-France de 2,6 t/hab/an devrait donc se maintenir, ainsi que le taux d'importation d'environ 50 %.

Tableau 9 - Hypothèses retenues pour modéliser les exportations de granulats depuis le Grand Est vers l'Île de France

Hypothèses validées concernant les exportations vers l'Île-de-France	
Consommation actuelle de l'Île-de-France	2,6 t/hab/an
Croissance démographique de l'Île-de-France	0,48 %
Taux de réemploi et de recyclage de l'Île-de-France	stable
Impact des chantiers relatifs au Grand Paris et aux JO	négligeable
Taux de dépendance de l'Île-de-France aux importations (2018)	50%
Part des importations venant du Grand Est dans les importations	18,5%
Consommation importée depuis le Grand Est	0,24 t/hab

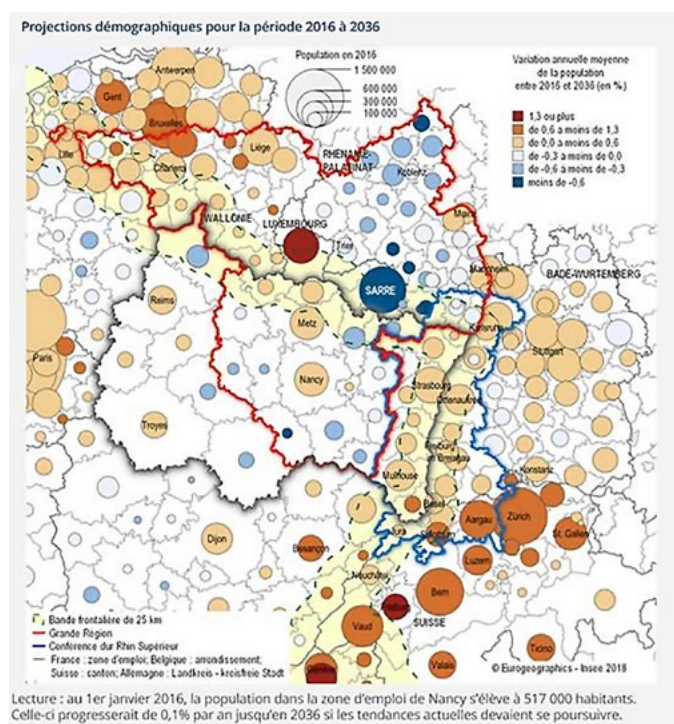
Finalement, les exportations vers l'Île-de-France depuis le Grand Est pourraient suivre une progression régulière, s'établissant à 2,94 Mt en 2022 et progressant à 3,17 Mt en 2034.



Figure 17 - Prospective des exportations de granulats vers l'Île de France depuis la région Grand Est

1.4.4.3. Exportations vers les pays voisins : Luxembourg, Belgique, Allemagne, Suisse

Les régions étrangères voisines sont dans l'ensemble plus dynamiques sur le plan démographique que le Grand Est.



Les régions allemandes font cependant exception : leur population diminue entre 2008 et 2013, si bien que la population allemande baisse globalement de 0,4 % par an en moyenne. En lien avec ses difficultés économiques, la Sarre voisine connaît en particulier un déficit migratoire qui engendre un repli démographique deux fois plus marqué que dans le reste du pays.

À l'opposé du déclin démographique allemand, le Luxembourg affiche une croissance démographique moyenne record, à + 2,1 % par an. Avec une augmentation annuelle de 1,1 %, la Suisse se porte aussi très bien. La région frontalière de la Suisse du nord-ouest s'inscrit dans cette tendance nationale, alors que l'Espace Mittelland, qui s'étend du Jura suisse à Berne, enregistre une moindre progression (+ 0,8 %). En Belgique, le nombre d'habitants augmente quant à lui de 0,9 % chaque année, mais de 0,7 % dans la seule région wallonne voisine.

Figure 18 - Déclin démographique dans le rural du Grand Est, la Sarre

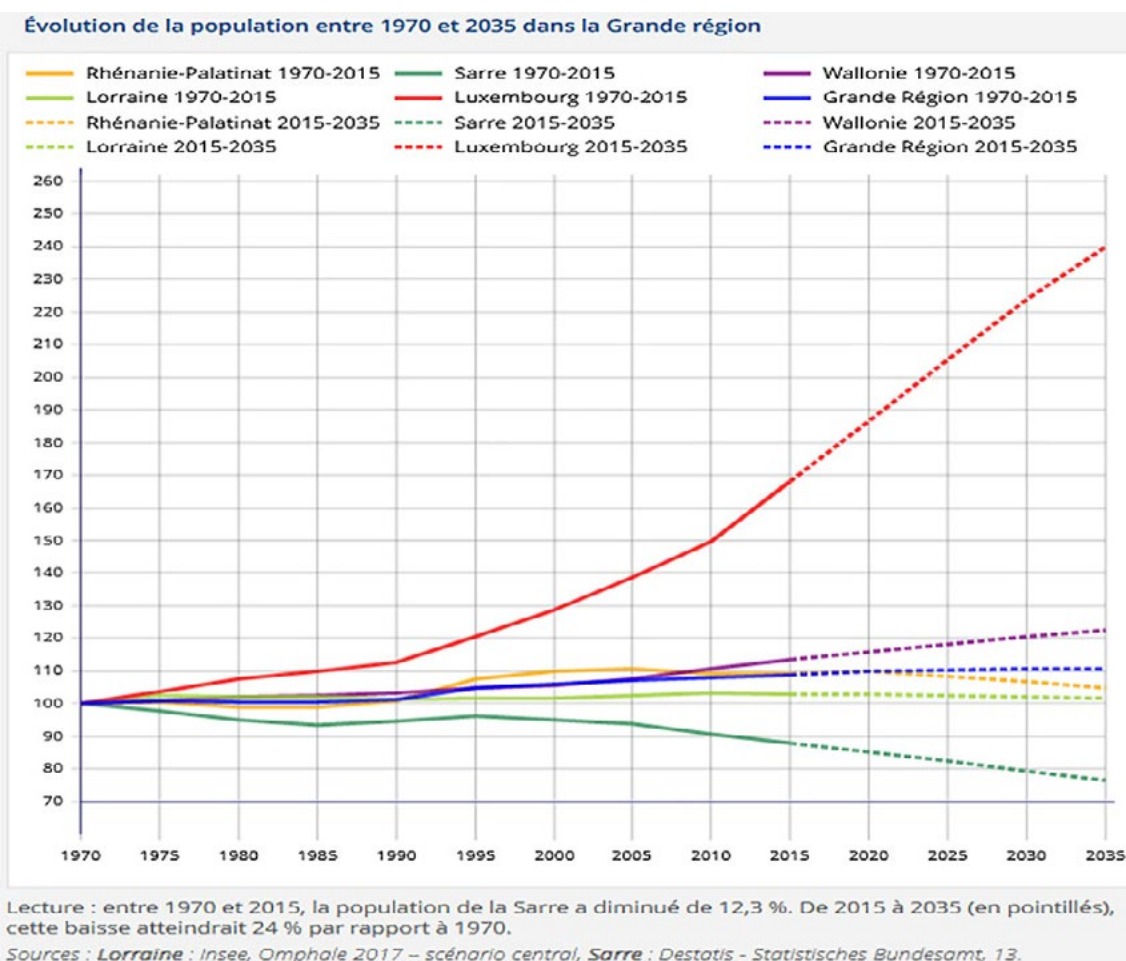


Figure 19 - Explosion démographique du Luxembourg, déclin de la Sarre à l'horizon 2035

Les premières réflexions menées concernant l'évolution à horizon 2034 des exportations vers les pays limitrophes se sont basées sur l'évolution démographique, à l'instar de ce qui a été fait pour la région Ile-de-France. Cependant, après échanges en groupe de travail et approfondissement des données historiques sur les exports, il apparaît que les exportations ne sont pas corrélées à l'évolution de la population, en ce qui concerne les pays limitrophes au Grand Est. Ainsi, l'estimation des exportations vers ces pays ont été approfondies en groupe de travail, notamment par le biais de la valeur utilisée dans l'étude de l'UNICEM de 2015 (5,1 Mt) et de l'évolution des données déclarées dans l'outil GEREP entre 2017 et 2020. Ces données, synthétisées dans le graphique ci-dessous, ont été analysées puis corrigées par l'UNICEM et la DREAL, avant d'être discutées en groupe de travail. Deux hypothèses ont été finalement retenues à dire d'experts :

- une hypothèse avec des « exportations stables et élevées », soit 5,45 Mt/an jusqu'en 2034 ;
- une hypothèse avec des « exportations stables et faibles », soit 4,6 Mt/an jusqu'en 2034.

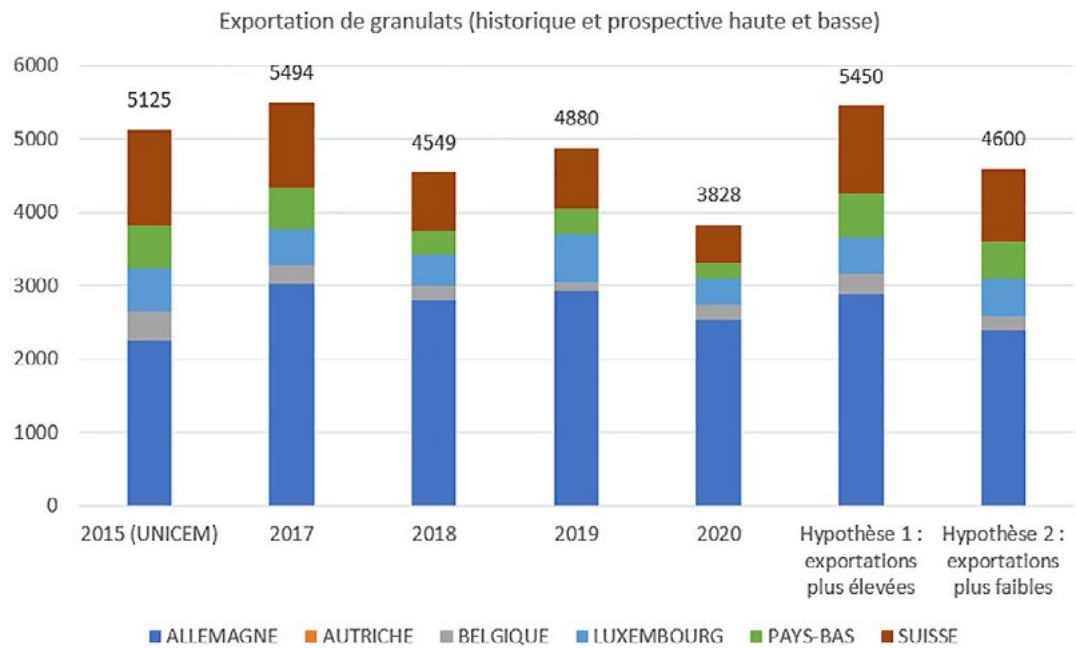


Figure 20 - Comparaison entre les exportations historiques vers les pays limitrophes et les hypothèses prospectives

Ainsi, par rapport à la valeur de référence de 2015 établie par l'UNICEM (5,125 Mt), les exportations pourraient évoluer à la baisse (4,6 Mt/an) ou à la hausse (5,5 Mt/an), ce qui représente une variation comprise entre +5% et -12%. Il est considéré que les **exportations sont stables d'une année sur l'autre**. La valeur considérée pour l'élaboration des scénarii (4600 ou 5450 kt) est donc reportée chaque année, jusqu'en 2034 avec une part prépondérante des exportations vers l'Allemagne.

Tableau 10 - Synthèse des hypothèses prospectives concernant les exportations vers les pays limitrophes

Estimation des exportations en 2015 (UNICEM)	Hypothèse 1 : exportations stables et élevées	Hypothèse 2 : exportations stables et faibles
5125 kt	5450 kt/an	4600 kt/an

1.4.4.4. Flux d'équilibre entre départements du Grand Est

Les autres flux mis en évidence par l'étude économique 2015 de l'UNICEM au sein de la région Grand Est apparaissent lorsqu'il n'y a pas une correspondance exacte entre les productions et les consommations départementales. Au regard des faibles distances d'approvisionnement (voir tome 2), ils s'inscrivent majoritairement dans une **logique d'approvisionnement local**, il n'y a donc aucune raison de chercher à limiter ces flux d'équilibre. **Les flux d'équilibre entre les départements seraient maintenus dans les mêmes proportions étant donné la localisation des gisements, des postes fixes de transformation et de la structuration de l'urbanisation du territoire. Le maillage des carrières en 2015 est considéré dans le SRC comme optimisé et à maintenir. Le maillage répondant majoritairement à la géologie et à sa proximité au besoin.**

1.4.5. ÉVOLUTION DES MODES ET TECHNIQUES DE CONSTRUCTION DANS LE BTP

Divers matériaux et techniques de construction sont utilisés dans les filières du bâtiment et des travaux publics, engendrant des besoins en granulats distincts, en fonction des propriétés géotechniques nécessaires à l'usage, notamment dans la fabrication de béton.

1.4.5.1. Evolution des techniques de construction dans le bâtiment

Pour le bâtiment, les techniques de construction sont diverses et évoluent depuis plusieurs décennies. Ainsi, quatre modes de construction peuvent être classés, notamment par ordre décroissant de consommation de granulats :

- **la construction « béton »**, utilisée pour des structures en béton coulé sur chantier, ou composées d'assemblage d'éléments préfabriqués en béton, ou pour des constructions « traditionnelles » en parpaings et autres blocs de béton ;
- **la construction en briques**, qui réduit la demande en granulats même si elle fait souvent appel à des éléments de structure en béton (poteaux, poutres, linteaux, dalles, balcons, ...) et si elle induit une demande en argiles pour tuiles et briques, qui provient également de carrières (mais pour cette dernière, appartenant aux minéraux pour l'industrie et non aux granulats) ;
- **la construction en bois**, utilisée pour la construction de bâtiments à ossature en bois ;
- **la construction métallique**, généralement réservée aux locaux d'activités, ou aux très grands immeubles de bureaux (peu de cas en région).

Dans tous les cas, des granulats sont nécessaires, notamment pour réaliser les fondations en béton.

Selon le Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois (CODIFAB) et son enquête nationale de 2020, la **construction en bois en Grand Est représentait 10,6% de la construction en 2018**, positionnant la région dans les premières mobilisant cette ressource. Par ailleurs l'étude prospective nationale réalisée par le Bureau d'Information et de Prévisions Economiques (BIPE) et l'institut technologique « Forêt, Cellulose, Bois, Construction et Ameublement » (FCBA) montre que le scénario le plus probable d'évolution du marché du bâti et des parts de marché du bois engendrerait une augmentation à l'échelle nationale de + 32% en 2035 et + 40% en 2050 de la consommation de bois dans la construction et la rénovation. Cela nécessite une restructuration importante de la filière forêt bois française afin d'être en mesure de produire les volumes supplémentaires demandés. Avec la crise sanitaire, l'usage des produits bois dans la construction et la rénovation de logements s'est réduit en 2020, mais cette même tendance se retrouve pour le reste des matériaux de construction.

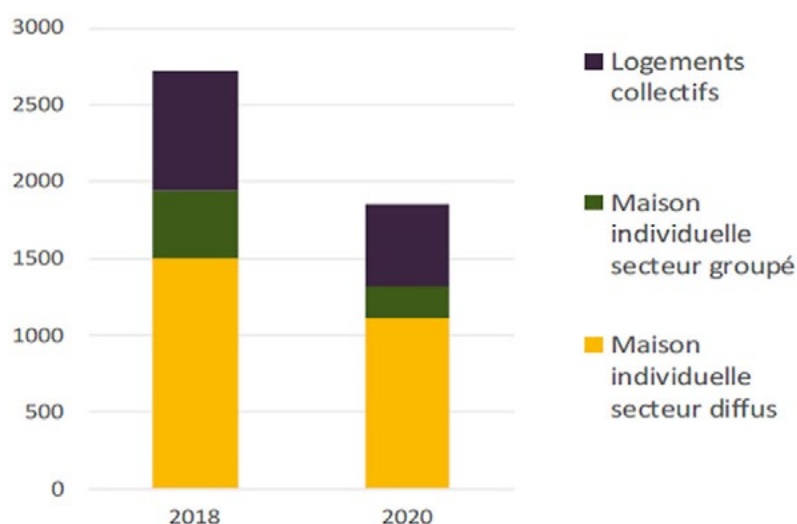


Figure 21 - Évolution des parts de marché de la construction bois par type de logements en Grand Est (source : VEIA, enquête nationale de la construction bois, juin 2021)

En complément, les échanges avec la Filière Interprofessionnelle de la filière Forêt Bois (Fibois) Grand Est ont mis en avant les difficultés que la filière peut rencontrer pour se structurer et disposer de la matière première pour répondre au scénario prospectif très encourageant du marché du bois. Ces échanges ont appelé à une prudence particulière quant à la prise en compte de ce scénario.

1.4.5.2. Production du béton

Depuis les années 1990, les nombreuses restrictions d'accès à la ressource alluvionnaire des lits majeurs et la prise de conscience d'une nécessaire économie de la ressource alluvionnaire ont poussé les professionnels du béton à diversifier leurs modes d'approvisionnement et à se tourner vers des ressources dites « de substitution » :

- les autres gisements de roches meubles, comme les alluvions des terrasses, les autres sables ;
- les granulats de roches massives concassées, comme les calcaires et les éruptifs ;

et plus récemment, en introduisant des granulats issus du recyclage de béton, ou de matériaux alternatifs de l'Industrie.

1.4.5.2.1. Béton hydraulique

En région, l'utilisation de granulats dans les bétons hydrauliques (BH) n'évolue pas de manière similaire dans les anciennes régions. En Alsace et Lorraine, leur utilisation diminue depuis 2004, tandis qu'elle tend à augmenter légèrement en Champagne-Ardenne, en lien avec l'augmentation des exports vers l'Île-de-France.

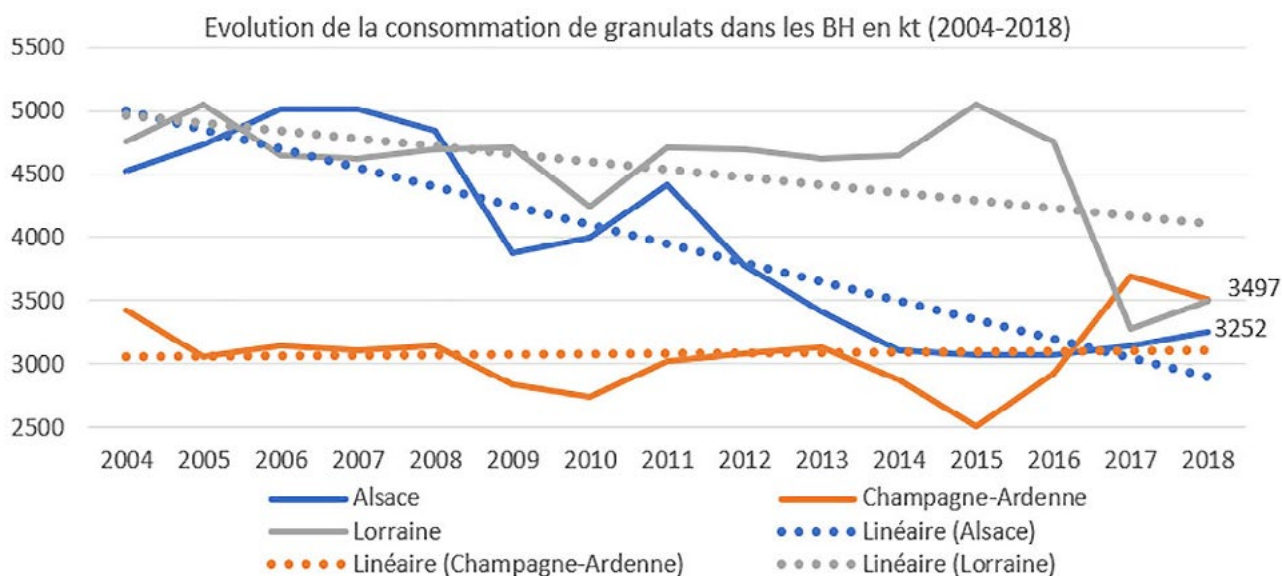


Figure 22 - Évolution de la consommation de granulats dans la fabrication de béton hydraulique dans les anciennes régions de Grand Est (source : UNICEM)

Dans le même temps, on assiste à l'échelle régionale à une **tendance baissière de la production de béton hydraulique** depuis 2004.

Tableau 11 - Evolution de la production de béton hydraulique en Grand Est (source : UNICEM)

Béton hydraulique	2004-2015	2004-2018
Grand Est	-16%	-19%
Alsace	-32%	-28%
Champagne-Ardenne	-27%	-3%
Lorraine	+6%	-26%

Dans le cadre du SRC, une **tendance baissière annuelle de -1,5%** de la consommation de béton hydraulique a été prise comme hypothèse.

Environ 11 525 kt de granulats sont consommés sous la forme de béton hydraulique, soit 30,3% de la consommation régionale en 2015. La tendance baissière se reporte donc sur la consommation annuelle régionale en granulats par une **baisse de -0,45 % par an**.

Enfin, on assiste à une modification des techniques de construction en faveur d'une mixité des matériaux et de la fabrication d'éléments complets (façade, mur) dans des usines avant d'être installés sur site.

1.4.5.2.2. Béton prêt à l'emploi

Concernant le béton prêt à l'emploi (BPE), la tendance est en dents de scie avec une diminution globale des volumes produits depuis 2007, qui ne dépassent pas la **production annuelle moyenne de 3,3 Mm³** sur la période 2000-2020.

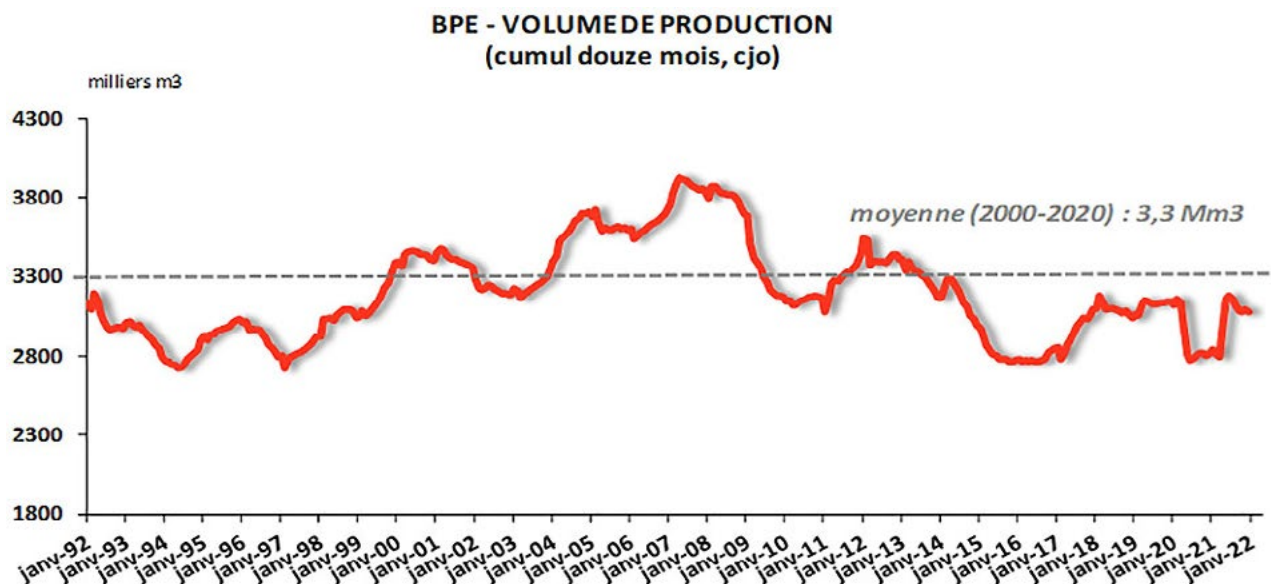


Figure 23 - Évolution des volumes produits de BPE en Grand Est en milliers de m³ (source : UNICEM)

La mise en œuvre de la substitution, à l'échelle d'une centrale de BPE, nécessite des adaptations techniques préalables. Ainsi, le développement de l'emploi de granulats de substitution dans le BPE n'est pas facile à mettre en œuvre et est envisagé de manière progressive, sans modifier drastiquement les tendances passées. **L'emploi de granulats de substitution dans la fabrication de BPE ne devrait donc pas modifier de manière significative la consommation régionale de granulats. Ce facteur de variation n'est pas retenu pour la suite de l'étude prospective.**

1.4.5.3. Traitement des sols en place dans le secteur des travaux publics

Dans le secteur des travaux publics, le développement de certaines pratiques permet d'économiser les ressources primaires et secondaires, notamment les techniques permettant la **réutilisation des matériaux** « in situ » se sont considérablement développées. D'abord limitées aux seuls travaux de terrassement, pour permettre la réutilisation de sols médiocres en remblais, elles sont de plus en plus utilisées pour la construction d'ouvrages routiers. Cependant, cette réutilisation affecte peu les matériaux issus de carrières et concerne davantage les terres. **Ce facteur n'est pas considéré comme impactant vis-à-vis de la consommation de granulats sur la période du SRC.**

Il est à distinguer du réemploi des déchets du BTP, traités au 1.4.2, et des ressources secondaires issues du BTP.

1.4.5.4. Conception technique des infrastructures de transport routières et ferroviaires

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, et cela pour plusieurs raisons :

- l'augmentation des vitesses de circulation (autoroutes, LGV) nécessitant des tracés plus « rectilignes », ce qui implique des opérations de terrassement plus importantes, et des ouvrages d'art plus nombreux ;
- l'évitement des zones habitées et des zones à fort enjeu environnemental et/ou paysager contraignant le choix des tracés des grandes infrastructures de transport (la recherche d'une topographie « favorable » n'est plus le critère prépondérant) ;
- l'évolution des normes en termes de sécurité (largeur plus importante des voies de circulation et des bandes d'arrêt d'urgence, croisement d'infrastructures en passage supérieur/inférieur, etc.) ;
- enfin, l'application de certaines normes environnementales (réseaux de collecte des eaux pluviales qui augmentent la largeur de l'emprise, bassins de collecte, etc.).

Aujourd'hui, **ces normes apparaissent relativement « stabilisées »**. Aussi, elles ne devraient pas ou quasiment pas induire une demande supplémentaire en matériaux issus de carrière sur la période du SRC. Les engagements pris par les acteurs des infrastructures de mobilité³ afin d'augmenter le recyclage des produits de déconstruction confirment cette hypothèse.

Concernant les infrastructures ferroviaires, le principal fournisseur de ballast LGV en Grand Est a précisé que la construction d'une ligne LGV neuve, nécessite 10 000 tonnes de ballast par kilomètre. Ce ratio (couche supérieure) ne connaît pas de variation dans le temps. L'entretien des voies ferrées peut induire le renouvellement intégral ou partiel du ballast. Dans ce dernier cas, le taux de réemploi direct du ballast retiré avoisine 30 %. Pour rappel, le ballast n'entre pas dans la catégorie granulats. En revanche, la structure porteuse, selon les caractéristiques de performance technique des matériaux, peut varier en épaisseur et repose sur la consommation des granulats « autres emplois/assises ». **Les normes et évolutions technologiques ne semblent pas modifier à la hausse ces usages.**

1.4.6. EVOLUTIONS DES RÉGLEMENTATIONS

Depuis deux décennies, la prise en compte du changement climatique a renforcé les exigences et vu l'apparition de nouvelles lois. La stratégie nationale bas carbone et la loi climat et résilience, légiférant le zéro artificialisation nette à l'horizon 2050, sont susceptibles de provoquer une rupture dans le marché de la construction. Leur impact potentiel sur le marché de la construction neuve et de la rénovation a été étudié.

1.4.6.1. Impact de la stratégie nationale bas carbone sur le marché de la construction

La France s'est engagée dès 2015 en adoptant la première Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), révisée en 2020, avec l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

L'ADEME a réalisé deux études afin d'apporter des éléments de prospective (pour les années 2015-2035 et 2050) sur les quantités de matière consommées par la construction de bâtiments neufs⁴ - *logements (individuels, collectifs et EHPAD) et certains bâtiments tertiaires (Commerces de grande distribution, Hôtels, Enseignement, Bureaux, dénommés CHEB), soit 60% des surfaces tertiaires construites en 2015* - et la rénovation énergétique⁵.

³ Pacte d'engagement des acteurs des infrastructures de mobilité de l'IDDRIM signé à Paris en janvier 2021.

⁴ ADEME, LEONARDON P., CSTB, LAURENCEAU S., LOUERAT M. COR E. 2019. Prospective de consommation de matériaux pour la construction des bâtiments neufs aux horizons 2035 et 2050.

⁵ ADEME, LEONARDON Philippe, TBC Innovations, JIMENEZ Christel., FAVRE Béranger, AETIC, SENIOR Gérard. 2019. Prospective de consommation de matières pour la rénovation énergétique BBC des bâtiments résidentiels aux horizons 2035 et 2050.

Plusieurs scénarii de transition écologique ont été étudiés :

- consommation de matériaux de la construction neuve d'ici à 2050 :
 - **Scénario « *Business as usual (BAU)* »** avec une stabilité des tendances entre 2015 et 2050 ;
 - **Scénario « *Bois et biosourcés (BB)* »**, qui prend en compte la substitution par des matériaux bois et biosourcés (20 à 50 % des parts de marché du bâti à H2050 et 20 % des parts de marché des modes constructifs bois/béton).
- consommation de matériaux pour la rénovation des logements avec l'objectif 100% BBC d'ici à 2050 :
 - **scénario technique « *tendanciel* »** : prolongement des tendances actuelles sur les techniques et les matériaux utilisés ;
 - **scénario technique « *innovant* »** : visant à atteindre plus facilement les objectifs de volume de rénovation et de gains environnementaux, combinant aux solutions techniques existantes des solutions plus et une utilisation plus importante des matériaux biosourcés.

Ces scénarii réalisés à l'échelle nationale ont été transposés en Grand Est à partir des données de construction Sit@del2, celles de l'INSEE, des données de l'Observatoire régional de la rénovation et de la Cellule Économique Régionale de la Construction (CERC) (enquête Tremi 2020, exploitation SDES) et des ratios surfaciques des tonnages de matériaux et de granulats utilisés établis par l'ADEME.

Tableau 12 - Comparaison des consommations de granulats par m² de bâtiments en fonction de la rénovation ou de la construction (source : ADEME)

source ADEME (ratio SHORNT/ surface plancher : 0,912)	Ratios de consommation de granulats (Moyennes pondérées kg/m ² superficie de plancher)		
	Construction neuve	Rénovation BBC	Ratio Construction/ Rénovation
Maisons individuelles	1 085,28	25,54	x 42,5
Logements collectifs et résidences	1 431,84	18,24	x 78,5
Tertiaire CHEB	1 094,40		

On remarque qu'il faut plus d'une tonne de granulats pour la construction neuve par m² de plancher de bâti. La construction des fondations voire de parkings souterrains est responsable d'une consommation plus importante de ressources minérales pour les logements collectifs et résidences (maisons de retraite, EPHAD).

En toute logique, la rénovation d'un bâtiment réduit fortement la quantité de granulats nécessaires : environ 26 kg/m² pour la rénovation d'une maison individuelle et 18 kg/m² pour celle d'un logement collectif contre 1085 kg/m² pour la construction d'une maison individuelle neuve et 1432 kg/m² pour celle d'un logement collectif. La rénovation énergétique repose sur des travaux d'isolation, l'installation d'équipements thermiques et de climatisation, des travaux de menuiserie. La part des granulats dans les matériaux de rénovation est ainsi faible.

La transposition des scénarii de l'ADEME au Grand Est aboutit aux projections suivantes :

- pour la construction neuve :

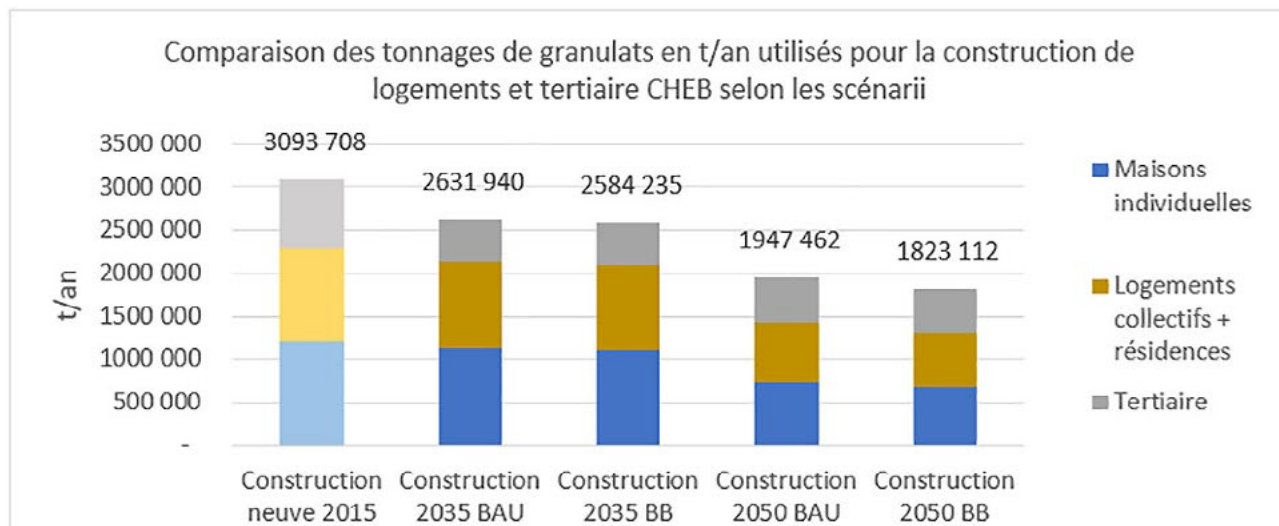


Figure 24 - Tonnages de granulats nécessaires aux horizons 2035 et 2050 selon les scénarii de rénovation énergétique de l'ADEME

Par rapport à l'année 2015, on note une contraction du marché de la construction en 2035 davantage due à l'évolution tendancielle qu'à l'impact de la réglementation sur les bâtiments basse consommation. La baisse annuelle varie entre -0,7% et -0,8% entre les deux scénarii à l'horizon 2035 et -1,1% et -1,2% à l'horizon 2050.

Il sera considéré pour la suite que l'impact de ces évolutions réglementaires sur la consommation de granulats pour la construction neuve à l'échelle régionale sont négligeables sur la période du SRC.

- pour la rénovation de bâti

Rappelons que les scénarii de rénovation de l'ADEME ne se sont intéressés qu'au logement. Le scénario établi par le SRADDET du Grand Est concernant la rénovation énergétique de logements a également été modélisé.

Objectifs sectoriels en rénovation (à titre indicatif, non contraignants – SRADDET adopté le 22/11/2019) du **SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE (SRADDET)**

Réduction de la consommation énergétique du secteur résidentiel :

-47% à horizon 2030 /
-89% à horizon 2050
(année de référence 2012)

Rénovation de 100% des logements construits
avant 2015 d'ici 2050 avec la cible
104 kWhEP/m²
conformément à la Loi TECV

Rénovation de :
→ 358 574 logements sociaux
→ 2 385 925 autres logements

Données issues des travaux de scénarisation visant l'objectif stratégique Région à Energie Positive et bas carbone en 2050 du projet de SRADDET

Figure 25 - Objectifs du SRADDET Grand Est concernant le nombre de logements rénovés

Par rapport à la consommation de granulats associée au marché de la rénovation énergétique, l'histogramme suivant montre un impact notable des politiques énergétiques par rapport au scénario tendanciel à l'horizon du SRC. Ainsi, le scénario volontariste entraîne une consommation de granulats de +68% et le scénario BBC (bâtiment basse consommation) de +113% par rapport au tendanciel. Le scénario proposé par le SRADDET est similaire au scénario volontariste. Rappelons que les tonnages concernés présentent un ordre de grandeur dix fois moins élevé pour la rénovation que ceux associés à la construction.

Comparaison des granulats consommés pour la rénovation énergétique selon les scénarii (t/an) - période 2018-2034

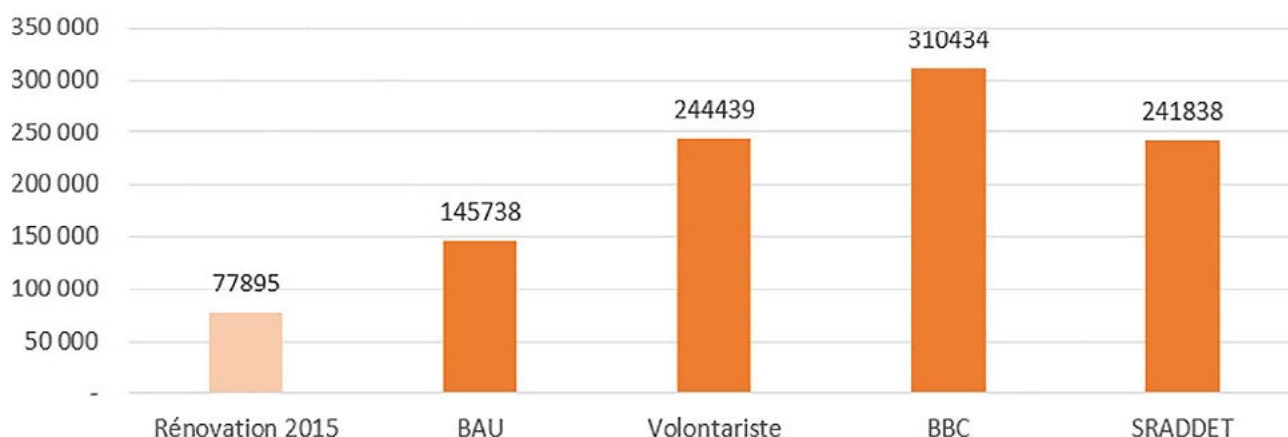


Figure 26 - Scénarii de consommation de granulats pour la rénovation énergétique

L'histogramme suivant combine les résultats à l'horizon du SRC pour les marchés de la construction et de la rénovation du bâti.

Transposition des consommations de granulats pour le logement selon les scénarii Ademe transition énergétique en Grand Est pour la période 2018-2035 (t/an)

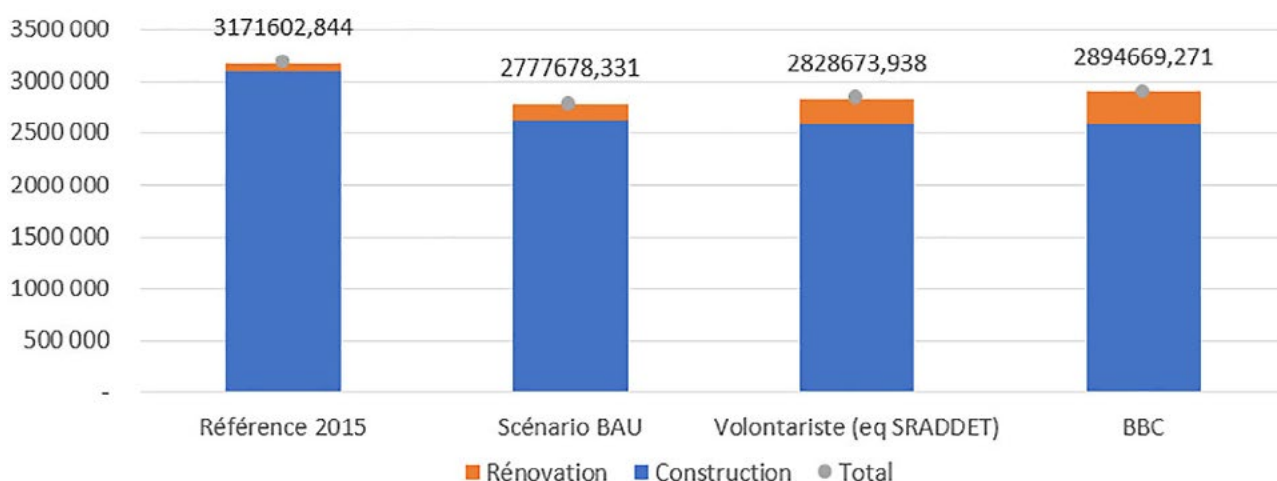


Figure 27 - Comparaison des consommations de granulats selon les scénarii de rénovation énergétique en tonnes pour la construction et la rénovation de logements

Ainsi, on remarque qu'entre les scénarii volontariste et BBC, on assiste à une consommation légèrement au-dessus de la tendance (référence 2015), entre 2% et 4% pour la construction et rénovation de logements, sans revenir toutefois à la situation de 2015 même pour le scénario BBC (-9%) plus consommateur de ressources.

Cette prospective présente de nombreuses limites. En effet, la transition énergétique s'est principalement intéressée au problème du froid et du chauffage. Toutefois, la tendance au réchauffement pourrait conduire à envisager de nouveaux types de travaux pour améliorer le confort estival. D'autre part, on note systématiquement un écart majeur entre objectif de rénovation et réalisation qui procède de deux grands motifs : le budget des ménages et le coût de l'énergie qui n'assurent que pour un nombre restreint de travaux des temps de retour sur investissement acceptables⁶.

Sachant que la part des tonnages à destination du bâti par rapport à la consommation régionale reste faible, **l'ensemble de ces résultats plaide donc en faveur de l'hypothèse basse de consommation.**

⁶ PROSPECTIVE BATIMENT A L'HORIZON 2025, avril 2016, FFB

1.4.6.2. Impact du zéro artificialisation nette

La loi climat et résilience du 24 août 2021 va profondément changer le panorama de la construction au niveau des collectivités imposant de reconstruire la ville sur la ville avec une première échéance de réduction de la consommation des espaces naturel, agricoles et forestiers en 2030 de -50% et l'atteinte du zéro artificialisation nette (ZAN) en 2050. En l'absence de texte d'application stabilisé, l'impact n'est pas quantifiable à ce stade. Cette réglementation n'est pas prise en compte dans le scénario sur les granulats, ni dans les dispositions du SRC sur l'implantation des carrières et de leurs installations connexes et sur celle des installations de recyclage.

Une modélisation des besoins en logements régionaux a été réalisée par le pôle urbanisme d'ECOVIA en tenant compte du desserrement des ménages et du scénario démographique central Omphale 2017 pour la région Grand Est. Les coefficients par m² de granulats utilisés par l'ADEME ont été utilisés. La part des rénovations par rapport aux constructions a été modifiée pour traduire l'impact du ZAN (60% de construction neuve (35% maisons individuelles, 75% logement collectif) et 40% de rénovation). En effet, la première conséquence sera la réduction des constructions neuves au profit de la rénovation et des chantiers de démolition de logements anciens et de reconstruction de bâtiments collectifs, notamment dans les secteurs où la croissance démographique engendre des besoins en logements supplémentaires.

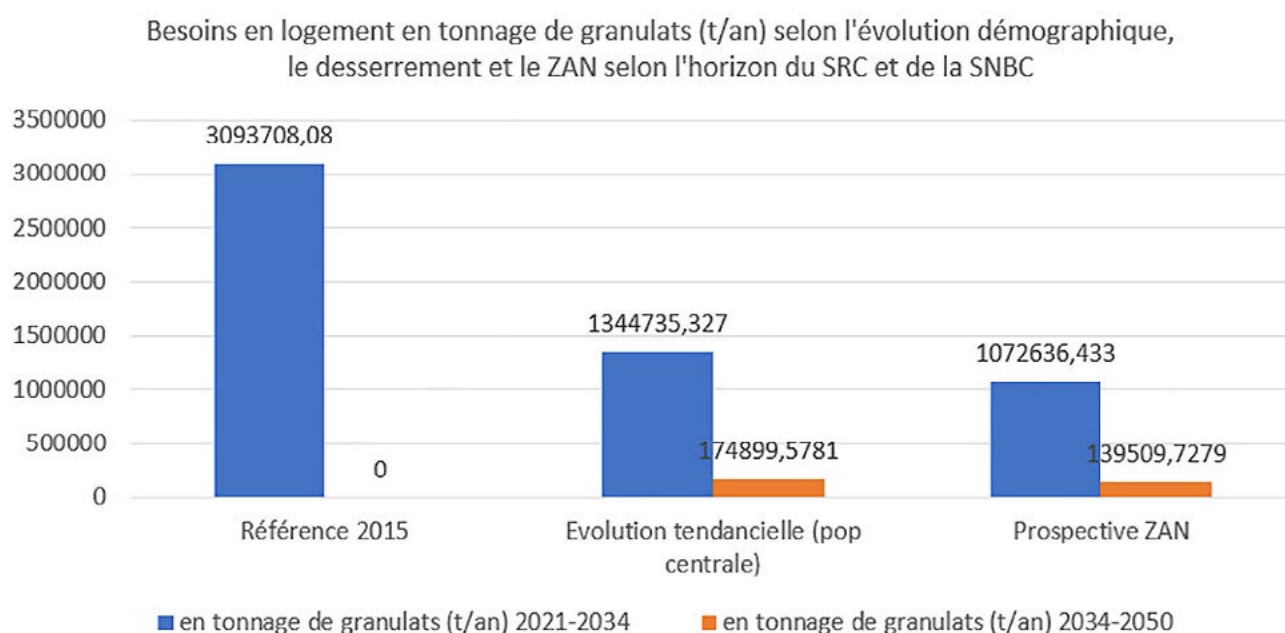


Figure 28 - Tonnages de granulats nécessaires pour répondre aux besoins en logement régionaux selon le scénario ZAN et l'évolution tendancielle

Cette modélisation montre une diminution drastique des tonnages employés de plus de la moitié par rapport à la situation connue en 2015 pour l'évolution tendancielle et de plus de trois par la mise en œuvre du ZAN à l'horizon du schéma. Ces hypothèses de travail donnent matière à réflexion pour l'ensemble de la filière des matériaux et **plaident également en faveur d'une prospective de consommation basse.**

1.5. SOLLICITATION DES DIFFÉRENTES RESSOURCES MOBILISABLES À HORIZON 2034

1.5.1. RÉDUCTION PROGRESSIVE DES EXTRACTIONS D'ALLUVIONS EN LIT MAJEUR ET SUBSTITUTION

En 2015, l'extraction de roches alluvionnaires représentait plus de 21Mt sur les 36 Mt de ressources primaires produites, soit près de 60% des matériaux extraits en région. Sur les 5.1 Mt d'exportation, environ 72% sont des alluvionnaires, dont une partie orientée vers l'Île-de-France.

En parallèle de la réduction du nombre de sites d'extraction⁷, on assistait à la réduction de 20,1 % en 2010 et de 32,5 % en 2015 de la production de granulats d'origine alluvionnaire par rapport au début des années 2000 (voir tome 1).

Evolution de la production de granulats par types de ressource en tonnes (Source : UNICEM)

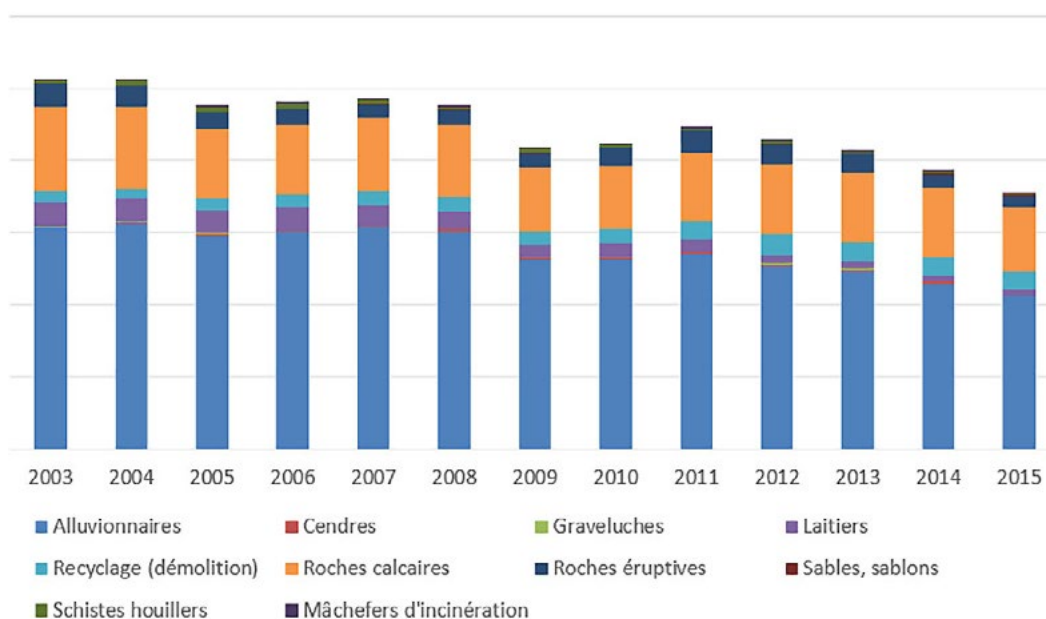


Figure 29 - Évolution historique de la production de granulats par types de ressources (source : UNICEM)

Ceci s'explique en partie par la politique volontariste de **réduction progressive des extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur** mise en place depuis la fin des années 1990, qui a été poursuivie par les schémas départementaux des carrières des trois anciennes régions au regard des enjeux environnementaux, des milieux aquatiques et humides, et dans un souci de durabilité de la ressource.

Tableau 13 - Rappel des objectifs concernant l'extraction des granulats alluvionnaires des SDC en Grand Est

Objectif de réduction des granulats alluvionnaires selon les SDC	
Département	Objectif sur 10 ans
Alsace	Absence d'objectifs
Ardennes	-1 %
Aube	- 1,5 %
Marne	-1 %
Haute-Marne	-1 %
Meurthe-et-Moselle	-1 %
Meuse	- 0,6 %
Moselle	- 5 %
Vosges	-1,5 %

⁷ Entre les années 90 et 2017- date de bilan des SDC- le nombre de carrières a diminué de 46%, dont 50% pour les carrières alluvionnaires

La poursuite de l'objectif de réduction de l'extraction de granulats alluvionnaire est liée d'une part aux possibilités de les substituer par d'autres matériaux (autres roches meubles, calcaires, éruptifs, matériaux issus du recyclage) qui répondraient aux propriétés géotechniques attendues dans les normes. A ce titre, dans le secteur des **travaux publics** (couches de forme, terrassements, remblais...), **la substitution des granulats alluvionnaires s'est faite progressivement** au cours des 30 dernières années. Quant aux enrobés routiers, ils font appel, de manière majoritaire, à des granulats éruptifs, mais également à des granulats calcaires et alluvionnaires. Ils sont donc aujourd'hui peu utilisés. Néanmoins, du fait de leurs caractéristiques géotechniques, les granulats alluvionnaires représentent généralement un élément indispensable des formulations des **bétons hydrauliques**. **La substitution s'avère plus lente et plus délicate à mettre en œuvre**. Les granulats pour béton doivent présenter des propriétés spécifiques en termes de granulométrie, de dureté, d'angularité, de résistance au gel, etc.

D'autre part, ils doivent également être produits à proximité des lieux de production du béton, pour être pertinents économiquement. Par ailleurs, la géologie du Grand Est dicte en grande partie la typologie des granulats.

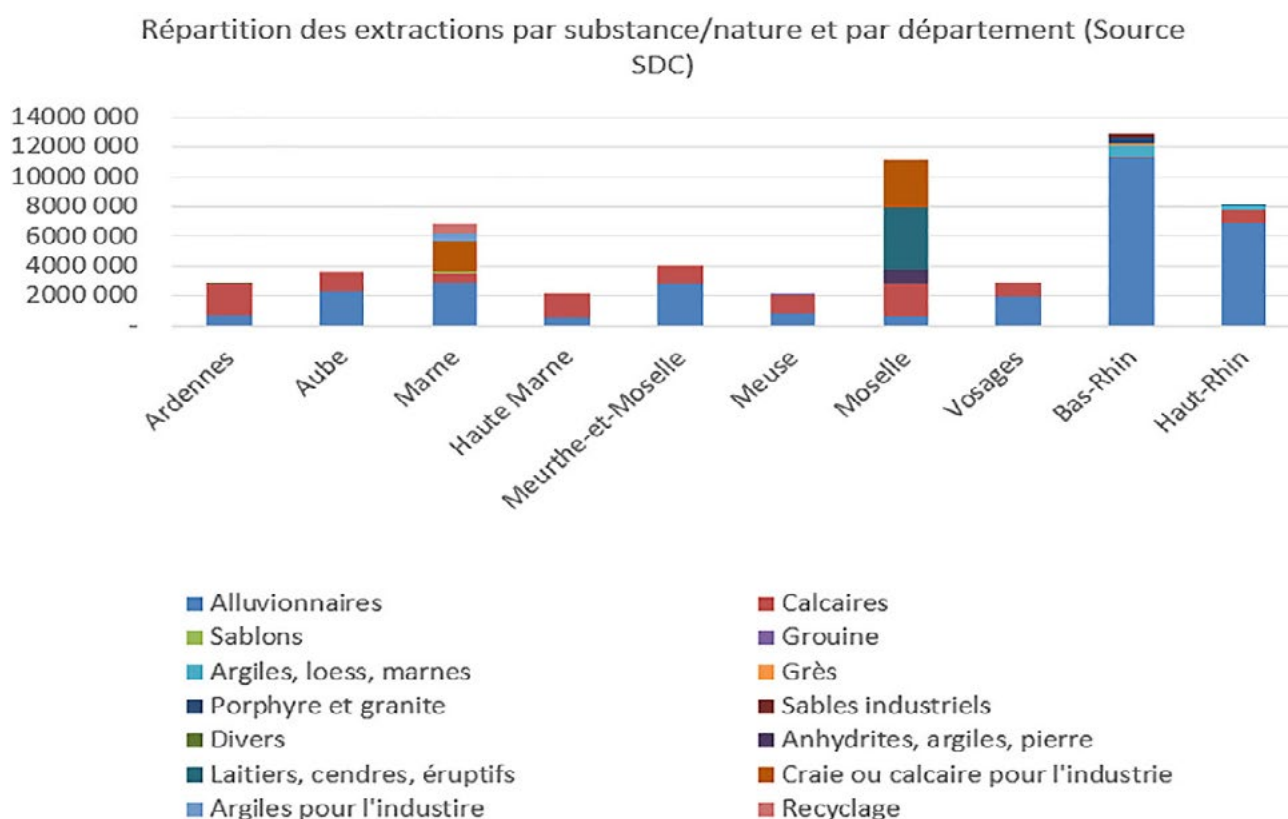


Figure 30 - Typologie de matériaux disponibles dans les 10 départements

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.

Les trois SDAGE 2022-2027 en vigueur sur le Grand Est :

- ne définissent pas d'objectifs chiffrés de réduction des matériaux alluvionnaires, mais délimitent les conditions d'extraction et de réaménagement des gravières ;
- interdisent les extractions dans l'espace de mobilité des cours d'eau.

La poursuite d'une réduction progressive des extractions en lit majeur nécessiterait la recherche et l'exploitation de nouveaux gisements de substitution (autres roches meubles, calcaires et éruptifs) au cours des 12 prochaines années. **En l'absence d'objectifs de réduction chiffrés, ces tonnages n'ont pas été modélisés pour la prospective, bien que la sous-orientation O1.3.2 (Gérer durablement la ressource alluvionnaire) du tome 4 prévoit des dispositions pour accompagner la poursuite de cette évolution.**

1.5.2. VALORISATION DES RESSOURCES SECONDAIRES : DÉCHETS ISSUS DU BTP

1.5.2.1. Objectifs réglementaires en termes de recyclage et valorisation des ressources secondaires

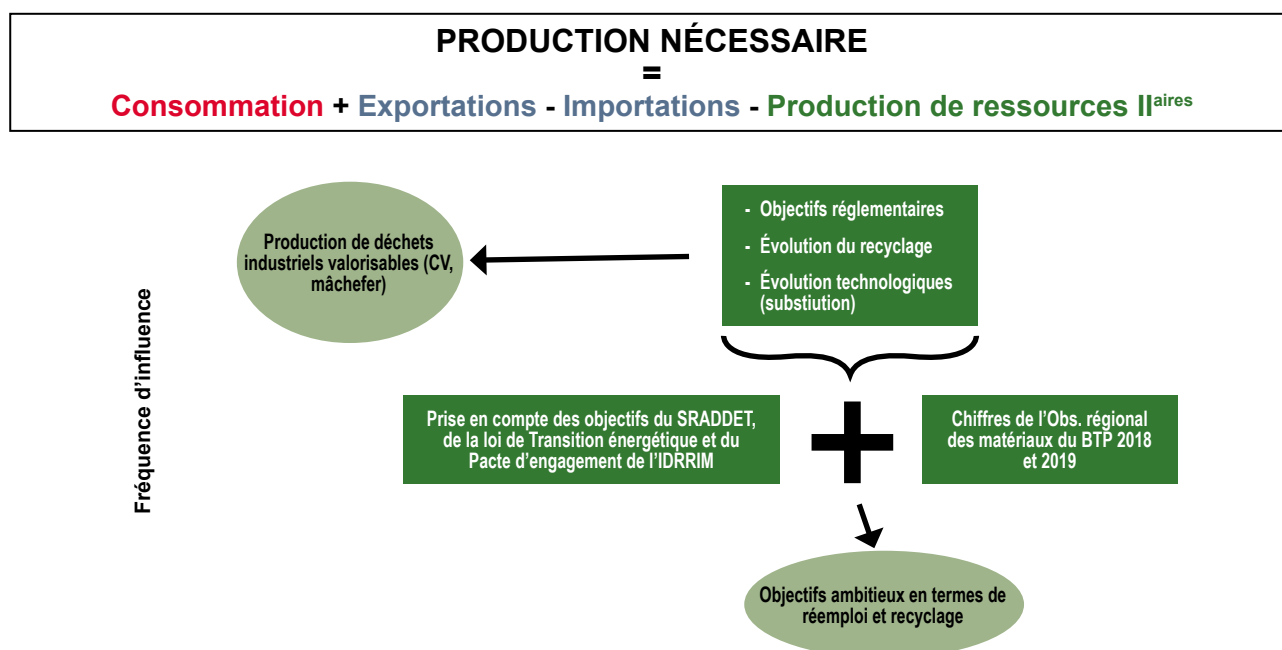


Figure 31 - Facteurs influençant la production de ressources secondaires

La directive cadre européenne relative aux déchets (2008) fixe un objectif de valorisation⁸ de 70 % (en volume) des déchets du BTP.

L'article 12.3 de l'arrêté du 22/09/1994 concernant le remblayage des carrières définit les déchets utilisables :

- les déchets d'extraction inertes, qu'ils soient internes ou externes, sous réserve qu'ils soient compatibles avec le fond géochimique local ;
- les déchets inertes externes à l'exploitation de la carrière s'ils respectent les conditions d'admission définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 susvisé, y compris le cas échéant son article 6.

L'arrêté du 12/12/2014 définit les conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) relevant de la rubrique 2760. Ainsi, le renvoi à l'arrêté du 12/12/2014 dans l'arrêté du 22/09/1994 modifié rend les déchets inertes stockés en ISDI ou utilisés en remblaiement de carrière soumis aux mêmes conditions.

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. Elle fixe aussi des objectifs en termes de substitution des ressources minérales primaires par des matériaux issus du recyclage et du réemploi pour les chantiers routiers :

- 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.

⁸ 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 et exclut le stockage « pur » (accueil des inertes en ISDI).

Le plan régional de prévention et gestions des déchets (PRPGD) intégré dans le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Grand Est fixe les objectifs pour la région. L'observatoire⁹ des déchets du BTP mise en place par la Région permet de les suivre :

- atteindre une **valorisation matière des déchets du BTP de 70 % en 2020, 78 % en 2025 et 79 % en 2031** (*La valorisation matière est estimée à 75 % en 2019 et 78 % en 2021*) ;
- atteindre une valorisation matière de déchets inertes à 79 % en 2025 et 80 % en 2031 (*tendance à conforter puisque la valorisation matière est estimée à 81 % en 2020*) ;
- atteindre une valorisation matière des déchets non dangereux non inertes du BTP à hauteur de 55 % en 2020 puis 65 % en 2025 (*effort important à réaliser puisque le taux de valorisation matière et énergie est estimé à 47 % en 2019*) ;
- atteindre un **taux de réemploi de 16 % des matériaux sur les chantiers** (ce taux est largement dépassé pour les chantiers de TP avec une estimation à 33 % en 2019 et 30 % en 2021. *Par contre, le réemploi de matériaux de chantiers du bâtiment est à développer car il est actuellement quasi nul*) ;
- **réduire de 15 % la production des déchets inertes sur la période 2016-2031** (la réduction des déchets du BTP est de 11 % en 2011 par rapport à 2016, la trajectoire est à accentuer pour atteindre l'objectif) ;
- réorienter 1 Mt de déchets inertes vers les filières du recyclage et de la réutilisation plutôt que celles du remblai de carrière et du stockage en ISDI (*tendance à conforter puisque l'AAP Déchets du BTP CLIMAXION sur la période 2019-2021 a déjà permis d'augmenter la capacité de valorisation matière de près d'1,5 Mt*) ;
- réduire de 50 % à l'horizon 2025 les quantités de déchets mis en décharge.

La DREAL a signé une convention de partenariat du secteur bâtiment et travaux public en 2022 pour contribuer au déploiement de « Grand Est Territoires » entre la Région Grand Est, la Fédération régionale des Travaux Publics Grand Est, l'Union des Industries de Carrières & de Matériaux de Construction Grand Est, la Fédération française du Bâtiment Grand Est et la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment Grand Est.

L'État s'est ainsi engagé, en ce qui le concerne, à :

- recourir aux matériaux de réemploi et déchets recyclés ;
- intégrer dans les critères d'attribution des appels d'offres des clauses d'économie circulaire et de prévention / valorisation des déchets telles que le tri à la source des déchets, le respect de la hiérarchie des modes de traitement, la traçabilité des déchets et l'atteinte d'un taux de valorisation matière d'au moins 70 % ;
- mettre en œuvre des clauses d'économie circulaire dans les marchés de travaux dans le cadre de la démarche « services publics éco-responsables » ;
- lutter contre les pratiques illégales (dépôts sauvages...).

Il s'engage également à diffuser ces bonnes pratiques et à inciter les autres donneurs d'ordres publics à les mettre en œuvre.

⁹ <https://www.climaxion.fr/thematiques/economie-circulaire-economie-ressources/gestion-ressources-dechets-economie-circulaire>

1.5.2.2. Rappel sur la situation régionale

- Déchets inertes du BTP

Les déchets du BTP suivent des circuits de collecte et de réemploi distincts en fonction de leur nature, des tonnages concernés et de leur provenance (chantiers de démolition/curage/construction). Pour rappel, 14,69 Mt de déchets inertes ont été gérés dans les installations régionales en 2019, contre 16,8 Mt en 2018 :

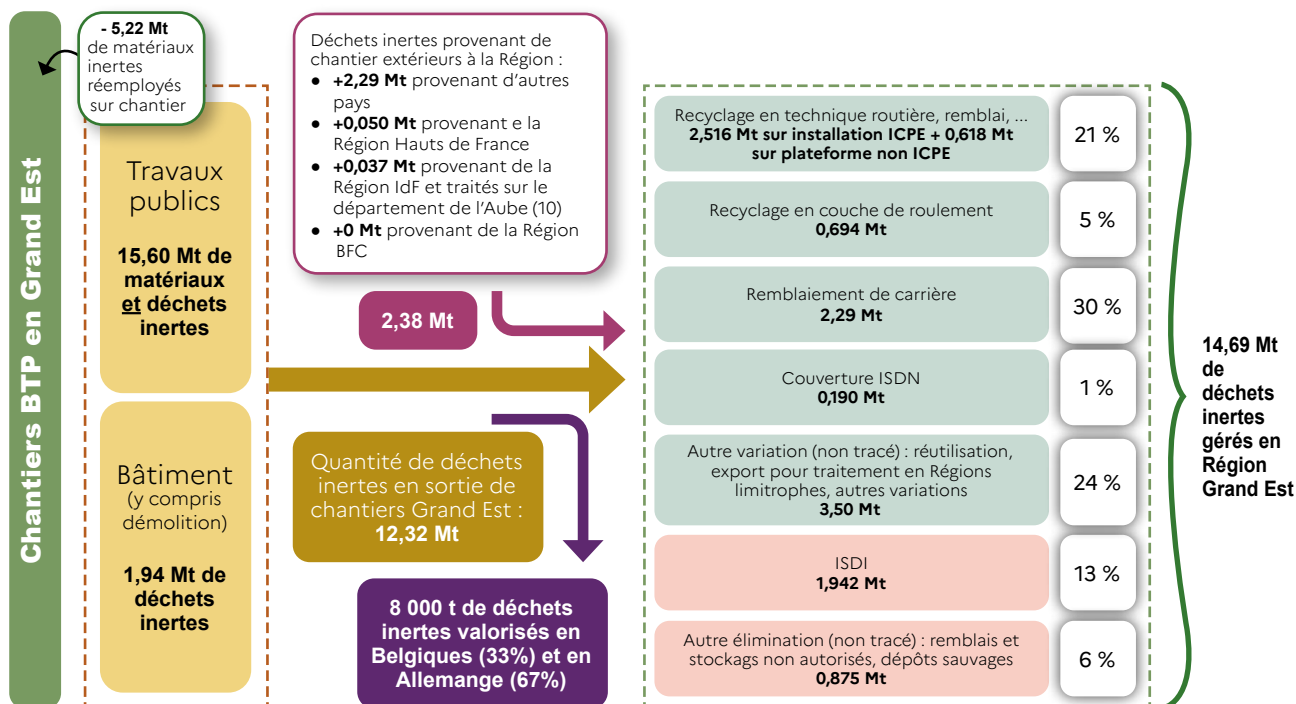


Figure 32 - Synopsis du devenir des déchets inertes du BTP en 2019 (source : ORD 2020)

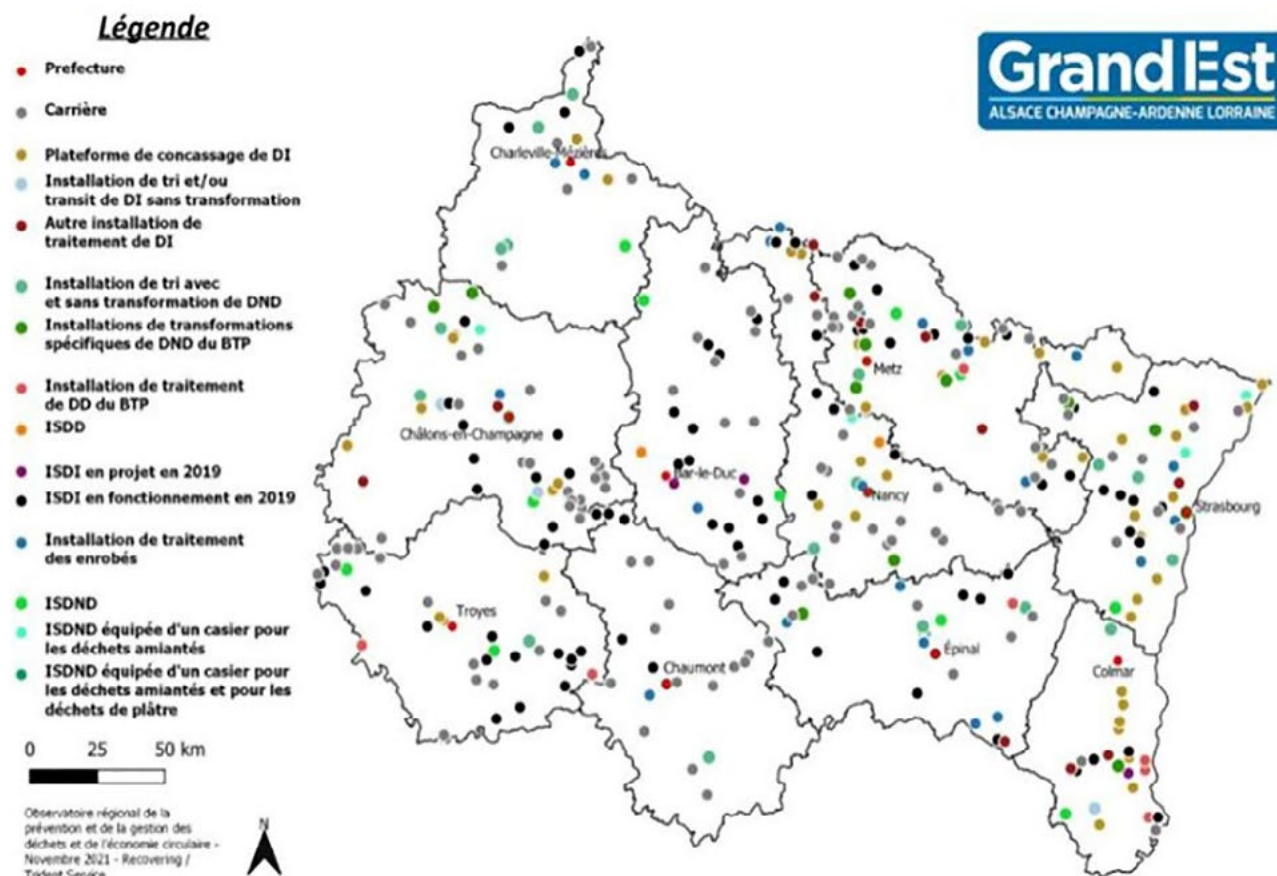


Figure 33 - Localisation des installations intervenant dans la gestion des déchets du BTP (source : ORD 2019)

La valorisation en réaménagement de carrières (remblayage) constitue la part prépondérante du traitement des tonnages des déchets inertes. En 2019 et à l'échelle de la région Grand Est, 124 carrières sont autorisées à accueillir des déchets inertes extérieurs dans le cadre de leur remise en état.

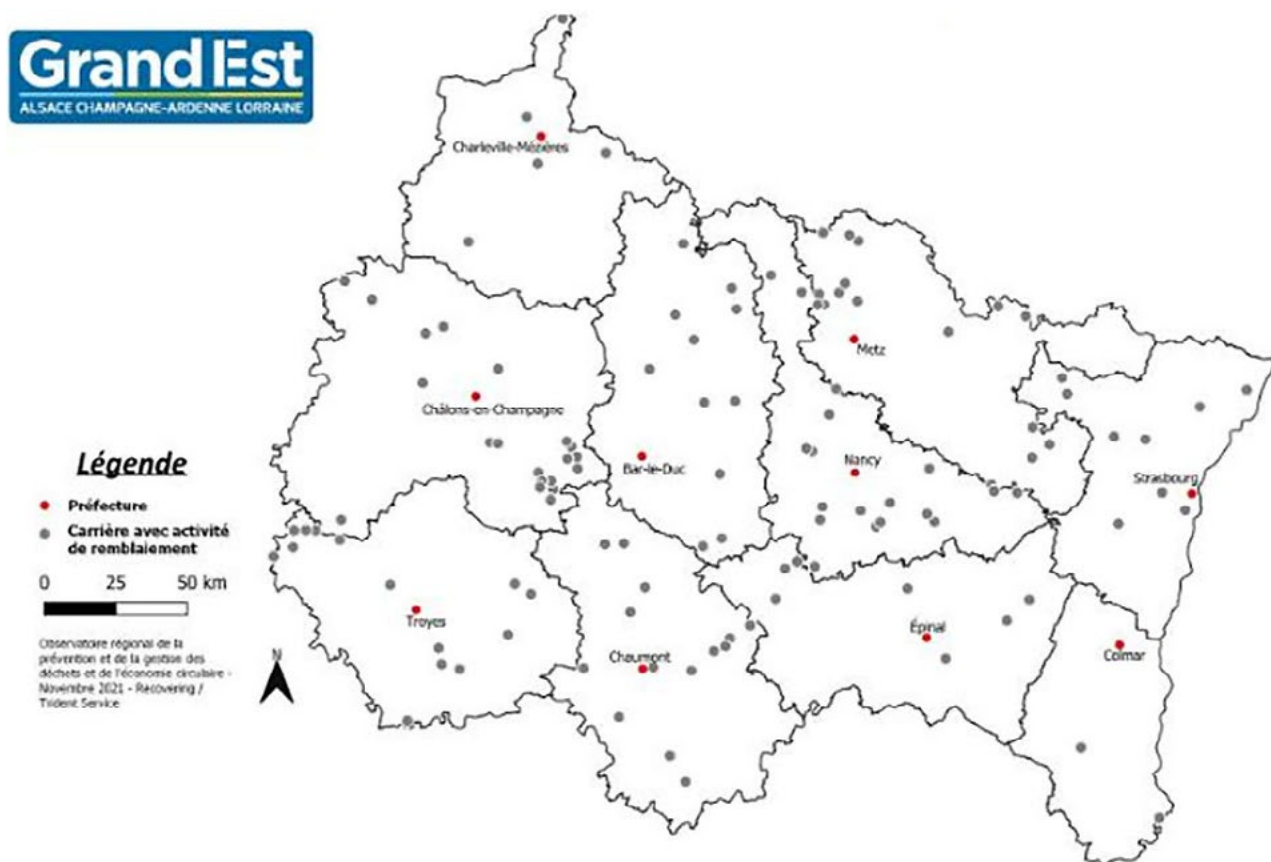


Figure 34 - Localisation des carrières autorisées à utiliser des déchets inertes du BTP pour leur remise en état (source : ORD 2019)

Cet exutoire est considéré comme une valorisation, contrairement au stockage en ISDI, car il est relatif à une obligation de remise en état du site de la carrière après exploitation. Le remblayage peut se faire pendant l'exploitation (remise en état coordonnée), ainsi qu'au terme de l'exploitation. La capacité de remblaiement disponible est donc liée à l'extraction des matériaux et varie en fonction de ses modalités d'exécution.

A noter que le projet CIGEO projette onze millions de m³ d'argilites excavés sur 100 ans, dont 40% qui seront réemployés directement sur site pour le remblayage d'ouvrages souterrains et 60% devront soit être valorisés ou à défaut stockés sur place dans l'emprise du site (environ 66 000 m³/an). Ces données sont à ce jour non prises en compte dans les objectifs du SRADDET. Le développement de l'économie circulaire et la pratique courante du double fret qui consiste à acheminer des granulats dans un sens et des déblais ou déchets inertes dans l'autre sens, conduira probablement, lorsque les conditions techniques et environnementales le permettent à favoriser l'accueil d'une partie de ces déblais en remblayage de carrières des dits bassins de consommation. Ce type de matériaux ne permet pas à ce jour d'autres perspectives de valorisation (hiérarchie des modes de traitement), aussi ces nouveaux volumes ne remettent pas en question la règle 14 du SRADDET qui vise à optimiser la hiérarchie des modes de traitement en détournant 1 millions de tonnes des déchets valorisables en mélange du remblayage de carrière et des installations de stockage de déchets inertes pour une meilleure valorisation matière.

Pour 6 à 8% des déchets inertes, la destination n'est pas connue. Il peut s'agir :

- d'une surestimation du tonnage de déchets estimé produit en région Grand Est en 2019 ;
- de déchets ayant été traités sur des régions limitrophes, en France ;
- de déchets stockés temporairement sur le terrain d'une entreprise de TP par exemple et en attente d'utilisation sur un chantier ;

- de déchets utilisés pour des aménagements autorisés (mais non identifiés car pas d'installation ICPE) ;
- de déchets gérés de manière non réglementaire (dépôts sauvages, exhaussements de sol non autorisés, ...).

Depuis le début des années 2000, la réintroduction des agrégats d'enrobés dans la production d'enrobés s'est bien développée en France, et en région. Les entreprises de démolition des chantiers effectuent de la dépose sélective. Ce mode de déconstruction permet de trier les déchets à la source (sans les mélanger à nouveau) et de les orienter par flux vers les filières de valorisation proposées à des tarifs plus incitatifs que celles des déchets en mélange (inertes ou non dangereux non inertes en mélange).

Afin de multiplier ces pratiques et la diversité des flux triés, de nouvelles filières sont à créer ou à déployer plus largement sur le territoire. Cela nécessite un travail de l'ensemble de la chaîne de valeur des matériaux et déchets.

Tableau 14 - Evolution des tonnages des déchets inertes collectés et traités en 2018 et 2019 aux objectifs réglementaires

Evolution des quantités de déchets inertes (données ORD) en Mt	Devenir des déchets inertes	2018	% par rapport à qté déchets inertes	2019	% par rapport à qté déchets inertes	2020	% par rapport à qté déchets inertes
Ressources secondaires	Réemploi direct	5,83		5,22		6,42	
	Recyclage en technique routière (hors couche de roulement)	2,127	13%	3,13	21%	3,74	24%
	Recyclage en couche de roulement (enrobé)	0,686	4%	0,693	5%	0,54	3%
	Destinations inconnues	4,47	33%	3,50	24%	3,10	20%
Valorisation matière	Remblayage de carrières	4,634	28%	4,36	30%	4,85	31%
	Couvertures ISDND ¹⁰	0,0043	<1%	0,189	1%	0,17	1%
Total valorisation (hors réemploi direct)		76%		81%		79%	
Stockage	Stockage en ISDI ¹¹	2,383	14%	1,94	13%	2,47	16%
Autres éliminations	Autres éliminations	1,4	8%	0,88	6%	0,78	5%
Total		15,70		14,69		15,65	

Les objectifs du PRPGD concernant le taux de valorisation global a été dépassé (79 % en 2025), ainsi que l'objectif concernant le réemploi direct de matériaux sur chantier. Pour autant, certains objectifs réglementaires nationaux ou régionaux restent à atteindre.

¹⁰ Installation de Stockage De Déchets Non Dangereux (ISDND)

¹¹ Installation de Stockage De Déchets Inertes (ISDI)

En 2020, environ **6,42 Mt/an de matériaux sont réemployés directement**, auxquelles s'ajoutent **7,38 Mt/an revalorisées en ressources secondaires** (recyclage en technique routière et en couches de roulement et destinations inconnues).

- Déchets issus de l'industrie

Les ressources secondaires issues de l'industrie proviennent du recyclage des cendres volantes, des mâchefers, des sables de fonderie et des laitiers. Comme le montre le graphique suivant, la tendance sur la période 2013-2020 montre une tendance fluctuante, légèrement baissière de la production.

La production fluctue autour de 600 à 700 kt/an. Cette fluctuation s'explique principalement par les variations des cendres volantes, mais également par l'augmentation des mâchefers provenant des unités de valorisation énergétique de CSR de déchets non dangereux actuellement autorisées. Pour autant les productions varient de l'ordre de la dizaine de kilotonnes.

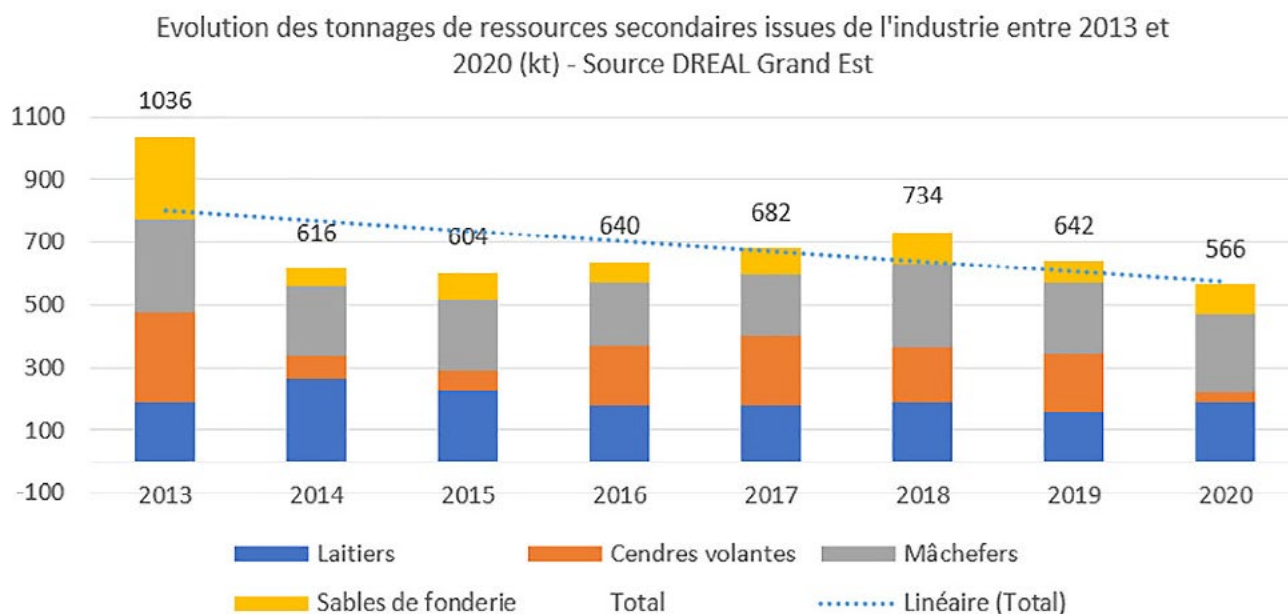


Figure 35 - Évolution de la production de ressources secondaires par l'Industrie¹²

Il est important de noter l'ordre de grandeur dix fois inférieur entre ces ressources (autour de 650 kt) et celles issues de la valorisation des déchets inertes du BTP (autour de 6 Mt).

D'autre part, le SRADDET interdit implicitement la création de nouvelles unités de valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés au regard des besoins actuels, par conséquent les volumes actuels ne devraient pas évoluer de manière notable sur ce type d'installation. La création d'installations valorisant des combustibles solides de récupération demeure envisageable, ce qui pourrait augmenter légèrement les volumes de mâchefers valorisables.

1.5.2.3. Prospective concernant les ressources secondaires

Dès lors, il s'agit de définir pour le SRC dans quelles proportions les matériaux issus du recyclage pourraient se substituer aux matériaux de carrières à horizon 2034. Un potentiel de production de ces ressources est évalué dans la suite de l'étude prospective, qui doit :

- être cohérent par rapport aux gisements de déchets mobilisables en région ;
- être compatible avec les objectifs de valorisation régionaux.

11 Cendres volantes : cendres issues de la filtration des gaz de combustion
 Mâchefers : résidus de combustion du charbon
 Laitiers : Scories issues de la métallurgie
 Sable de fonderie : sable utilisé pour l'empreinte des coulées de fonderie

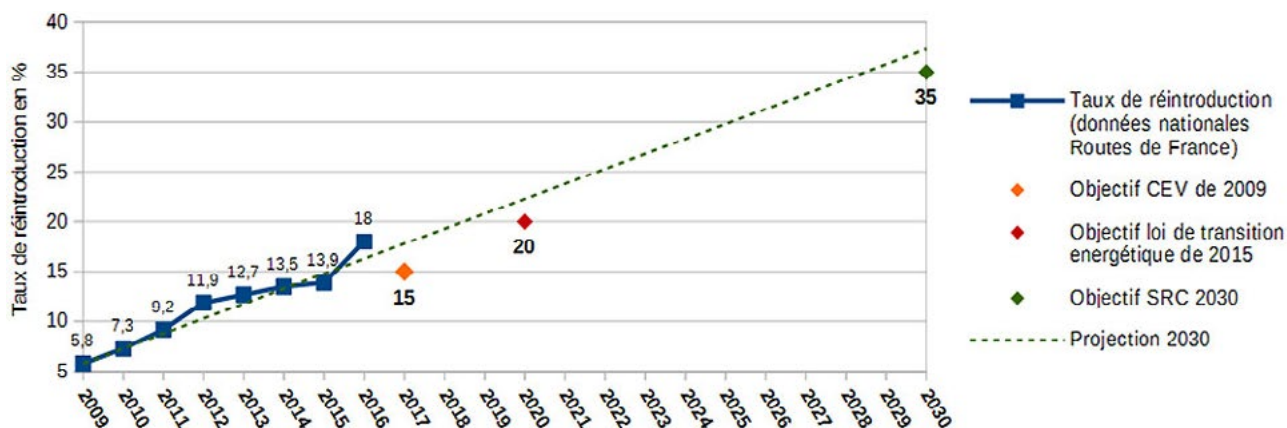


Figure 36 - Évolution du taux de réintroduction des fraisât d'enrobés dans les enrobés en France depuis 2009, et projection à horizon 2030 (source : SRC Centre Val de Loire)

Le pacte d'engagement des acteurs des infrastructures de mobilité élaboré par l'IDRRIM (Janvier 2021) s'est donné pour objectifs concernant les enrobés à court et à long terme de recycler 100% des produits de déconstruction générés annuellement par les infrastructures à l'échelle nationale :

N°	Actions	Acteurs	Indicateurs	Valeur de départ	Valeur cible
1	Recycler 100 % des produits de déconstruction générés annuellement par les infrastructures à l'échelle nationale	Tous les acteurs des infrastructures routières	Taux de recyclage moyen + Taux de recyclage par rapport au stock produit annuellement	18,1 % de réintroduction d'agrégats d'enrobés en 2018	> 20 % de réintroduction d'agrégats d'enrobés en 2025 + 100% de recyclage du stock produit
2	Réaliser 80 % des enrobés courants à moins de 150 °C.	Tous les acteurs des infrastructures routières	Taux d'enrobés produits à moins de 150 °C + Production d'une note d'information IDRRIM	16 % en 2018	80 % des enrobés courants en 2030

Figure 37 - Extrait du tableau des indicateurs du Pacte d'engagement de l'IDRRIM

Concernant le réemploi en couche d'assise, les besoins en matériaux pour couche d'assise et le taux d'utilisation de matériaux recyclés dans leur fabrication ne sont pas précisément connus à l'échelle régionale.

À l'issue des discussions menées en groupe de travail, avec la FFB et l'Observatoire régional des déchets de Grand Est, des objectifs visant une **progression de la valorisation des déchets inertes** dans la hiérarchie des traitements ont été retenus. Ceux-ci s'appuient sur une progression réaliste des pratiques actuelles :

- Une amélioration du réemploi sur chantier de 2 Mt à 5 Mt en 2015 (objectif de 7Mt en 2034)
- Une amélioration du recyclage des déchets inertes du BTP et de l'industrie, de 1.2Mt à 8 Mt en 2015 (objectif de 9.2 Mt en 2034)

On note par ailleurs :

- une progression au niveau des chantiers permettant une meilleure valorisation et recyclage des déchets issus du bâti ;
- une progression des techniques de recyclage dans les chantiers de voirie en tenant compte du pacte d'engagement de l'IDDRIM et des limitations techniques des unités de recyclage régionales ;
- une infime progression des techniques de tri et de traitement des déchets permettant de valoriser les tonnages actuellement valorisés en remblais de carrière ;
- une diminution du nombre d'ISDND en région jusqu'à un nombre minimum permettant d'éviter l'allongement des distances d'acheminement des déchets ultimes. La quantité de matériaux valorisés pour couvrir ces ISDND atteindrait alors un minimum estimé à 1,49 Mt/an.

On peut, donc, envisager un scénario ambitieux, plus durable, dans lequel le recyclage en technique routière des matériaux issus de l'entretien/amélioration des voiries existantes progresserait ainsi que l'utilisation d'agrégats d'enrobés recyclés dans la continuité des objectifs fixés pour 2020 (loi de transition énergétique) et 2025 (pacte d'engagement de l'IDDRIM). Ainsi, à horizon 2032, le taux d'incorporation des agrégats d'enrobés dans les formulations pourrait atteindre 40 %.

L'histogramme suivant traduit les hypothèses prospectives.

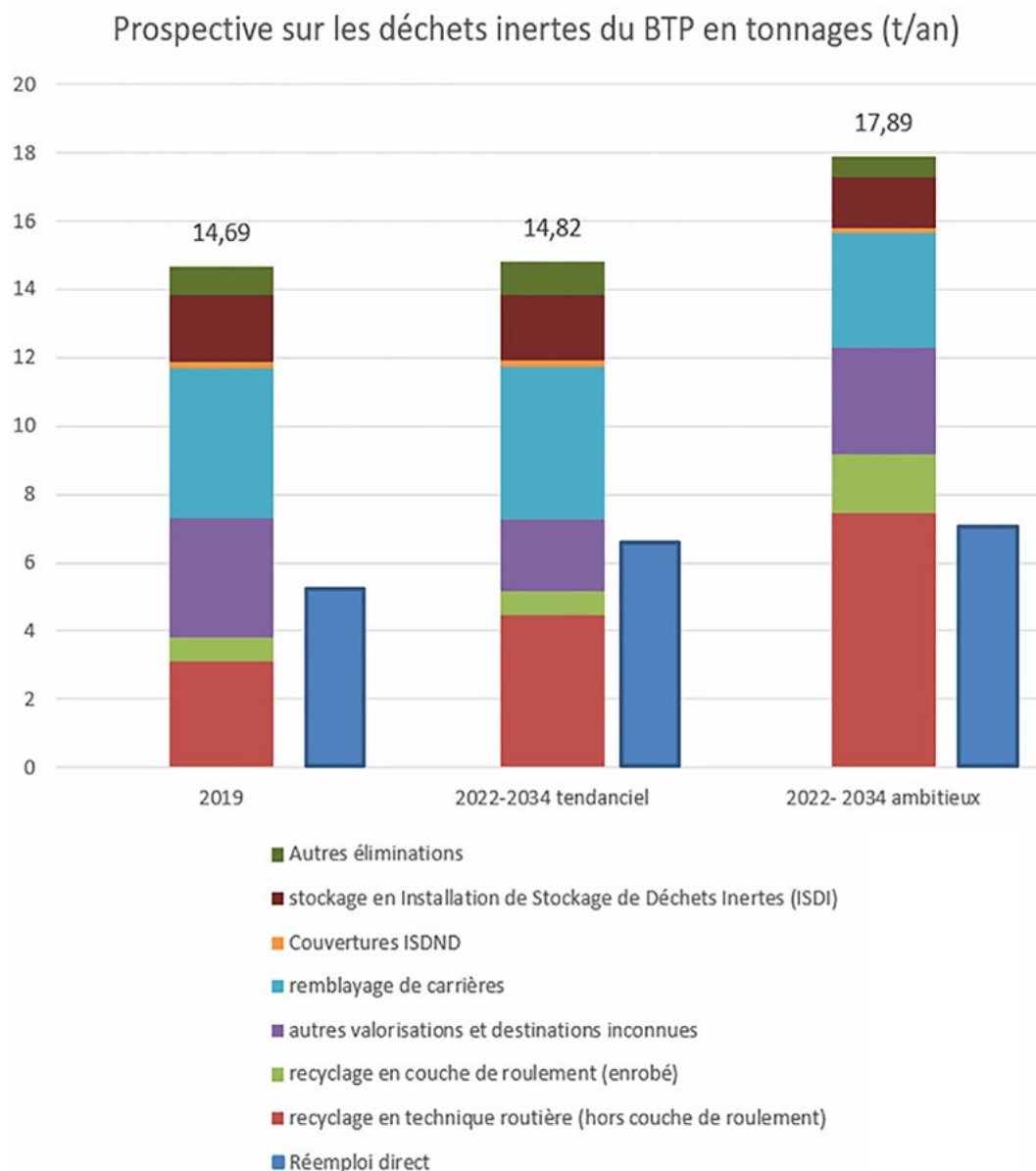


Figure 38 - Scénarii prospectif concernant le recyclage des déchets inertes du BTP

On peut remarquer qu'on assisterait à une augmentation globale du volume de déchets inertes, ce qui ne va pas dans le sens de l'objectif de réduction des déchets du PRPGD mais est cohérent avec les logiques suivantes :

- l'augmentation des chantiers de démolition/reconstruction provoqués par la mise en œuvre du ZAN ;
- la progression du recyclage des déchets issus de chantiers bâti et des travaux publics.

A retenir, par rapport à la situation de 2019,

- l'hypothèse tendancielle correspond à une meilleure traçabilité des déchets valorisés réduisant la part des tonnages catalogués « destinations inconnues » vers des destinations connues et une progression du recyclage en technique routière. Les tonnages évoluent progressivement. Un potentiel de 13,4 Mt/an de réemploi direct et de déchets réemployés par le BTP est estimé ;
- l'hypothèse ambitieuse correspond à la progression du tri/traitement/recyclage à la source (réemploi direct), au niveau des techniques routières (enrobés et assise) et au niveau des déchets actuellement valorisés en remblais de carrière. Un potentiel de 15,4 Mt/an de réemploi direct et de déchets réemployés par le BTP est estimé.

Concernant les ressources issues de l'industrie, une **augmentation de la quantité de cendres volantes et de mâchefers** recyclables peut être envisagée dans les années à venir :

- hypothèse tendancielle : stabilisation des tonnages des laitiers, sables de fonderie, augmentation de 10% des cendres volantes recyclées, 160 kt/an supplémentaires de mâchefers ;
- hypothèse haute : augmentation de 30% des cendres volantes recyclées, 160 kt/an supplémentaires de mâchefers et stabilisation des autres tonnages.

A noter qu'un **fort potentiel de valorisation de sables de fonderie** actuellement stockés sur crassier existe en région, mais aucune estimation de la quantité n'a été réalisée à l'échelle régionale. Selon un rapport d'étude de 2012 fourni par la DREAL, le stock actuel du département de la Haute-Marne sur crassier serait d'environ 2 Mt de sables usés auxquelles s'ajoutent 61 kt/an rejetées par les sept usines de fonderie départementales. Les analyses montrent que le crassier de l'entreprise Focast est composé de sables inertes et que celui de Ferry-Capitain présente seulement des concentrations en fluorure au-dessus des seuils de caractérisation inertes de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014. Ces deux crassiers représentent un gisement intéressant. Les crassiers de GHM Wassy et Sommevoire dépassent plusieurs seuils de caractérisation des déchets inertes. Une caractérisation exhaustive des crassiers permettrait d'identifier toutes les possibilités de valorisation (ou de traitement) pour chaque site. Actuellement les différentes voies de valorisation sont limitées pour la filière cimenterie, soit par leur coût, soit par la demande en sable faible sur le département. L'exportation de sables en dehors des limites du département n'est pas envisageable vu les coûts de transport.

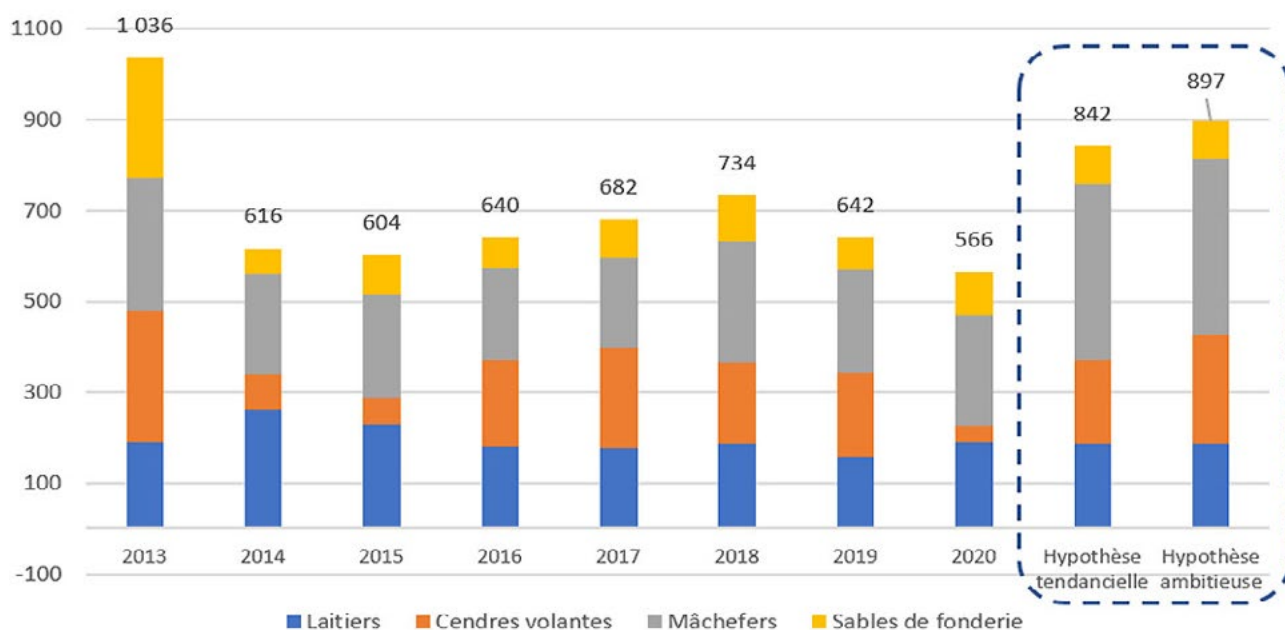


Figure 39 - Production historique de ressources secondaires issues de l'industrie et hypothèses prospectives

On estime ainsi à l'horizon 2034 :

- hypothèse basse (tendancielle) : 842 kt/an, soit +238 kt/an de ressources secondaires issues de l'industrie par rapport à 2015 ;
- hypothèse haute : 897 kt/an, soit +293 kt/an de ressources secondaires issues de l'industrie ;

Enfin, un potentiel de ressources secondaires issues de déchets inertes du BTP et de l'industrie pourrait être libéré par le recyclage et le réemploi à l'horizon 2034 par rapport au scénario tendanciel. Cela correspond à la production annuelle de plusieurs carrières.

1.6. BESOINS EN GRANULATS NATURELS ET RECYCLÉS À L'HORIZON 2034

L'objectif de l'étude prospective est de déterminer **les tonnages de granulats primaires à extraire à horizon 2034, pour satisfaire les besoins régionaux**, susceptibles de varier selon la consommation régionale, les flux de matériaux primaires (exportations et importations) et la production de ressources secondaires, qui peuvent se substituer aux matériaux primaires. Sont synthétisés ici les différentes hypothèses discutées dans les chapitres précédents.

PRODUCTION NÉCESSAIRE				
=				
Consommation régionale	+	Exportations	-	Importations
			-	Production de ressources secondaires

La combinaison de ces hypothèses a permis d'aboutir à la formulation de plusieurs scénarii d'approvisionnement qui prennent en compte de manière plus ou moins marquée les évolutions conjoncturelles et celles qui sont propres à la filière.

1.6.1. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES

1.6.1.1. Hypothèses conjoncturelles

L'évolution de la **consommation régionale courante en granulats naturels (hors granulats recyclés)** est basée sur le scénario Omphale central 2017 de l'INSEE et sur deux valeurs de consommation par habitant, déterminées par les études de l'UNICEM :

- consommation par habitant basse, basée sur la période 2011-2014 : 5,31 t/hab/an, soit 29 535 kt en 2034 ;
- consommation par habitant haute, basée sur la période 2004-2014 : 5,96 t/hab/an, soit 33 114 kt en 2034.

Deux **chantiers exceptionnels** ont été identifiés pouvant entraîner une hausse des besoins dans les bassins de consommation identifiés :

- la liaison de l'Euro-Airport de Bâle-Mulhouse, avec la consommation sur le bassin de Mulhouse de 12 kt de granulats communs et 19,2 kt de ballast en 2028 ou 2029 ;
- le projet CIGEO, avec la consommation, à l'horizon 2034, de 5,6 Mt de granulats sur les bassins du Barrois, Vitry-Saint-Dizier, Chaumont et Ouest Vosgien

Concernant les **exportations et les importations**, l'estimation de leur évolution s'est basée sur les données des déclarations des exploitants dans GEREP et de la connaissance des experts, constituant le groupe de travail.

Ainsi, pour les importations et les exportations vers la Bourgogne-Franche-Comté et les Hauts-de-France, il a été estimé une stabilisation des exportations aux valeurs de 2015.

Pour l'Ile-de-France, les chantiers du Grand Paris et des Jeux Olympiques ont été considérés. De plus, le travail de cohérence avec l'étude prospective du SRC Ile-de-France, a conclu à une progression régulière selon l'évolution démographique faible de 2,94 Mt en 2022 à 3,17 Mt en 2034.

Enfin, deux hypothèses ont été retenues pour les exportations vers les pays limitrophes : une diminution par rapport aux valeurs de 2015 (4,6 Mt/an) ou une augmentation (5,45 Mt/an).

Les **flux d'équilibre entre les départements** seraient maintenus dans les mêmes proportions étant donné la localisation des gisements, des postes fixes de transformation et de la structuration de l'urbanisation du territoire. Le maillage des carrières en 2015 est considéré comme optimisé par la profession.

Concernant **l'impact de la transition énergétique** (SNBC, rénovation énergétique), plusieurs hypothèses ont été prises conduisant à :

- une baisse annuelle des granulats communs utilisés pour la construction de bâti résidentiel et tertiaire (commerces, hôpitaux, EPHAD, bureaux) variant entre -0,7% et -0,8% à l'horizon 2035 par rapport au fil de l'eau ;
- une baisse de 9% sur la période 2018-2035 des granulats communs utilisés pour la construction et la rénovation de logements par rapport à 2015.

Cela se traduit sur la période 2018-2034 par trois hypothèses par rapport à la consommation de granulats pour la construction et rénovation de logements de 2015 :

- tendanciel : +394 kt/an ;
- volontariste SRADDET : + 343 kt/an ;
- BBC : + 277 kt/an.

1.6.1.2. Hypothèses sur les pratiques

L'évolution des **modes et techniques de construction** pourrait conduire à poursuivre la tendance baissière concernant les bétons hydrauliques avant de se stabiliser. Deux hypothèses ont été formulées : stabilisation des évolutions (-0 kt/an) et baisse de la production de béton hydraulique de -0,45% jusqu'en 2034 (soit entre -57 kt/an et - 174 kt/an selon la valeur de la consommation retenue).

Les conjonctures sur la **réduction des extractions de granulats alluvionnaires** n'ont pu être traduites en éléments chiffrables.

La **progression du recyclage et l'augmentation du réemploi** des déchets inertes du BTP et des ressources secondaires issues de l'industrie ont conduit à estimer pour chaque un hypothèse basse, qui suit l'évolution tendancielle actuelle et une hypothèse haute à l'horizon 2034 :

- un potentiel de réemploi directement sur chantier de 6,09 Mt/an ou 7,1 Mt/an ;
- un potentiel de réutilisation de déchets inertes du BTP de 7,28 Mt/an ou 8,35 Mt/an ;
- un potentiel de ressources secondaires issues de l'industrie de 842 kt/an ou 897 kt/an.

Tableau 15 - Synthèse chiffrée des hypothèses prospectives

Hypothèses prospectives annuelles ou à l'horizon 2034				
Hypothèses conjoncturelles		Valeurs basses		Valeurs hautes
Consommation de référence de granulats naturels		5,31 t/hab/an (période 2011-2014)		5,96 t/hab/an (période 2004-2014)
Transition énergétique et SNBC (tendanciel et SRADDET) par rapport à 2015 à H2034		277 kt	343 kt	394 kt
Chantiers exceptionnels	EuroAirport (zone de Mulhouse)	21,2 kt, soit 1,7 kt/an en moyenne		
	CIGEO (Zone Barrois, Vitry-Saint-Dizier, Chaumont et Ouest Vosgien)	5,6 Mt, soit 700000t/an en moyenne à partir de 2027		
Exportations	Bourgogne-Franche-Comté + Hauts-de-France	535 kt/an		
	Pays voisins	4600 kt/an		5450 kt/an
	Ile-de-France	2,94 Mt/an		3,17 Mt/an
Importations		1,39 Mt/an		
Hypothèses liées aux pratiques				
Evolutions technologiques (Bétons hydrauliques) H2034		- 174 kt	- 155 kt	- 0 kt/an
Ressources secondaires H2034	Déchets issus de l'industrie	842 kt		897 kt
	Déchets inertes du BTP revalorisés	7280 kt		8350 kt
	Réemploi direct	6090 kt contre 5220 kt en 2015		7100 kt contre 5220 kt en 2015

1.6.2. ESTIMATION DES BESOINS EN GRANULATS NATURELS À HORIZON 2034

Ce chapitre illustre le processus itératif suivi ayant permis d'écarter ou de retenir les hypothèses formulées. L'hypothèse la plus discriminante étant la consommation en granulats naturels par habitant, deux familles de scénarii ont été proposés aux groupes de travail à partir des réflexions menées précédemment.

Tableau 16 - Synthèse des scénarii étudiés

	Scénarii A : consommation en granulats naturels élevée				Scénarii B : consommation en granulats naturels basse			
Code	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Transition énergétique		niveau SRADDET	niveau SRADDET	niveau BBC	niveau SRADDET	niveau SRADDET	niveau BBC	niveau BBC
Chantiers exceptionnels	X	x		x		x	x	x
Exportations	Elevées	Elevées	Basses	Basses	Basses	Basses	Elevées	Elevées
Ressources secondaires	Réglementaire	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux

Au fur et à mesure des discussions, les différentes possibilités ont été éliminées pour aboutir à une vision partagée des besoins en approvisionnement qui s'est construite de manière itérative.

Au final, les discussions se sont concentrées sur le développement des ressources secondaires, du réemploi et sur le choix de la consommation de référence. Au regard des tonnages estimés pour chaque poste (voir histogramme ci-après), la valeur de référence traduisant la consommation en granulats naturels par habitant (5,31 ou 5,96 t/hab/an) est l'élément le plus déterminant dans le choix du scénario.

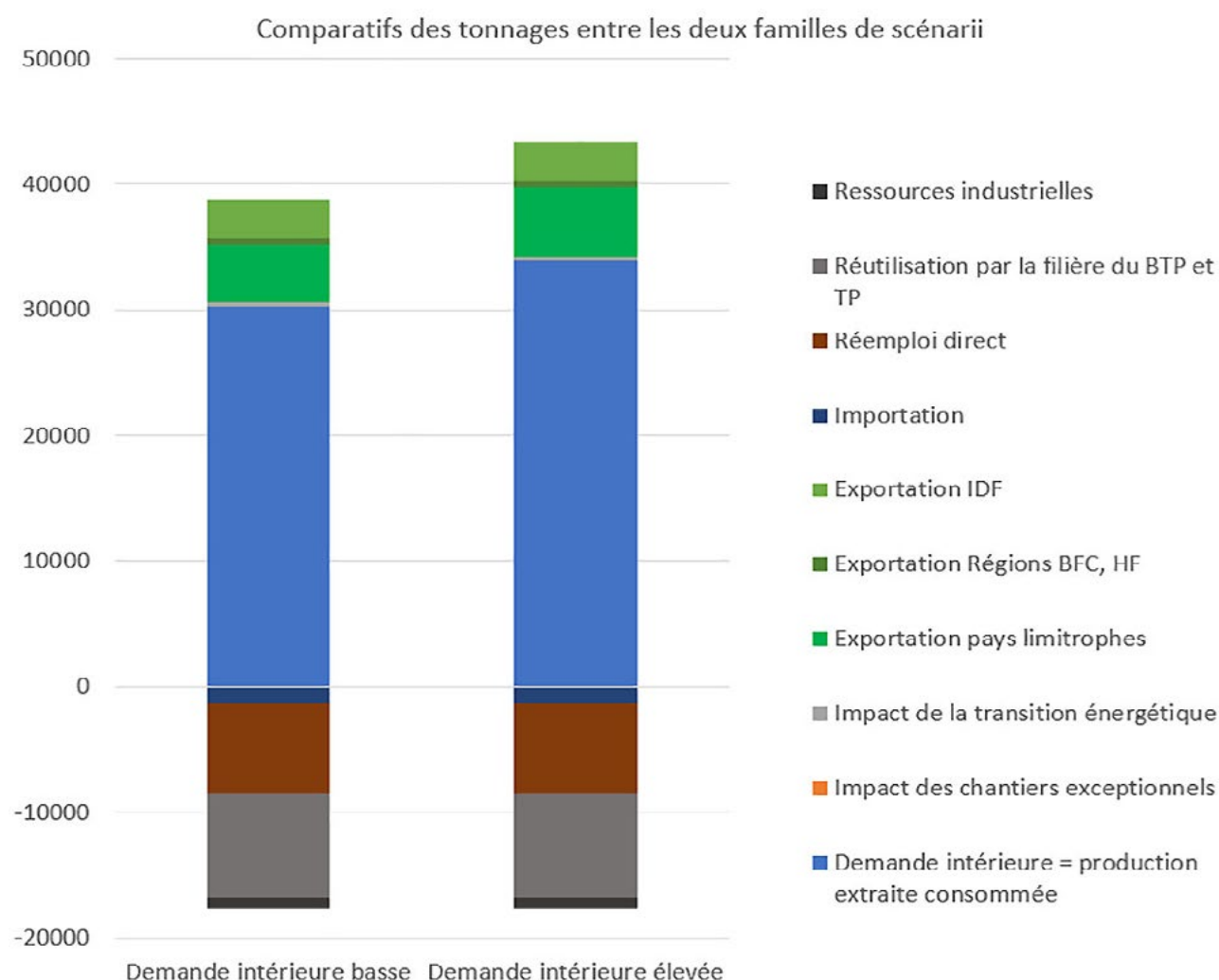


Figure 40 - Tonnages relatifs aux différentes familles de scénarii

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

La partie précédente présente l'ensemble des hypothèses structurant les scénarii d'approvisionnement en tenant compte des évolutions conjoncturelles et des évolutions des pratiques de la filière et du BTP. Celles-ci se traduisent par des impacts environnementaux plus ou moins intenses, pour deux niveaux de consommation en granulats naturels.

L'objet de cette deuxième partie est d'apporter des éléments complémentaires au choix du scénario d'approvisionnement de référence du SRC pour les 12 prochaines années, à partir de leurs impacts socio-économiques et environnementaux.

2.1. SCÉNARIO CONCERNANT LES GRANULATS COMMUNS

2.1.1. ÉTUDE COMPARATIVE DES SCÉNARII D'APPROVISIONNEMENT

2.1.1.1. Description des scénarii possibles

L'analyse porte sur les scénarii établis précédemment et proposés aux groupes de travail :

Tableau 17 - Synthèse des scénarii étudiés

	Scénarii A : consommation en granulats naturels élevée				Scénarii B : consommation en granulats naturels basse			
Code	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Transition énergétique		niveau SRADDET	niveau SRADDET	niveau BBC	niveau SRADDET	niveau SRADDET	niveau BBC	niveau BBC
Chantiers exceptionnels	x	x		x		x	x	x
Exportations	Elevées	Elevées	Basses	Basses	Basses	Basses	Elevées	Elevées
Ressources secondaires	Réglementaire	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux

Les quatre scénarii de la famille A posent l'hypothèse fondamentale d'une consommation en granulats naturels par habitant élevée, calculée à partir de la consommation historique entre 2004-2014. Ils proposent ensuite des variantes entre les objectifs (réglementaires ou ambitieux) et la prise en compte ou non de l'évolution des marchés (chantiers exceptionnels, exportations).

Les quatre scénarii de la famille B traduisent la contraction du marché intérieur, avec une consommation en granulats naturels par habitant basse (calculée sur les données de consommation 2011-2014), ainsi que des objectifs plus ambitieux concernant la transition énergétique.

Plus précisément :

- **les scénarii A1 et A2** reprennent l'hypothèse d'une consommation de référence haute, traduisant la probabilité d'un rebond de la filière vers des niveaux de production connus durant la période 2004-2008 et d'un développement des exportations. Le **scénario A1** répond aux objectifs réglementaires qui tendent à réduire l'usage des granulats naturels dans la construction. Le **scénario A2** est plus ambitieux concernant le réemploi direct, la valorisation des ressources secondaires et l'intégration de la transition énergétique ;
- **les scénarii A3 et A4** reprennent l'hypothèse d'une consommation en granulats naturels par habitant élevée mais avec des exportations stabilisées à leurs valeurs minimales. Ils tiennent compte des impacts de la transition énergétique selon deux niveaux d'ambitions. Ils se distinguent par la prise en compte ou non des chantiers exceptionnels et des objectifs concernant le réemploi direct et la valorisation des ressources secondaires.
- **le scénario B1** est équivalent à un scénario au fil de l'eau, répondant aux besoins de la

population selon la consommation de référence estimée entre 2011-2014. Il répond aux besoins des marchés extérieurs par des exportations basses, tient compte des impacts de la transition énergétique selon les objectifs régionaux et des objectifs réglementaires concernant les ressources secondaires. Le **scénario B2**, quant à lui, prend en compte les chantiers exceptionnels ainsi que des objectifs plus ambitieux concernant les ressources secondaires. Il induit la plus forte réduction des extractions ;

- les scénarii **B3 et B4** considèrent également une contraction du marché intérieur, pouvant se compenser par des exportations plus élevées, un impact important de la transition énergétique et se distinguent par le niveau d'intégration des ressources secondaires.

Parmi ces huit scénarii initiaux, trois ont été écartés en concertation avec le groupe de travail « Prospective et scénario » :

- le scénario A1 qui ne tient pas compte de la transition énergétique ;
- les scénarii A3 et B1 qui ne permettent pas de répondre aux besoins liés aux chantiers exceptionnels.

A ce stade, les scénarii encore étudiés sont les suivants :

Tableau 18 - Synthèse des scénarii les plus représentatifs

	Scénarii A : consommation de référence élevée		Scénarii B : consommation de référence basse		
Code	A2	A4	B2	B3	B4
Transition énergétique	niveau SRADDET	niveau BBC	niveau SRADDET	niveau BBC	niveau BBC
Chantiers exceptionnels	x	x	x	x	x
Exportations	Elevées	Basses	Basses	Elevées	Elevées
Ressources secondaires	Ambitieux	Ambitieux	Ambitieux	Réglementaire	Ambitieux

2.1.1.2. Évaluation des effets des 5 scénarii potentiels

Afin de déterminer le scénario d'approvisionnement durable le plus adapté aux enjeux et objectifs régionaux, l'évaluation des impacts des cinq scénarii potentiels a été réalisée au regard de critères socio-économiques et environnementaux. Pour rappel, les enjeux socio-économiques et environnementaux du schéma ont été identifiés lors de l'état des lieux (voir tome 2).

2.1.1.2.1. Impacts socio-économiques des scénarii

À partir des enjeux socio-économiques rappelés ci-après, une analyse multicritère a été réalisée :

Enjeux socio-économiques

Préserver l'accès aux gisements d'intérêts, notamment ceux alimentant des filières et/ou secteurs industriels stratégiques (agriculture, pharmaceutique, international, etc.)

Anticiper l'évolution des exportations et la contraction du marché intérieur dans le secteur du bâtiment

Répondre aux spécificités des bassins de consommation par un maillage d'exploitations adapté, facteur d'emplois locaux non délocalisables.

Enjeux technico-économiques

Développer les transports alternatifs à la route dans une logique coûts/bénéfices

Rendre plus durable le transport par la voie routière

Économiser la ressource extraite par l'optimisation de leur usage et l'emploi des ressources secondaires

Assurer la gestion stratégique des matériaux alluvionnaires

Faire progresser la valorisation des déchets/matériaux issus du BTP

Enjeux transversaux

Améliorer l'acceptabilité des carrières, stratégiques pour l'approvisionnement des filières industrielles et de la construction

Prendre en compte de manière transversale les questions environnementales

Assurer un approvisionnement de proximité adapté aux besoins en matériaux des différentes polarités urbaines

Figure 41 - Figure 43: Synthèse des enjeux socio-économiques et technico-économiques

Il s'agit, à ce stade, d'une analyse globale et qualitative, permettant d'orienter le choix du scénario d'approvisionnement du SRC.

L'analyse a été réalisée en collaboration dans le cadre du groupe de travail « besoins et prospective » à partir des premières estimations d'Ecovia.

Les incidences du scénario d'approvisionnement retenu et les mesures ERC à prévoir sont étudiées plus précisément dans la dernière partie de ce document. Un code couleur est utilisé de vert à rouge et certaines incidences sont commentées pour plus de lisibilité.

Code couleur	impact positif
	impact positif mitigé
	Neutre
	impact relativement négatif
	impact à éviter

Tableau 19 - Évaluation des scénarii au regard des enjeux socio-économiques

Incidences des scénarii d'approvisionnement		A2	A4	B2	B3	B4
Rappel des hypothèses des scénarii et principales incidences sur les enjeux socio-économiques et techniques Exportations élevées TE du bâti niveau SRADDET Ressources secondaires : objectifs réglementaires		Consommation en granulats naturels élevée		Consommation en granulats naturels faible		
		Exportations basses	Exportations basses	Exportations élevées	Exportations élevées	Exportations élevées
		TE du bâti niveau BBC	TE du bâti niveau SRADDET	TE du bâti niveau BBC	TE du bâti niveau BBC	TE du bâti niveau BBC
		Ressources secondaires : objectifs ambitieux	Ressources secondaires : objectifs ambitieux	Ressources secondaires : objectifs réglementaires	Ressources secondaires : objectifs ambitieux	Ressources secondaires : objectifs ambitieux
Enjeux socio-éco.	Anticiper l'évolution des exportations					
	Anticiper la contraction du marché intérieur dans le secteur du bâtiment					
	Satisfaire aux besoins courants des travaux publics					
	Répondre aux spécificités des bassins de consommation par un maillage d'exploitations adapté, facteur d'emplois locaux non délocalisables				Si la demande intérieure ou extérieure venait à augmenter rapidement, il pourrait être difficile d'y répondre. Des importations deviendraient nécessaires	
	Préserver l'accès aux gisements d'intérêts, notamment ceux alimentant des filières et/ ou secteurs industriels stratégiques	Cet enjeu devra être pris en compte par les mesures du SRC (voir tome 4).				
Enjeux technico-éco.	Développer les transports alternatifs à la route dans une logique coûts / bénéfices	Les exportations longue distance s'appuient sur les voies ferroviaires et navigables			Les exportations longue distance s'appuient sur les voies ferroviaires et navigables	Les exportations longue distance s'appuient sur les voies ferroviaires et navigables
	Rendre plus durable le transport par la voie routière	L'enjeu n'est pas qualifiable car des situations contraires pourraient émerger indépendantes du scénario d'approvisionnement.				

Incidences des scénarii d'approvisionnement		A2	A4	B2	B3	B4
	Économiser la ressource extraite par l'optimisation de leur usage et l'emploi des ressources secondaires					
	Assurer la gestion stratégique des matériaux alluvionnaires					
	Faire progresser la valorisation des déchets/matériaux du BTP	Prolongement de la situation actuelle			Prolongement de la situation actuelle	
	Faciliter l'acceptabilité des matériaux recyclés dans les marchés	Cet enjeu devra être pris en compte par les mesures du SRC (voir tome 4).				
Enjeux transversaux	Améliorer l'acceptabilité des carrières stratégiques pour l'approvisionnement					
	Prendre en compte de manière plus importante et transversale les questions environnementales					
	Assurer un approvisionnement de proximité adapté aux besoins en matériaux des différentes polarités urbaines					
Synthèse		Scénario moins durable	Scénario intermédiaire	Scénario plus durable	Scénario moins durable	Scénario intermédiaire moins durable

2.1.1.2.2. Impacts environnementaux des scénarii

Les enjeux environnementaux identifiés dans le tome 2 sont rappelés ci-après.

Tableau 20 - Synthèse des enjeux environnementaux

Thématiques	Enjeux environnementaux, paysagers et patrimoniaux
Sols	Restituer des sols de qualité en fonction des usages retenus et contribuer à la mise en valeur du patrimoine géologique
Eau	Préserver la qualité de la ressource en eau superficielle et souterraine
	Préserver la quantité de la ressource en eau superficielle et souterraine
	Préserver les usages de l'eau, notamment protéger les périmètres de captage d'eau potable
	Respecter l'hydrogéomorphologie, maintenir les écoulements des eaux souterraines, et préserver les milieux aquatiques
Milieus naturels & Biodiversité	Préserver les habitats remarquables et les espèces patrimoniales
	Préserver les continuités écologiques régionales
Nuisances sonores & vibrations	Préserver l'environnement immédiat des vibrations et des nuisances sonores
Émissions dans l'air	Préserver la qualité de l'air au voisinage des installations et de réduire les émissions de gaz à effet de serre issues du transport
Urbanisme, activités agricoles et sylvicoles	Préserver les secteurs à fort potentiel agronomique ou sylvicole et les cultures à hautes valeurs ajoutées
	Assurer un maillage équilibré de carrières permettant l'accès à la ressource et l'approvisionnement des marchés de proximité (cf. enjeux socio-économiques)
Paysages & patrimoine archéologique	Préserver le patrimoine archéologique
	Préserver les paysages emblématiques et ordinaires
Risques	Prévenir les risques naturels et technologiques
Déchets	Encourager le réemploi sur chantier et les pratiques de recyclage
	Faire progresser les déchets inertes du BTP dans la hiérarchie des modes de traitement.

En l'absence de spatialisation des scénarii potentiels, l'analyse de leurs impacts manque de précision à ce stade des réflexions. Les impacts découlent du nombre de carrières actives (et de leur localisation par rapport aux périmètres à enjeux environnementaux) et des tonnages extraits et transportés. L'analyse ne donne qu'une tendance générale et sera précisée par l'évaluation environnementale stratégique sur le scénario retenu.

L'analyse s'est appuyée sur :

- l'étude « Bilan carbone de la production des granulats en France », février 2021, Deloitte
- les 4 modules d'information environnementales (MIE) pour :
 - la production de granulats de roche meuble ;
 - la production de granulats de roche massive ;

- le traitement des déchets de déconstruction en vue de produire des granulats ;
- la production de granulats recyclés.
- le rapport « Mise à jour des MIE / document confidentiel – mars 2018, Deloitte » décrivant la mise à jour des MIE conformément aux nouvelles normes et réglementations relatives à l'établissement des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Concernant le bilan carbone moyen du granulat naturel, celui-ci s'établit à 7,82kg GES/t, dont 4,19 proviennent du transport aval (route/fer/fluvial), soit 54 %. Le transport prend donc une large part dans le calcul du bilan carbone d'une tonne de granulats naturels produite. Pour le granulat recyclé, le bilan carbone n'a pas été évalué à l'échelle nationale. Parallèlement, le tableau suivant compare les valeurs d'impact environnemental des 3 MIE pour les 4 enjeux « réchauffement climatique », « pollution de l'eau », « pollution de l'air » et « acidification des sols et de l'eau » :

Tableau 21 - Valeurs de référence des impacts environnementaux utilisées pour le calcul des analyses de cycle de vie de la production de granulats extraits et issus du traitement des déchets (source : UNICEM d'après les études de l'UNPG)

	Unité	Extraction et production de granulat - roche massive – 30% en Grand Est	Extraction et production de granulat - roche meuble – 70 % en Grand Est	Extraction et production de granulat en Grand Est (pondération)	Traitement des déchets (tri)	Recyclage	Traitement et recyclage
Réchauffement climatique	kgCO ₂ eq/t	2,60	2,75	2,70	1,08	1,62	2,70
Pollution de l'eau	m ³ /t	1,12	1,76	1,56	6,59.10 ⁻¹	1,2	1,86
Pollution de l'air	m ³ /t	1,99.10 ³	5,58.10 ²	9,89.10 ²	4,35.10 ²	5,95.10 ²	10,3.10 ²
Sol et eau (acidification)	kgSO ₂ eq/t	1,47.10 ⁻²	1,58.10 ⁻²	1,55.10 ⁻²	6,93.10 ⁻³	9,44.10 ⁻³	1,64.10 ⁻²

Si l'on isole la production de granulats recyclés (considérant que le traitement des déchets ne relève pas des carriers) il en ressort un impact moindre pour les granulats recyclés que pour les granulats naturels sur chacun des 4 impacts environnementaux considérés. Le rapport de projet « Mise à jour des MIE / document confidentiel – mars 2018, Deloitte » précise les éléments suivants :

« 6.3. Eléments de comparaison entre production de granulats naturels et granulats recyclés (A1)

Comme cela a été dit en section V.5.3, la comparaison des impacts environnementaux entre les différents types de production de granulats est limitée au vu des caractéristiques techniques de chacune, et par extension de leur service rendu. Néanmoins, si l'on observe à titre indicatif les impacts du traitement A1 de la production de granulats secondaires avec la production de granulats naturels, on peut faire les remarques suivantes :

- en termes de réchauffement climatique par exemple, produire 1 tonne de granulats recyclés génère environ 40% moins de GES que la production de 1 tonne de granulats naturels. Ceci est dû au découpage entre traitement des déchets C3 et production de granulats A1 pour les granulats recyclés. Autrement dit, d'après les frontières de chaque système respectif, la matière entrante secondaire pour fabriquer des granulats recyclés nécessite moins de ressources au sens large que la matière entrante primaire pour fabriquer des granulats naturels ;
- cette observation ne s'appliquait pas lors de la précédente étude de 2011, car les granulats recyclés prenaient la totalité de l'impact entre traitement des déchets (C3) – dernière étape de la vie des matériaux de construction- et traitement secondaire (A1). Dans les précédents MIE de l'UNPG, les granulats recyclés avaient alors un poids environnemental plus important que les granulats naturels ;
- les éléments d'ACV (Analyse du Cycle de Vie) sont donnés pour une tonne au départ du site de recyclage. L'avantage que présentent les plateformes de recyclage en proposant un cycle court de production de granulats en zones urbaines – loin des ressources primaires - ne peut donc pas être mis en évidence par l'approche développée dans cette étude ».

Les impacts globalement moindres de la production de granulats recyclés par rapport aux granulats naturels sont en phase avec les notions de valorisation des déchets et d'économie circulaire qui sont aujourd'hui centrales dans les politiques publiques européennes et nationales.

D'après ces chiffres, les décideurs du secteur du bâtiment qui intègrent des critères environnementaux dans leurs choix de conception²⁰ sont donc encouragés à se tourner vers les granulats recyclés plutôt que les granulats naturels. »

D'autres bénéfices ne sont pas illustrés par les analyses de cycle de vie, tels que les potentiels « impacts évités » par les granulats recyclés sur les paysages et la biodiversité. Le tableau ci-dessous détaille l'analyse multicritères des impacts de chacun des cinq scénarii potentiels, au regard des critères environnementaux.

Tableau 22 - Évaluation des scénarii au regard des enjeux environnementaux

Thématiques	A2	A4	B2	B3	B4
	Consommation en granulats naturels élevée		Consommation en granulats naturels faible		
	Exportations élevées	Exportations basses	Exportations basses	Exportations élevées	Exportations élevées
	TE du bâti niveau SRADDET	TE du bâti niveau BBC	TE du bâti niveau SRADDET	TE du bâti niveau BBC	TE du bâti niveau BBC
	Ressources secondaires : objectifs réglementaires	Ressources secondaires : objectifs ambitieux	Ressources secondaires : objectifs ambitieux	Ressources secondaires : objectifs réglementaires	Ressources secondaires : objectifs ambitieux
Sols – intérêt géologique	Probabilité élevée de révéler la richesse géologique				
Sols – services écosystémiques ¹⁴					
Eau – volet quantitatif (impact de la production/lavage)					
Eau – volet qualitatif selon MIE					
Milieux naturels & Biodiversité					
Nuisances sonores & vibrations (impact du recyclage)					
Émissions atmosphériques – qualité de l'air ¹⁵					
Émissions atmosphériques – GES du transport (impact de l'activité : demande>export>recyclage ¹⁶)					
Urbanisme, activités agricoles et sylvicoles	Non évaluable				
Paysages, patrimoine & archéologique (paysage)	Non évaluable				
Paysages, patrimoine & archéologique (archéologie)					
Risques	Non évaluable				
Déchets					

Code couleur	impact positif	neutre	impact négatif modéré
	impact positif modéré		impact négatif

Le scénario A2 implique des extractions de ressources plus importantes que tous les autres scénarii, ses impacts devraient être plus marqués sur divers enjeux. Ainsi, les impacts du scénario A4 seront légèrement moins importantes que le scénario A2 étant donné que les tonnages devraient être légèrement inférieurs du fait des exportations plus basses et des objectifs ambitieux sur le recyclage.

¹⁴ Module d'information environnementale de la production de granulats recyclés, UNPG, Mars 2018

¹⁵ Module d'information environnementale de la production de granulats recyclés, UNPG, Mars 2018

¹⁶ Module d'information environnementale de la production de granulats recyclés, UNPG, Mars 2018

Les scénarii B, construits sur une consommation en granulats naturels par habitant plus faible, entraîneront des extractions moins importantes, ce qui diminuera d'autant les impacts. Toutefois entre les différents scénarii, les distances d'approvisionnement et/ou la fréquence des acheminements peuvent se retrouver augmentées et entraîner des différences entre les scénarii au niveau des nuisances sonores et émissions atmosphériques. Le scénario B2 est celui qui demeure le plus vertueux étant donné que les extractions sont les plus faibles.

2.1.1.3. Conclusion

Au regard de cette évaluation « à la grosse maille », le scénario B2 semble répondre le mieux aux enjeux socio-économiques et environnementaux. Il envisage la baisse des besoins due à la conjoncture économique intérieure et des pays voisins et à la progression importante des ressources de substitution. Ce scénario a été modifié après discussion avec la profession pour tenir compte des tensions pouvant apparaître afin de satisfaire les besoins extra-régionaux pour répondre à une continuité des exportations, dans une valeur moyenne confortée par des valeurs historiques aux exportations. Aussi, **une variante du scénario B2 a été retenue en révisant les objectifs concernant les exportations de manière à sécuriser les approvisionnements**. Le scénario finalement retenu :

- est cohérent avec les enjeux d'approvisionnement du marché régional et des territoires limitrophes à horizon 2034 ;
- s'aligne avec les dernières tendances observées sur l'évolution des marchés du bâti et des travaux publics ;
- n'induit pas d'incidences techniques, économiques ou sociétales complexes pour la pérennité de l'activité ;
- engage la filière dans une trajectoire de transition énergétique compatible avec les objectifs régionaux ;
- engage la filière dans des ambitions renforcées concernant l'économie circulaire (valorisation, recyclage et réemploi).

2.1.2. PRÉSENTATION DU SCÉNARIO RETENU

Au regard des données sur la production extraite de GEREP entre 2015 et 2019, **il a été décidé de retenir le scénario basé sur la consommation de référence faible et privilégiant les préoccupations économiques et environnementales – à savoir le scénario B2 objectifs SRADDET. Pour rappel, la valeur de référence correspond à la consommation en granulats naturels moyennée sur la période 2011-2014, soit 5,31 t/hab/an.**

La vision prospective chiffrée est ainsi établie à l'échelle régionale à l'horizon 2034 puis par année avant d'être déclinée par habitant et finalement transposée à l'échelle des bassins de consommation.

Les tableaux suivants regroupent l'ensemble des tonnages estimés pour chacun des hypothèses significatives conduisant à l'estimation de la production en granulats naturels nécessaire pour répondre au scénario B2 modifié.

La consommation prospective régionale est indexée sur l'évolution de la population et la consommation de référence basse de 5,31 t/hab/an de granulats naturels. Les facteurs retenus influençant cette consommation sont les suivants :

- **chantiers exceptionnels** : prise en compte de la construction de CIGEO entre 2027-2034 puis des besoins liés à son fonctionnement sur les 4 bassins concernés ;
- **transition énergétique** : progression linéaire pour atteindre les objectifs de rénovation du SRADDET ;
- **exportations et importations** vers les pays limitrophes et la Bourgogne-Franche-Comté et les Hauts-de-France : stabilisation des tonnages ;
- **exportations vers l'Ile-de-France** : progression indexée sur l'évolution faible de la population ilienne ;
- **ressources secondaires** : progression linéaire pour atteindre les objectifs définis en 2034 (+1.2 Mt de ressources secondaires et +1Mt de réemploi).

Les incidences environnementales potentielles, et les mesures ERC à prévoir, sont détaillées dans le chapitre 3 de ce tome.

- **Consommation courante régionale de ressources primaires** : progression indexée sur l'évolution de la population et la consommation par habitant de 5,31 t/hab/an de granulats naturels

Tableau 23 - Vision prospective de la consommation courante de ressources primaires à l'échelle régionale en kilotonnes

Prospective démographique et consommation courante régionale de ressources primaires associée															
Hypothèses prospectives	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Évolution démographique de la région (INSEE, Omphale médian) (+0.07%)	5 559 100	5 559 103	5 628 822	5 634 508	5 640 243	5 646 028	5 651 862	5 657 747	5 663 681	5 669 666	5 675 700	5 679 201	5 682 732	5 686 295	5 689 888
Consommation courante régionale de ressources primaires (en kt) (5,31 t/hab/an)	29 519	29 519	29 889	29 919	29 950	29 980	30 011	30 043	30 074	30 106	30 138	30 157	30 175	30 194	30 213

- Chantiers exceptionnels

Tableau 24 - Prospective annuelle des chantiers exceptionnels pris en compte en kilotonnes

Hypothèses prospectives concernant la prise en compte des chantiers exceptionnels															
Hypothèses prospectives	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Chantiers exceptionnels : CIGEO (en kt) sur les 4 bassins du Barrois, Chaumont, Ouest Vosgien et Vitry-Saint-Dizier. Répartition homogène de 175 kt/an par bassin	0	0	0	0	0	0	0	700	700	700	700	700	700	700	700

- Transition énergétique

Tableau 25 - Prospective annuelle de l'impact de la transition énergétique en kilotonnes

Hypothèses prospectives concernant l'impact de la transition énergétique															
Hypothèses prospectives	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Impact de la transition énergétique : objectifs rénovation du SRADDET (en kt)	0	0	-86	-107	-129	-150	-172	-193	-214	-236	-257	-279	-300	-322	-343

- Consommation régionale de ressources primaires

**Consommation régionale de ressources primaires =
Consommation courante régionale de ressources primaires + Chantiers exceptionnels – Impact de la transition énergétique**

Tableau 26 - Estimation de la consommation régionale de ressources primaires en kilotonnes compte tenu des chantiers exceptionnels et de la transition énergétique

	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Consommation régionale de ressources primaires (en kt)	29519	29519	29803	29812	29821	29830	29840	30550	30560	30570	30581	30578	30575	30573	30570

Rappelons que les besoins liés au chantier exceptionnel de CIGEO ne sont intégrés qu'au niveau des quatre bassins concernés.

- Exportations et importations

Tableau 27 - Prospective annuelle des flux d'importations et d'exportations en kilotonnes

Hypothèses prospectives concernant les exportations et les importations régionales															
	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Exportations vers les pays limitrophes (en kt)	5125	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450
Exportations vers la Bourgogne-Franche-Comté et les Hauts-de-France (en kt)	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535
Exportations vers l'Île-de-France (en kt)	2415	2924	2940	2949	2959	2971	2985	3001	3019	3038	3060	3083	3109	3136	3166
Importations (en kt)	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390	-1 390

- Production de ressources secondaires et évolution du réemploi direct

Tableau 28 - Prospective annuelle de la production de ressources secondaires et de l'évolution du réemploi direct

Hypothèses prospectives concernant la production de ressources secondaires régionales et le réemploi direct															
	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Réemploi direct (en kt)	5220	5220	5690	5808	5925	6043	6160	6278	6395	6513	6630	6748	6865	6983	7100
Réutilisation par la filière du BTP et TP (en kt)	7320	7320	7578	7642	7706	7771	7835	7899	7964	8028	8093	8157	8221	8286	8350
Production de ressources industrielles (en kt)	703	734	775	785	795	805	816	826	836	846	856	866	877	887	897
Evolution du réemploi et de la production de ressources secondaires entre 2015 et l'année n		31	799	991	1183	1375	1567	1759	1951	2143	2335	2527	2719	2912	3104

- Production de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario

Production de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario =

Consommation régionale de ressources primaires + Exportations – Importations – Evolution de la production de ressources secondaires et du réemploi direct

Pour les calculs de production, une étape intermédiaire est nécessaire pour réintégrer les ressources secondaires et issues du réemploi avant d'estimer la part de granulats naturels à extraire consommée en calculant la différence d'une année à l'autre. De plus, pour décliner le scénario à l'échelle des bassins de consommation, un ratio par habitant est calculé.

Tableau 29 - Poids des hypothèses du scénario retenu

	2015	2018	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Production de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario par habitant sans prendre en compte l'évolution du réemploi direct, CIGEO et les ressources secondaires (en kt)	35904	37006	36539	36364	36 192	36021	35 853	35686	35522	35360	35200	35028	34859	34692	34 527
Ramenée à l'habitant (en t/hab)	6,46	6,66	6,63	6,63	6,63	6,62	6,62	6,62	6,62	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61
Prise en compte de l'évolution du réemploi direct et de la production de ressources secondaires (en t/hab)	/	-0,006	-0,142	-0,176	-0,210	-0,244	-0,277	-0,311	-0,345	-0,378	-0,412	-0,445	-0,479	-0,512	-0,546
Besoins par habitant = Production de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario par habitant (en t/hab) sur les bassins hors CIGEO	6,459	6,657	6,491	6,454	6,417	6,380	6,344	6,431	6,395	6,360	6,325	6,291	6,257	6,224	6,191
Besoins par habitant = Production de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario par habitant (en t/hab) sur les 4 bassins CIGEO	6,459	6,657	6,491	6,454	6,417	6,380	6,344	8,502	8,472	8,442	8,413	8,384	8,355	8,327	8,299
Besoins = Production régionale de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario (en kt)	35904	37006	36539	36364	36192	36461	36293	36386	36222	36060	35900	35728	35559	35392	35227

Le scénario d'approvisionnement en granulats, tel qu'il a été construit et retenu dans le cadre de cette étude prospective, peut être représenté de la façon suivante, à horizon 2034, avec une **part plus importante de granulats recyclés dans le secteur du BTP, des flux extérieurs de granulats**

similaires à ceux de 2015, mis à part pour l'Ile-de-France, l'intégration des besoins liés à la construction de CIGEO et une production de granulats primaires pour répondre aux besoins du territoire de l'ordre de 35,5 Mt.

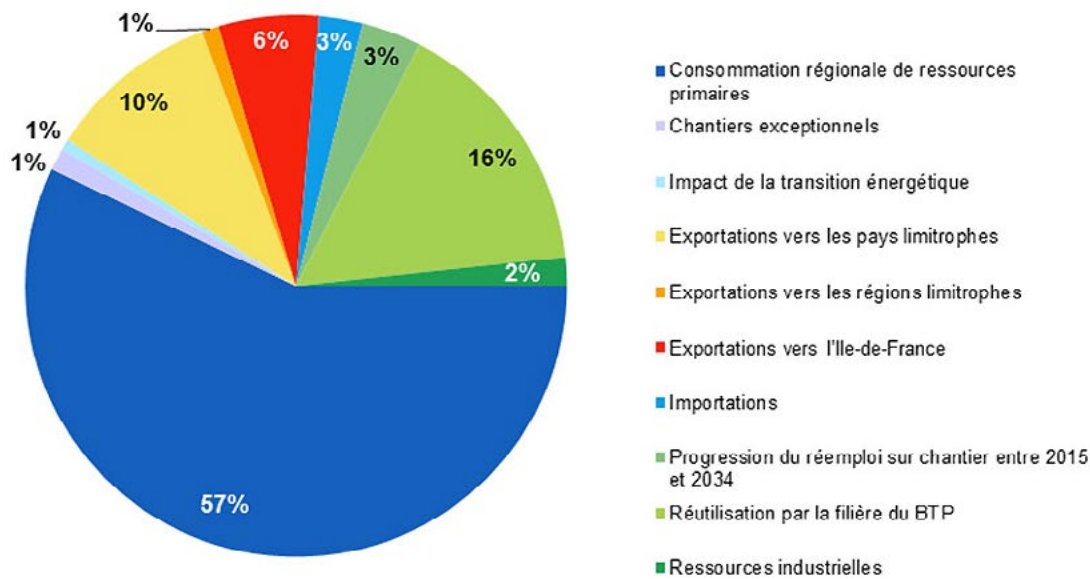


Figure 42 - Incidences des hypothèses du scénario retenu sur les consommations et flux en 2034

Le besoin par habitant varie chaque année, de 6,66 à 6,07 t/hab, et traduit l'ensemble des éléments influençant les besoins régionaux. A partir de ce ratio et des perspectives Omphale par département, la production régionale de ressources primaires nécessaires pour répondre au scénario est estimée par bassin de consommation, afin d'établir le besoin prospectif. Notons que ces ratios moyens sont corrigés pour les bassins impactés par la construction de CIGEO sur lesquels ils peuvent atteindre dès 2027 8,5 t/hab.

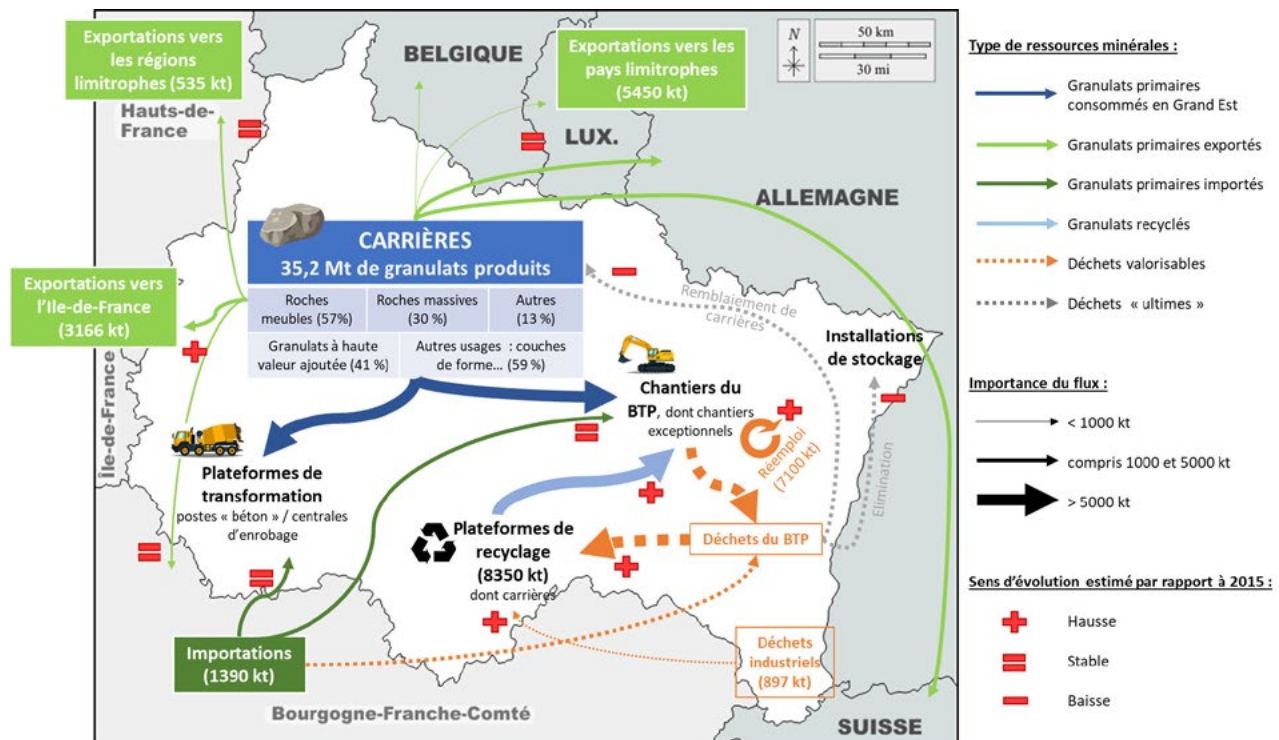


Figure 43 - Représentation schématique du scénario d'approvisionnements en granulats à l'horizon 2034 retenu dans le cadre de l'étude prospective du SRC

2.1.2.1. Territorialisation des besoins en ressources primaires par bassin de consommation

L'utilisation d'un ratio par habitant et par an a permis de quantifier annuellement les besoins en ressources primaires, c'est-à-dire la production nécessaire pour répondre au scénario à l'échelle des bassins de consommation. Le calcul de ce ratio a permis d'inclure l'impact sur la consommation par habitant de la transition énergétique, des chantiers exceptionnels, des exportations et du développement des ressources secondaires ainsi que du réemploi direct durant la période de mise en œuvre du SRC. Cette territorialisation des besoins ne prend toutefois pas en compte les effets de bord régionaux, un chapitre sur l'approvisionnement des territoires limitrophes y est donc dédié.

La notion de bassin de consommation, qui a d'abord du sens en matière de granulats, correspond aux parties du territoire régional concentrant une part significative des besoins en matériaux et substances de carrières, par exemple en raison d'un fort développement urbain ou logistique. Ces bassins sont souvent localisés en périphérie des grandes agglomérations, c'est-à-dire où le marché de la construction est le plus actif.

La carte suivante, première carte d'une série, correspond à la carte de référence et dresse l'état des lieux de la consommation des bassins de la région. Cette consommation, exprimée en kt, correspond aux besoins globaux par habitant de l'année 2015, soit 6,46 kt/habitant, ramenés à la population du bassin. Elle n'englobe donc pas seulement la consommation à proprement parlé d'un habitant du Grand Est, mais prend donc également en compte les besoins liés aux exportations et aux grands chantiers et ceux compensés par les importations, la transition écologique et le développement du recyclage et du réemploi.

En 2015, 4 bassins de consommation, situés dans la partie est du territoire, présentent un besoin élevé, de plus de 2500 kt. Il s'agit de Metz, Strasbourg, Sélestat et Nancy. Les bassins ayant la consommation la plus faible sont quant à eux plutôt situés dans le sud-ouest de la région (Barrois, Sud Aube, Chaumont, Ouest Vosgien et Langres). Leur consommation est inférieure à 500 kt cette année-là. Cette consommation varie beaucoup d'un bassin à un autre : de 149 kt pour le moins « consommateur » (Langres) à 4135 kt pour le plus grand « consommateur » (Metz). Il est à noter que cette consommation dépend de la taille du bassin et surtout de sa densité démographique.

Les carrières de granulats, en activité en 2015, ont été reportées sur cette carte et représentées par un point pour information. Outre la présence d'enjeux supra et les contraintes techniques, liées aux gisements et à l'occupation du sol, les carrières de granulats se concentrent majoritairement dans les bassins les plus « consommateurs », ce qui est cohérent avec l'objectif d'être au plus proche des chantiers et des besoins.

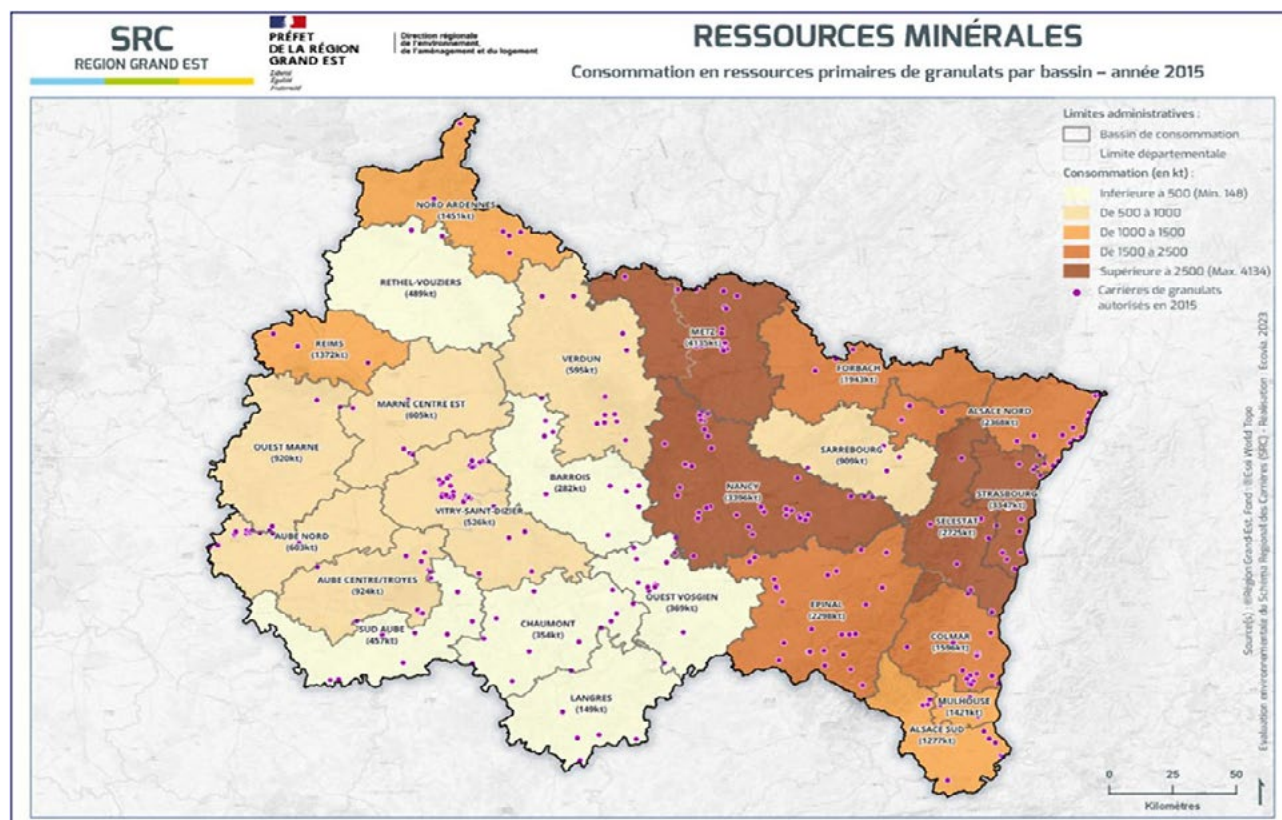


Figure 44 - Carte des consommations en ressources primaires des bassins de consommation en 2015

Les cartes suivantes expriment les besoins de chaque bassin en 2022 et 2034 et montrent l'évolution des besoins en granulats primaires pour répondre au scénario, à l'échelle des bassins de consommation, entre 2015 et 2034.

La première carte montre tout d'abord la consommation de chaque bassin, en rapportant sa population (en 2022) au besoin par habitant (6,491 kt/hab), défini par l'étude prospective. La démographie de la région n'étant pas très active, c'est essentiellement la valeur du besoin par habitant, et donc les hypothèses influençant la consommation, qui font évoluer les chiffres annuellement. La carte montre également l'évolution de la consommation globale entre l'état des lieux de l'étude, 2015, et le lancement de l'étude prospective, 2022. Ainsi, on peut noter une baisse de la consommation sur l'ensemble des bassins entre 2015 et 2022, mais pas dans les mêmes proportions : les bassins de Sarrebourg, Rethel Vouziers, Marne Centre Est, Ouest Marne, Aube Nord et Aube Centre voient leurs besoins rester quasi constants (-0,1%) quand ceux de Nord Ardennes, Alsace Nord, Strasbourg, Colmar, Mulhouse, Alsace Sud et Metz les voient baisser de 11 à 19 %. Cela s'explique notamment par l'évolution démographique et la progression du recyclage.

La seconde carte montre de la même façon la consommation de chaque bassin, en rapportant sa population, en 2034, estimée selon le scénario Omphale médian de l'INSEE, au besoin par habitant (6,078 kt/hab), défini par l'étude prospective. Elle montre également l'évolution des besoins des bassins de consommation entre le lancement de l'étude, en 2022, et son horizon, en 2034, en tenant compte du chantier exceptionnel CIGEO. Ainsi, on peut noter une poursuite de la baisse des besoins sur certains bassins entre 2022 et 2034. Il s'agit globalement des bassins de consommation situés sur la diagonale nord-ouest / sud-est de la région, soit des Ardennes à l'ouest Vosgien, et l'extrême sud de la Haute-Marne. Cependant, il faut noter que l'évolution de cette consommation (besoins) entre 2022 et 2034 oscille entre -3,45% et -5,2%. Les variations sont donc moins importantes qu'entre 2015 et 2022, où la consommation baissait dans chaque bassin, avec un record de -19 % à Metz, comme vu sur la carte précédente.

Les bassins les plus consommateurs (avec les besoins les plus importants) sont situés à l'est de la région, autour de CIGEO et dans la Marne voient leur besoin augmenter, de +3 à 4% pour atteindre ponctuellement 60 % en proximité de CIGEO.

Pour information, les cartes localisent également les carrières de granulats actuellement en activité en tenant compte de l'échéance de leur arrêté d'autorisation en 2022 (première carte) et 2034 (seconde carte). Avec les autorisations actuelles, et sans pouvoir présager de nouvelles ouvertures, extensions ou renouvellements, les carrières de granulats se font donc rares à horizon 2034.

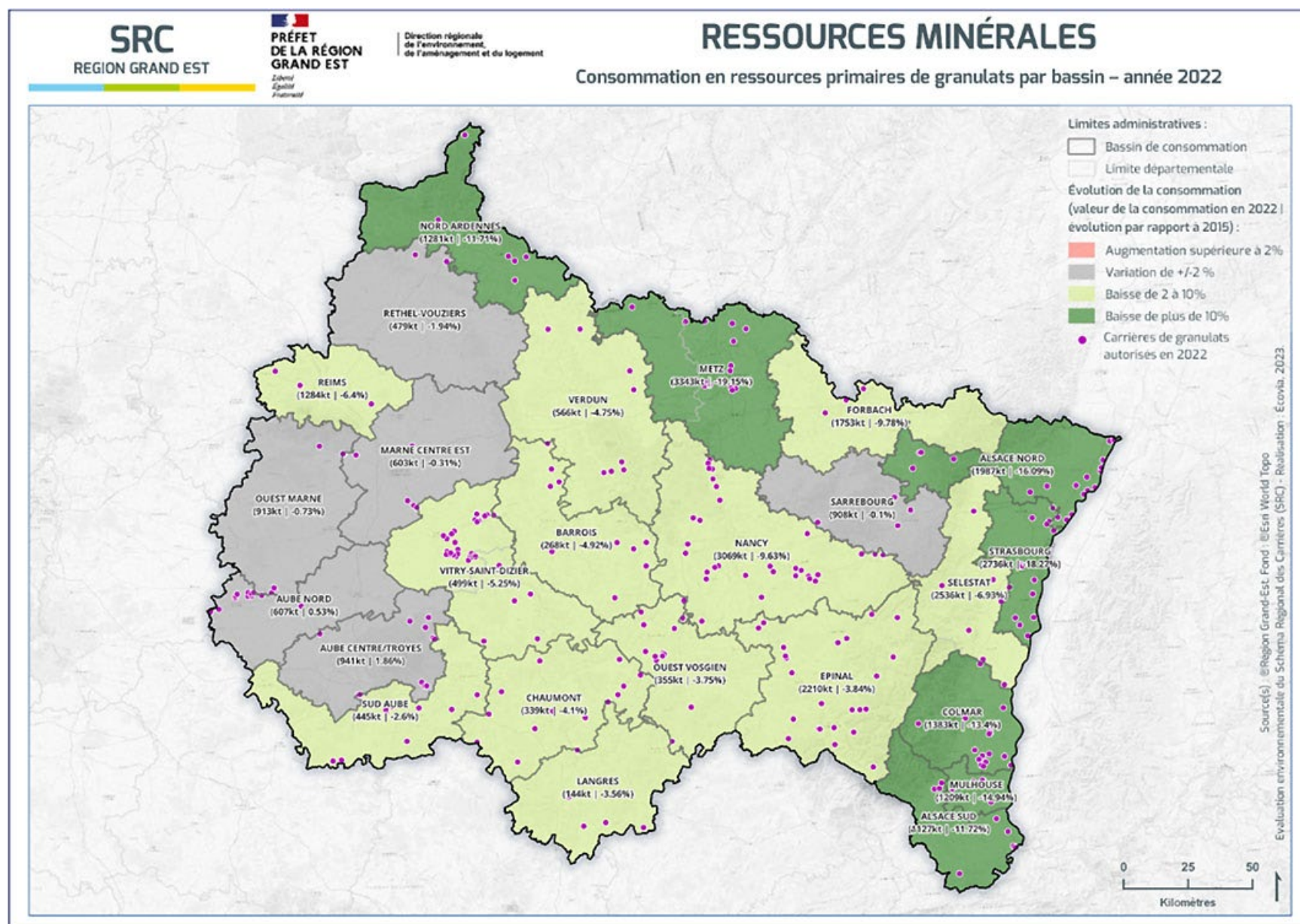


Figure 45 - Carte des consommations de ressources primaires par bassin de consommation en 2022

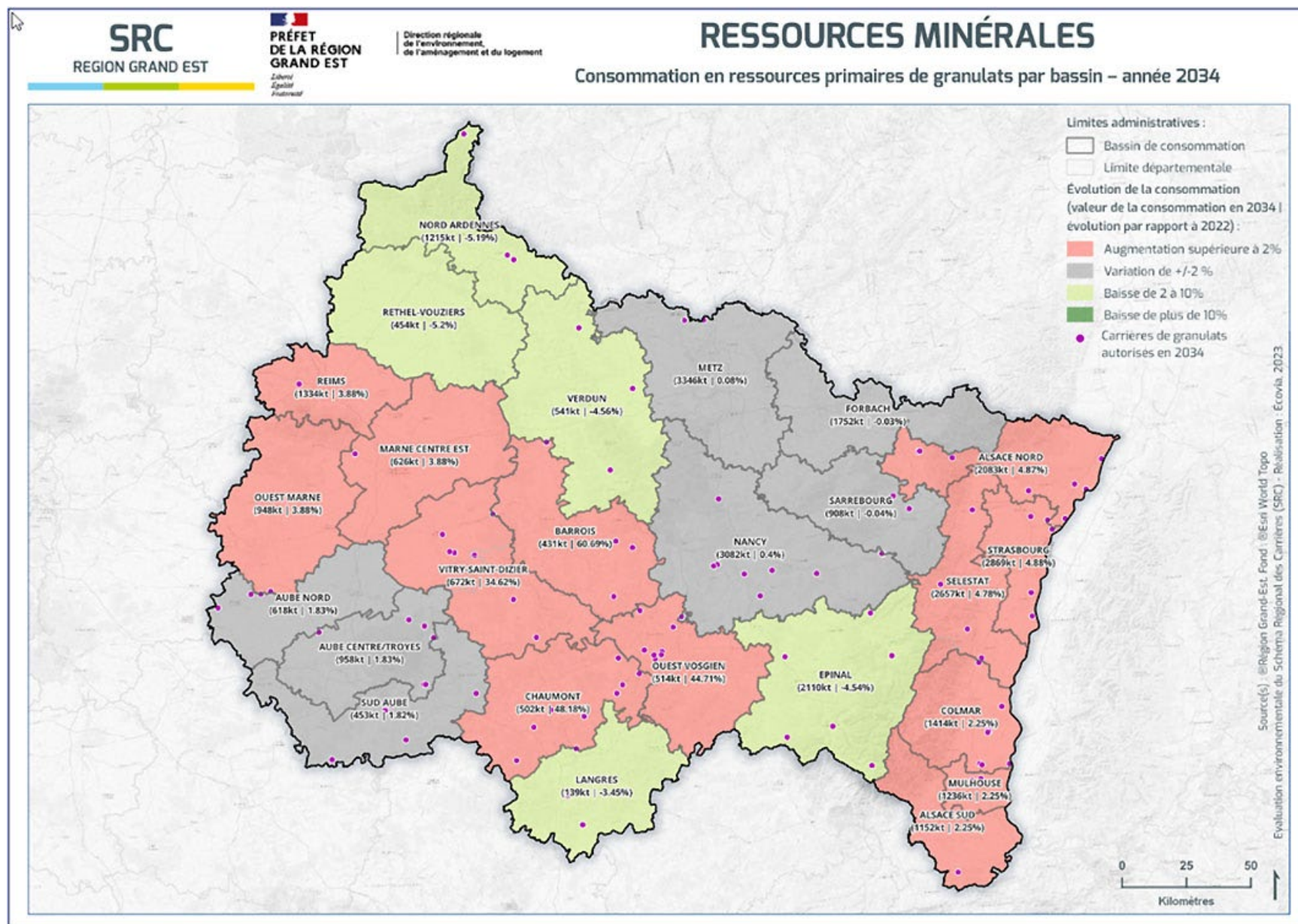


Figure 46 - Carte des consommations en ressources primaires par bassin de consommation en 2034

2.1.2.2. L'approvisionnement des régions limitrophes

2.1.2.2.1. La région Île-de-France

D'après l'étude économique de l'UNICEM, les flux en provenance de la Champagne-Ardenne représentent depuis 2008 la seconde source significative pour l'approvisionnement de l'Île-de-France. En 2015, les quatre départements de l'ancienne région contribuaient à l'approvisionnement de l'Île-de-France en alluvionnaires et calcaires :

Tableau 30 - Répartition des approvisionnements de l'IDF par l'ex-région Champagne-Ardenne

Département	Alluvionnaires (kt)	%	Roches calcaires (kt)	%	Total (kt)
Ardennes			50	7,4%	50
Aube	1300	89%	10	1,5%	1310
Haute-Marne			615	91,1%	615
Marne	160	11%			160
Total	1 460		675		2135

Pour rappel, les volumes estimés pour répondre aux besoins de l'Île-de-France ont été établis en écartant les besoins du Grand Paris, en se basant sur une évolution démographique de 0,48%/an (scénario Omphale bas) et un taux de dépendance stable.

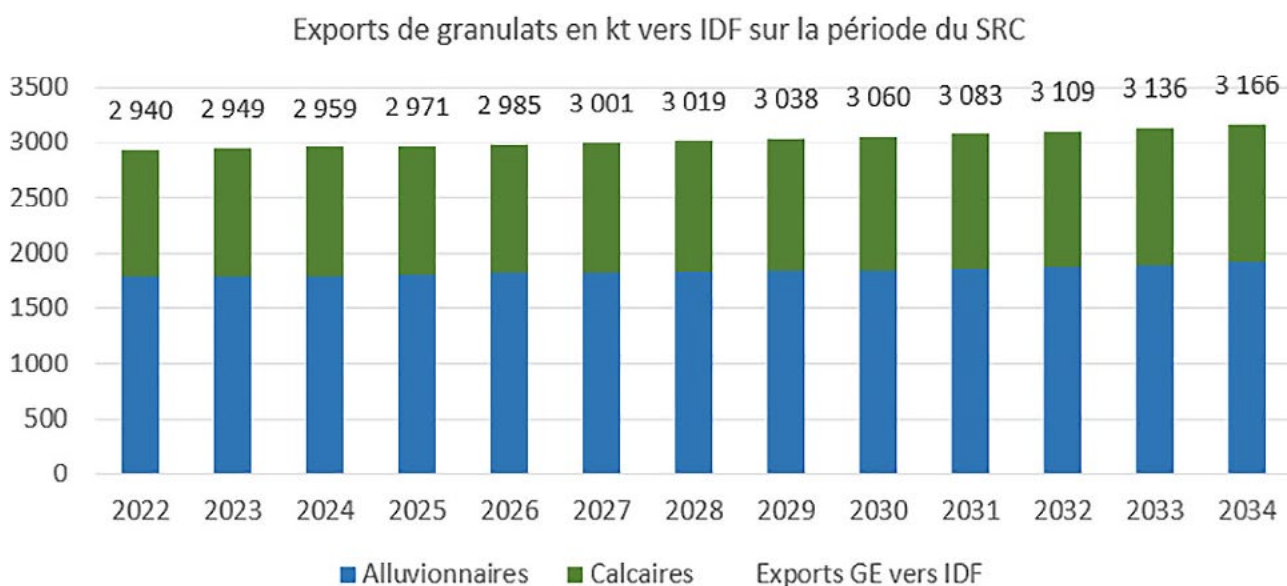


Figure 47 - Évolution des tonnages des exports de granulats vers l'IDF

En considérant que les contributions départementales resteraient similaires du fait de la logistique mise en place depuis 2015 et de la localisation des gisements, l'effort à fournir par les carrières des 4 départements pourraient correspondre à la situation suivante.

Tableau 31 - Hypothèse théorique de la répartition des approvisionnements vers l'Île-de-France

Répartition théorique des exportations futures vers IDF par département concerné					
	2015		2034		Capacité de production à prévoir
	Alluvionnaires (kt)	Calcaires (kt)	Alluvionnaires (kt)	Calcaires (kt)	
Ardennes		50		92	x 1,8
Aube	1300	10	1709	354	1,6
Haute-Marne		615		800	1,3
Marne	160		210		x 1,3
Total	2135		3165		

Dans cette réflexion, la carrière de Bayel dans l'Aube, autorisée après 2015 et embranchée à la voie ferrée pour approvisionner le Grand Paris, a été prise en compte.

De manière à approvisionner l'Ile-de-France à l'horizon 2034, il serait nécessaire d'**anticiper une augmentation des productions départementales** par rapport à 2015 pour ne pas déséquilibrer l'approvisionnement local :

- dans les Ardennes et la Haute-Marne : multiplication par 1,8 des capacités extractives en roches calcaires ;
- dans l'Aube et la Marne : multiplication par 1,3.

2.1.2.2.2. Les régions Bourgogne Franche Comté et Hauts de France

Le scénario d'approvisionnement retenu, à horizon 2034 tient compte des exportations à destination des régions Bourgogne-Franche-Comté et Hauts-de-France qui répondent à des besoins de proximité et/ou des besoins non substituables. Ces besoins ont été estimés stables dans le temps et ne modifieront ni l'approvisionnement ni l'organisation actuels. Plus précisément, le scénario intègre les exportations suivantes :

- vers la Bourgogne-Franche-Comté : 420 kt/an assurées par les départements de l'Aube (225 kt/an), la Haute-Marne (125 kt/an de calcaires), les Vosges (25 kt/an d'éruptifs) et le Haut-Rhin (35 kt/an d'alluvionnaires) ;
- vers les Hauts-de-France : 310 kt/an assurées par les Ardennes (190 kt/an de calcaires), l'Aube (40 kt/an d'alluvionnaires) et la Marne (80 kt/an d'alluvionnaires).

2.1.2.2.3. Les pays limitrophes

Le scénario d'approvisionnement a tenu compte des besoins en approvisionnement des cinq pays limitrophes du Grand Est. Par rapport à la situation de référence de 2015, les exportations ont été estimées plus importantes à destination de l'Allemagne uniquement. Par comparaison aux pics des exportations entre 2017 et 2020, issus des déclarations GEREP, les prévisions s'avèrent légèrement inférieures. Aussi, satisfaire les besoins extérieurs ne devraient pas rajouter une pression de production ni une menace pour le maintien des approvisionnements de proximité des bassins de production concernés.

Tableau 32 - Hypothèse d'exportations vers les pays limitrophes

Pays	2015	Pic d'exportation sur la période 2017-2020 (kt) et année	Exportations annuelles à échéance 2034
Allemagne	2250	3037 (2017)	2900
Belgique	400	240 (2017)	250
Luxembourg	575	646 (2019)	500
Pays-Bas	600	560 (2017)	600
Suisse	1300	1157 (2017)	1200
TOTAL GÉNÉRAL	5125	5640	5450

2.1.2.3. Impact des flux d'importation sur les bassins de production limitrophes

Le scénario d'approvisionnement a été construit selon un principe d'autonomie régionale et de proximité des bassins d'emploi avec les sites d'extraction. Les flux d'importation de frontière sont soit des flux de proximité, soit des flux de carence satisfaisant les demandes locales. Dès lors, ils ont été considérés stables à la valeur estimée en 2015. Ils se montent à l'échelle régionale à 1,25 Mt/an (sans compter les ressources issues du recyclage) :

Tableau 33 - Importations par les pays limitrophes

Provenance		TOTAL (kt/an)	Alluvion- naire	Sable	Calcaire	Eruptif	Départements concernés
Hauts-de-France		435	40	45	350	0	Ardennes, Aube, Marne
Belgique		30	0	0	30	0	Meurthe-et-Moselle, Meuse
Allemagne		450	160	0	10	280	Bas-Rhin, Haut-Rhin, Meurthe-et-Moselle, Moselle
BFC	Haute-Saône	10	10	0	0	0	Vosges
	Territoire de Belfort	55	0	0	5	50	Haut-Rhin
	Côte d'Or	30	0	0	0	30	Haute-Marne
	Nièvre	10	0	0	0	10	Meuse
	Bourgogne	170	0	0	0	170	Aube, Marne
IDF	Seine-et- Marne	60	0	60	0	0	Aube

2.1.2.4. Conséquence des exportations sur le transport

Les flux d'importation étant considérés stables, il n'y a pas lieu d'estimer des changements dans les émissions de GES par la mise en œuvre du SRC. Les évolutions technologiques des modes de transport pourraient induire des baisses dans les émissions. Des volumes exportés plus importants peuvent favoriser l'utilisation des modes fluviaux et ferrés sous réserve que les carrières concernées soient reliées à l'un de ces réseaux.

L'ensemble des émissions de GES des flux d'exportation a pu être estimé pour l'année de référence 2015 pour deux destinations : l'Ile-de-France et l'Allemagne.

Tableau 34 - Estimation des émissions de GES de la logistique des exports vers l'Île-de-France et l'Allemagne en 2015 (source : DREAL Grand Est, service transport ; UNICEM Grand Est)

Département	Mode de transport	IDF (2015)	Allemagne (2015)	GES (tCO ₂ e/ an)
D08 – Ardennes	Kt par route	50		1291
	km	220		
D10 – Aube	Kt par route	1 000		7041
	km	80		
	kt par fer	60		254
	km	175		
	kt par voie fluviale	250		2393
	km	100		
D51 – Marne	Kt par route	160		2816
	km	150		
D52 – Haute-Marne	kt par fer	615		2605
	km	175		
D67 – Bas-Rhin	kt par voie fluviale		1 520	36370
	km		250	
	Kt par route		380	2230
	km		50	
D68 – Haut-Rhin	kt par voie fluviale		230	7705
	km		350	
	Kt par route		120	282
	km		20	
	Total keqCO₂			62 985

Les facteurs d'émissions suivants ont été utilisés (source Ademe, UNPG):

FACTEUR D'ÉMISSION	En (ktC/t.km)	En ktCO ₂ e
ROUTE	0,0320	0,11734507
FER	0,0066	0,02420242
FLUVIAL	0,0261	0,09570957

L'intensification potentielle des exportations vers l'Île-de-France et vers l'Allemagne va générer des émissions de GES supplémentaires au niveau de ces régions à horizon 2034 (mise en œuvre du scénario d'approvisionnement de référence) par rapport à la situation de 2015 sans qu'il soit possible aujourd'hui d'estimer les parts respectives de chaque mode de transport.

Le report modal d'une partie des flux « massifiables » vers le fluvial ou le ferré devrait constituer une mesure de réduction des effets du SRC dans les régions limitrophes, en termes d'impact sur le climat (II-6° de l'article R515-2 du code de l'environnement), ainsi que l'accroissement du réemploi et du recyclage conduisant à une réduction de l'extraction primaire.

2.1.3. ADÉQUATION DES CAPACITÉS PRODUCTIVES AVEC LES BESOINS EN APPROVISIONNEMENT

La partie 2.1.2 a présenté le scénario retenu et établi ainsi les besoins annuels de la région à horizon 2034. Ces derniers, considérés comme la production nécessaire pour répondre au scénario, ont ensuite été déclinés par bassin de consommation. Son évolution a été décrite par les cartes précédentes.

Ainsi, une fois la prospective des besoins établie, il s'agit ensuite de vérifier l'adéquation entre la capacité productive des carrières actuelles de granulats de la région et les besoins pour répondre au scénario. Pour ce faire, l'analyse repose sur la valeur du ratio entre la production des carrières (P) et les besoins en granulats naturels (C), appelé dans la suite de l'étude « ratio P/C ». Le calcul de ce ratio permet de définir pour chaque bassin son état par rapport aux granulats qu'il produit et ceux qu'il consomme. Ainsi, il est possible de définir à l'échelle de la région les bassins déficitaires ou dépendants, qui produisent, via les carrières présentes sur leur territoire, moins de granulats primaires que ce qu'ils consomment. A l'inverse, certains bassins sont excédentaires et produisent sur leur territoire plus de granulats qu'ils ne consomment. Ainsi, ces bassins permettent de subvenir aux besoins de bassins voisins, en situation de déficit. Enfin, des bassins se trouvent à l'état d'équilibre et présentent un ratio P/C proche de 1. Précisons bien que nous nous intéressons uniquement à la part des granulats primaires et non aux granulats issus du recyclage.

Pour mener ce travail et calculer ce ratio, la production des carrières de l'état initial (tome 2) a été fiabilisée. Le travail de consolidation s'appuie sur les données de l'étude économique de 2015 de l'UNICEM corrigées et/ou complétées par les données de la base GEREPE et à défaut, dans de rares cas, par la production moyenne autorisée voire la production maximale autorisée dans les arrêtés préfectoraux.

2.1.3.1. Situation de référence en 2015

La situation de référence a été établie en calculant pour chaque bassin son ratio P/C en 2015. La carte suivante montre la situation des bassins de consommation au regard des capacités de production des carrières de granulats en activité par rapport aux besoins en approvisionnement en 2015 à travers le ratio P/C. Selon la valeur du ratio, les bassins ont été catégorisés dans 5 situations, explicitées ci-après.

Tableau 35 - Définitions des terminologies employées pour qualifier les bassins de consommation

Ratio	Situation	Bassins de consommation concernés en 2015
$P/C < 0,5$	Zone très déficitaire	Forbach, Metz, Reims, Rethel Vouziers
$0,5 < P/C < 1$	Zone déficitaire	Marne Centre Est, Mulhouse, Sélestat, Verdun
$1 < P/C < 2$	Zone à l'équilibre	Aube Centre/Troyes, Colmar, Epinal, Nancy, Nord Ardennes, Ouest Marne, Ouest Vosgien, Sarrebourg, Strasbourg
$2 < P/C < 3$	Zone excédentaire	Alsace Nord, Alsace Sud, Chaumont, Langres
$P/C > 3$	Zone fortement excédentaire	Verdun, Barrois, Vitry Saint Dizier, Marne centre est, Ouest Marne, Sarrebourg

En plus de la situation du bassin en lien avec son ratio P/C, la carte ci-dessous apporte également des précisions sur la production de granulats de ces territoires.

Sur cette même carte, la taille du camembert représente la production de granulats du bassin en distinguant les extractions alluvionnaires et massives.

La carte des GPE est disponible à la page 64 du rapport du BRGM annexé au SRC.

Tableau 36 - Transcription des superficies des ressources primaires par rapport au gisement potentiellement exploitable (source : Rapport d'étude des ressources primaires en Grand Est du BRGM)

Ressources	Surface de ressources primaires en km2	% de ressource par rapport à la surface régionale	GPE (surface en km2)	% de perte en GPE par rapport à la ressource
Sable et graviers	9 978	17	7 763	22
Minéraux spécifiques	1 610	3	126	92
Argiles et marnes	9 613	17	8 538	11
Roche d'altération	1 137	2	1 002	12
Roche sédimentaire détritique	5 270	9	5 156	2
Sable siliceux extra-siliceux	1 049	2	939	10
Craie	5 450	9	5 263	3
Roche calcaire	17 261	30	15 121	12
Roche magmatique	2 576	4	2 294	11
Surface totale ressources	53 914	93	46 225	14

L'accès à cette ressource est notamment à étudier au regard des enjeux environnementaux que l'on a catégorisés sur le territoire (cf tome 4 objectif 2 – orientation 2.1). A noter que près de 89% du territoire régional est recouvert par un enjeu classifié dans le SRC, par découpage en type d'enjeu, cela donne les pourcentages suivants :

- enjeux de niveau 0 : 3% du territoire ;
- enjeux de niveau 1 : 8 % du territoire ;
- enjeux de niveau 2 : 16.6% du territoire ;
- enjeux de niveau 3 : 58.7% du territoire.

La localisation de ces différentes zones à enjeux est disponible sur la carte ci-dessous (figure 51)

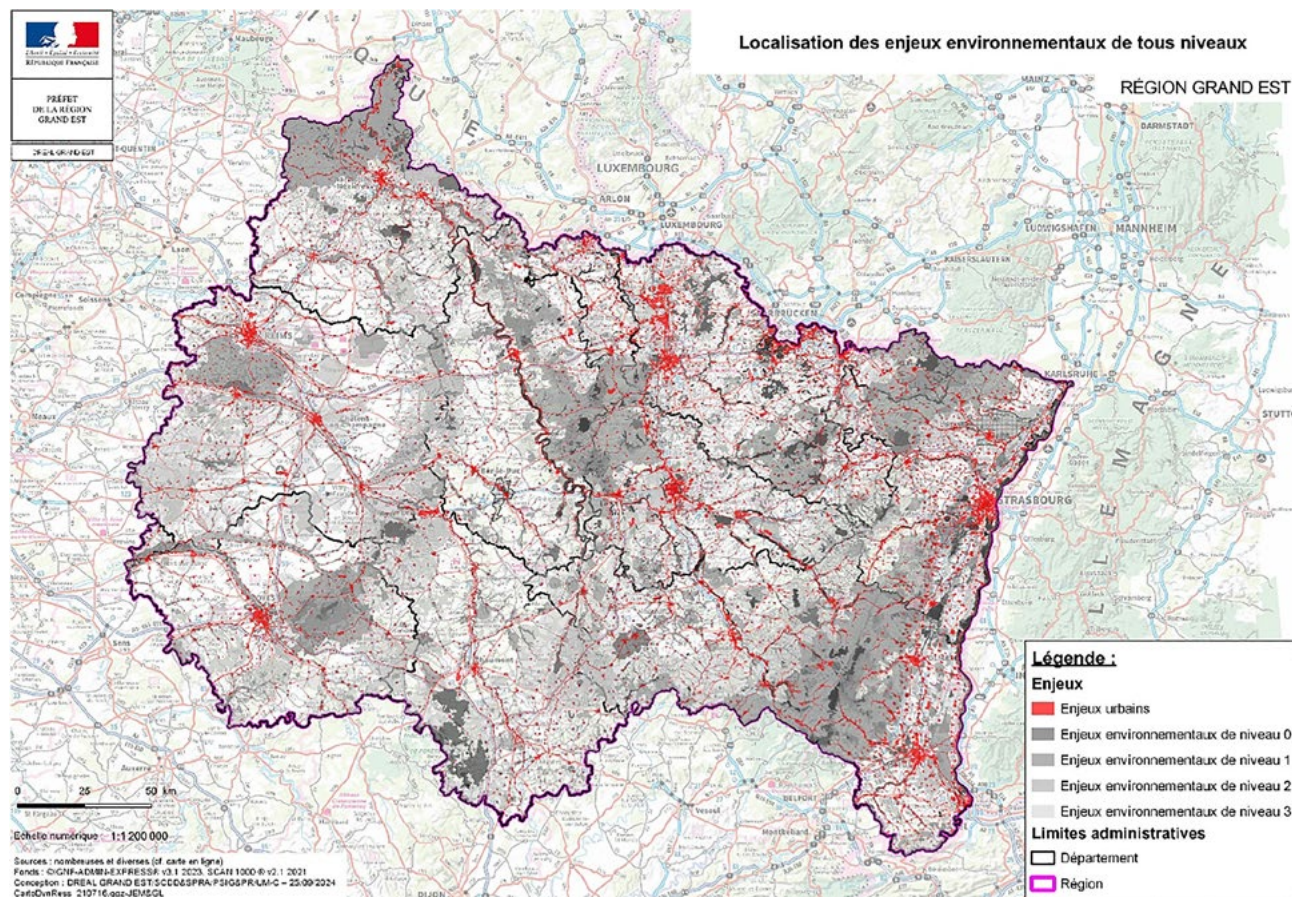


Figure 49 - Carte des enjeux environnementaux catégorisée dans le SRC

Les gisements d'intérêt nationaux (GIN) et régionaux (GIR) sont des gisements qui concernent des substances dont la disponibilité est faible, la dépendance (besoins peu évitables des consommateurs) est forte et/ou la substitution par d'autres substances est difficile ou des substances d'importance patrimoniale.

D'autres jeux de cartes mettent en évidence les gisements d'intérêt régional ou national (GIR ou GIN), ou, en l'absence de ceux-ci, les zones d'intérêt (ZI) pour les carrières de granulats et pour certaines carrières de minéraux pour l'industrie ou de roches ornementales

Les zones d'intérêt (ZI) sont des zones où le SRC GE a fait le choix de mettre en valeur la ressource potentielle car elles présentent une probabilité plus forte d'être exploitable et exploitée de par la proximité de gisements connus et la présence d'infrastructures (*pérenniser le maillage actuel*).

Les GIN/GIR et ZI sont identifiés sur la carte ci-dessous (figure 52).

Ces gisements sont des zones qui ont davantage de probabilité d'être exploitables en matière de puissance de gisement et d'accès à la ressource, le SRC vise d'ailleurs à inscrire la cartographie de ces gisements dans les documents d'urbanisme (cf tome 4 – objectif 1 – orientation 1.1).

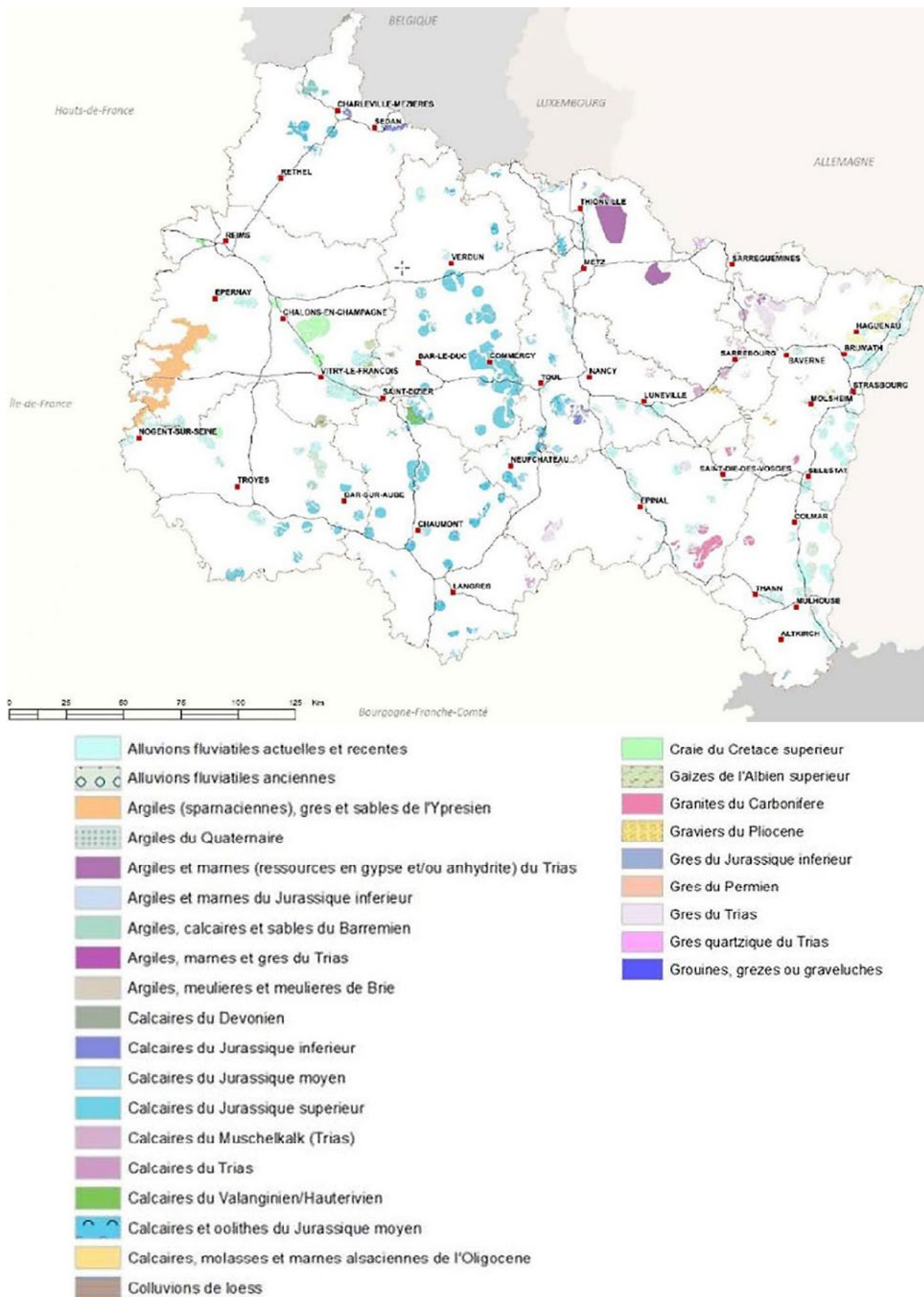


Figure 50 - Carte des Gisements d'Intérêt Nationaux et Régionaux et Zones d'Intérêt

Les disponibilités réelles des gisements, vis-à-vis de la multitude d'enjeux qui gravitent autour des carrières, peuvent être une contrainte limitante pour la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement.

2.1.3.3. Evolution de l'adéquation entre capacités productives et besoins

Ainsi, afin de répondre à la demande, trois possibilités se présentent à l'échelle d'une carrière :

- renouvellement de l'autorisation d'exploitation des carrières dont l'arrêté vient à échéance avant 2034 et dont l'ensemble du gisement n'aurait pas été exploité ;
- extension des carrières dont l'arrêté vient à échéance avant 2034 ;
- création de nouvelles carrières pour subvenir aux besoins du territoire.

A travers le scénario du SRC, il s'agit au final d'identifier les besoins en renouvellement, extension et/ou création de carrière pour satisfaire les besoins prospectifs estimés précédemment par bassin de consommation.

Pour ce faire, le ratio entre la production effective des carrières de granulats et les besoins prospectifs a été calculé par bassin de consommation de manière à identifier les situations d'excédent, d'équilibre ou de déficit. Les besoins en granulats naturels ont été estimés précédemment par année à l'échelle de la région, en appliquant les différentes hypothèses étudiées dans l'étude prospective (flux d'import-export, chantiers exceptionnels, développement des ressources secondaires, etc.). Ramené à l'habitant de Grand Est, ce besoin a pu être étendu à la maille communale, puis à celle du bassin de consommation. Concernant le calcul de la production effective des carrières, il a été considéré que chaque carrière arrêterait de produire 6 mois avant la date de fin de son arrêté d'autorisation, temps moyen nécessaire aux sites pour réaliser la remise en état et finaliser le réaménagement. Ainsi, il a été possible de définir par bassin la production des carrières présentes sur le territoire et le besoin. Le schéma suivant illustre l'ensemble de la méthode pour aboutir à un scénario d'approvisionnement en granulats naturels.

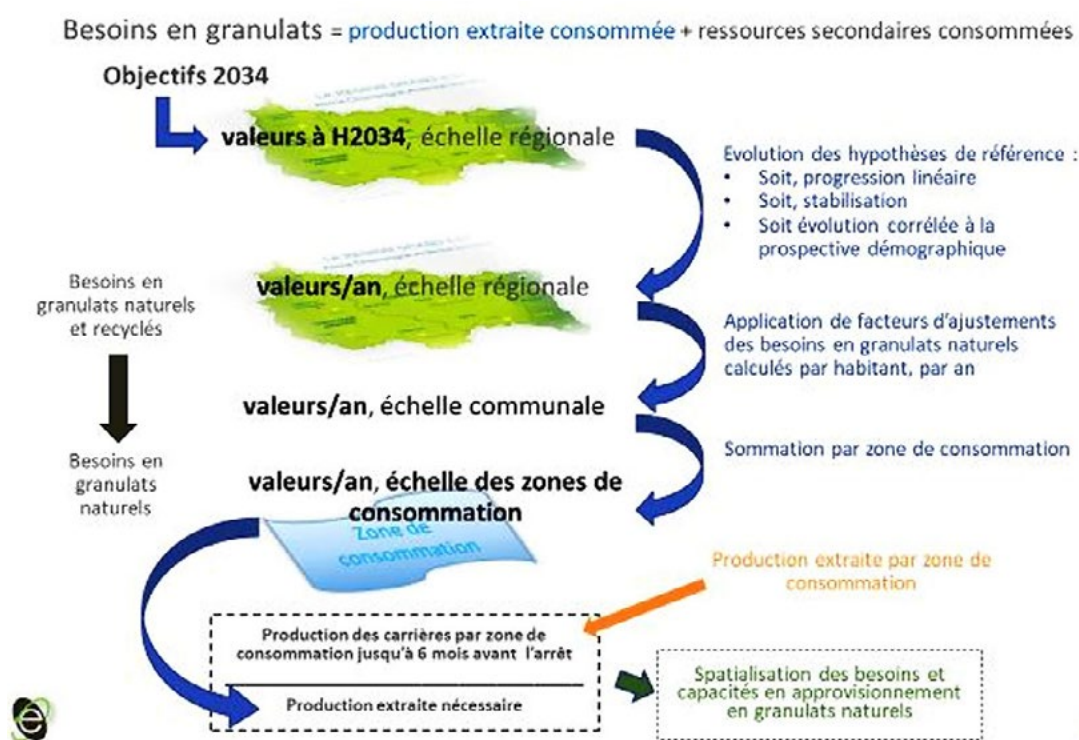


Figure 51 - Schéma de principe de la prospective des besoins

Dans un contexte économique « stable » (une relative stabilité des besoins en granulats naturels de la région et une contribution significative à l’approvisionnement de la région Île-de-France), les bassins de consommation devront être en mesure de fournir les productions estimées en ordre de grandeur, pour permettre la bonne mise en œuvre du scénario d’approvisionnement prévu par le SRC (voir tableau mis en annexe). Ces chiffres sont des éléments de repère, et non des objectifs à atteindre en 2034 et pourront servir à définir les mesures du SRC.

2.1.3.3.1. Scénarii sans renouvellement, extension ou création de carrière

Sur la base de la méthode explicitée précédemment, des cartes ont été construites pour montrer la situation des bassins de consommation selon leur ratio P/C en 2022, 2028 et 2034, en faisant l’hypothèse qu’aucune carrière actuelle ne serait renouvelée ou étendue et qu’aucune nouvelle carrière ne serait autorisée. Ainsi, les trois cartes suivantes ne tiennent compte que des productions des carrières actuelles, maintenues jusqu’à 6 mois avant leur date de fin d’autorisation. Les carrières de granulats étant représentées par un point sur les cartes, il est ainsi visible de constater la diminution des sites de production au fur et à mesure des années, lorsque leur autorisation arrive à terme.

A noter que cette hypothèse de projeter la production et les besoins des bassins, sans renouvellement, extension ou création de carrières, est tout à fait théorique et ne rend pas compte de la réalité, dans laquelle de nouvelles autorisations seront accordées, soit à des carrières existantes, soit à des nouvelles.

L’état des bassins de consommation n’a pas seulement été catégorisé selon la valeur annuelle du P/C, comme vu précédemment pour la carte de l’état des lieux de 2015. En plus du caractère déficitaire, à l’équilibre ou excédentaire, un deuxième critère est appliqué aux bassins de consommation pour voir l’évolution de cette situation dans le temps. Ainsi, l’évolution du ratio P/C entre 2015 et l’année considérée permet de conclure sur le repli de la capacité contributive du bassin, c’est-à-dire d’évaluer la vitesse de décroissance de la production par rapport aux besoins du territoire. Cette caractérisation par un double critère permet de nuancer la situation des bassins de consommation et d’anticiper les situations, pour mettre en place les unités de production nécessaires à la couverture des besoins. Un bassin excédentaire en fort repli, avec un ratio P/C supérieur à 2 l’année n, mais qui baisse de plus de 10 % depuis 2015, est préoccupant et démontre que même si la production du bassin couvre toujours ses besoins, voire ceux des bassins voisins, elle se dégrade rapidement dans le temps et ne permettra pas de le faire longtemps. Il est donc nécessaire d’anticiper l’approvisionnement des besoins du territoire, avant que le bassin devienne déficitaire et que cela conduise à une situation de rupture.

Ainsi, la combinaison de ces deux critères permet de distinguer sept situations différentes qui se résument de la façon suivante.

Tableau 37 - Définitions des critères de catégorisation des bassins de consommation

Légende	Valeurs des critères	
	Ratio P/C	Evolution du ratio P/C par rapport à 2015
Dépendance fortement accrue	$P/C < 0,5$	Baisse $> 10\%$
Dépendance accrue	$0,5 < P/C < 1$	Baisse entre 0 et 10%
Equilibre en fort repli	$1 < P/C < 2$	Baisse $> 10\%$
Equilibre en repli		Baisse entre 0 et 10%
Excédent à capacité contributive en fort repli	$2 < P/C < 3$	Baisse $> 10\%$
Excédent à capacité contributive en repli		Baisse entre 0 et 10%
Excédent à capacité contributive maintenue à l’échelle du SRC	$3 < P/C$	Baisse entre 0 et 10%

RESSOURCES MINÉRALES

Situation des bassins de consommation en 2022 selon
l'évolution du ratio P/C sur la période 2015-2022

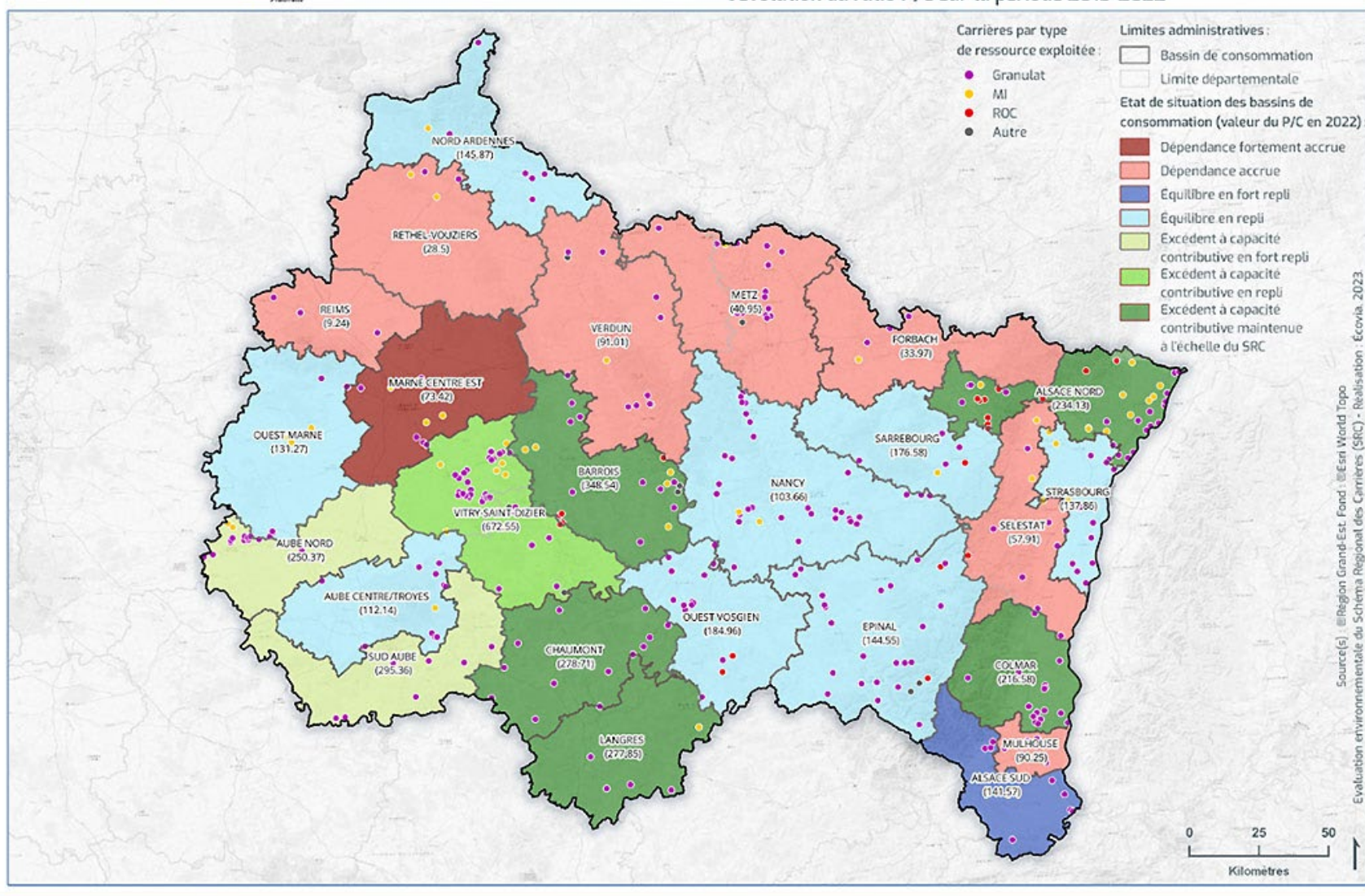


Figure 52 - Carte de situation des bassins de consommation selon la prospective en 2022

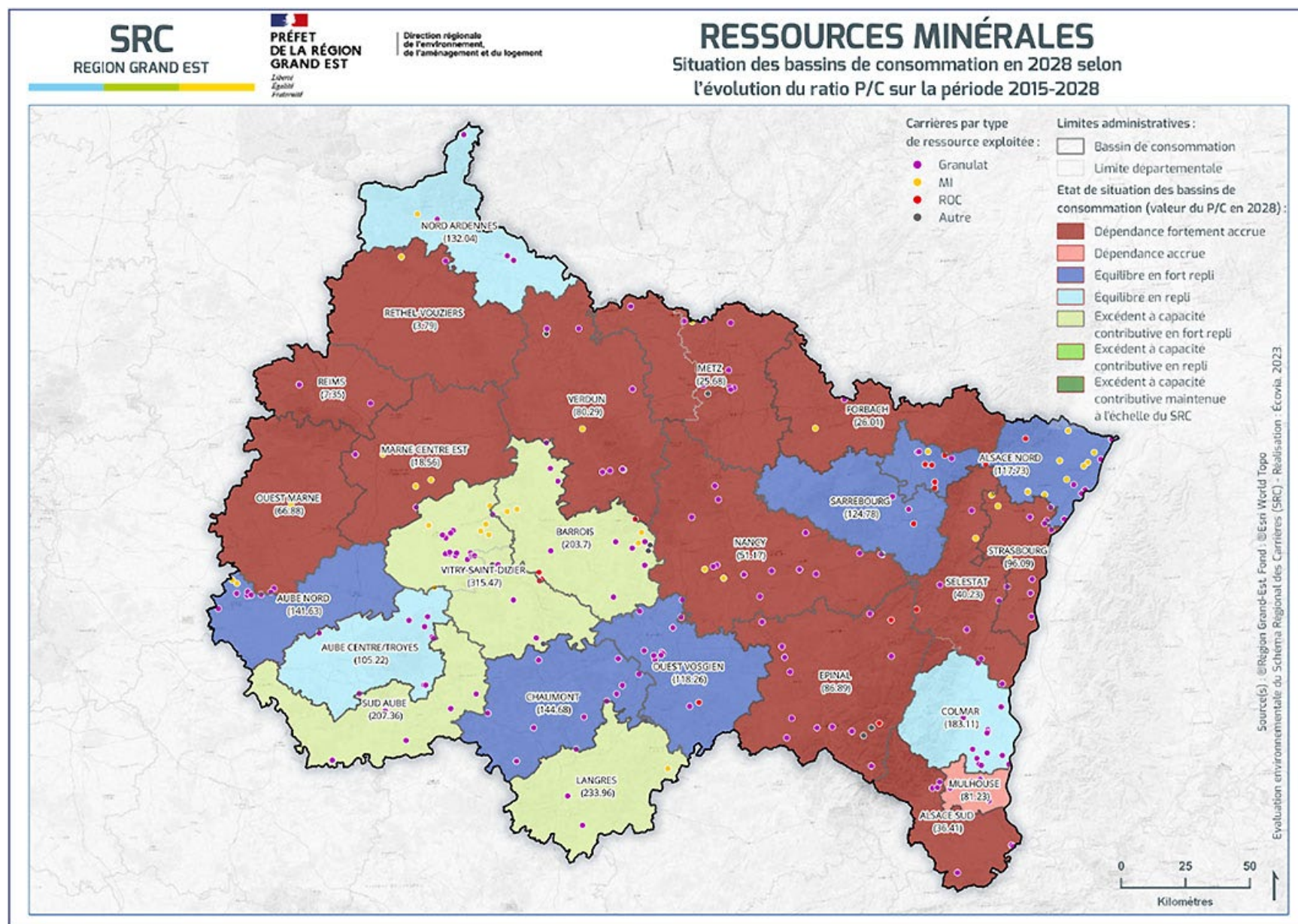


Figure 53 - Carte de situation des bassins de consommation selon la prospective en 2028

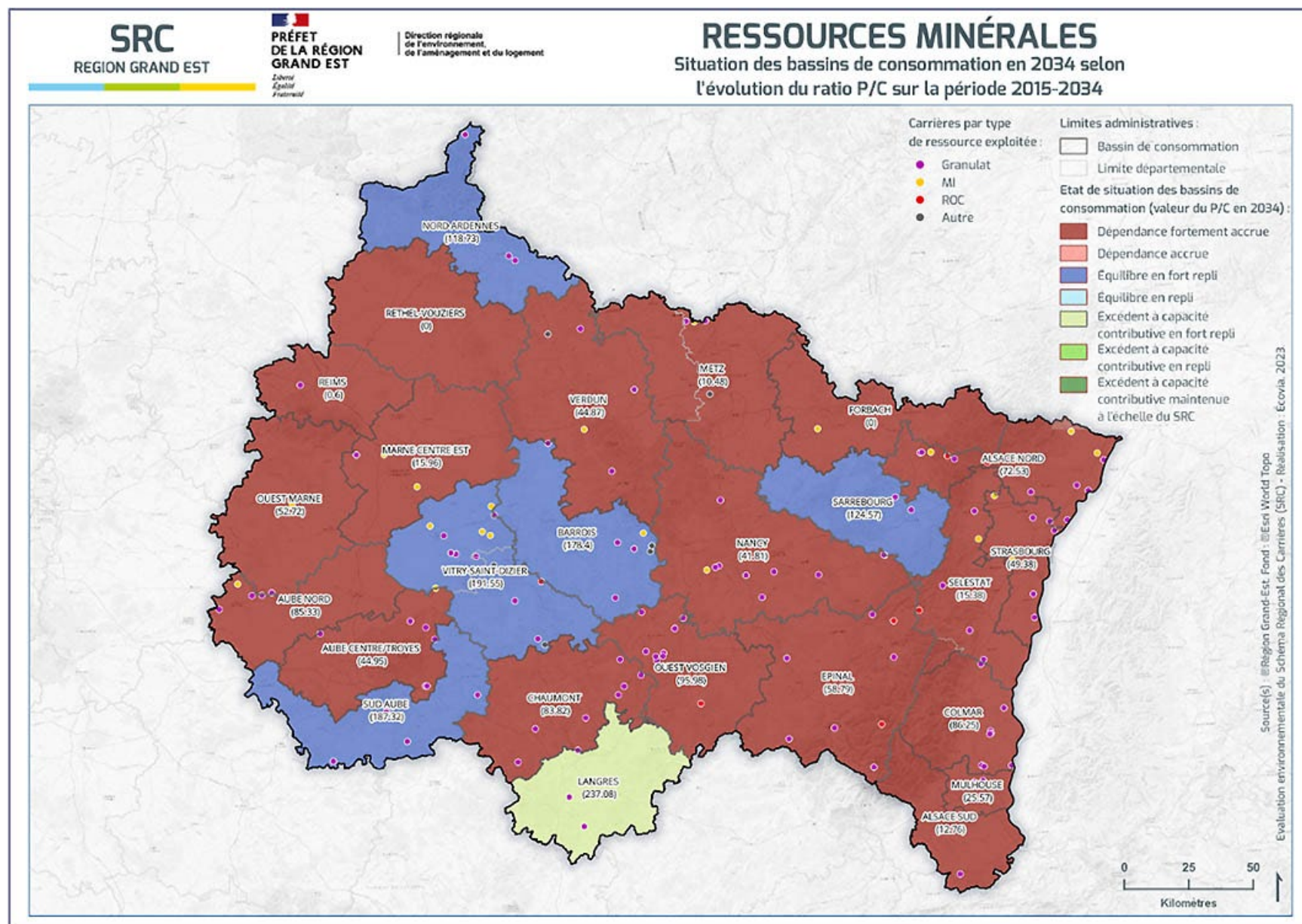


Figure 54 - Carte de situations des bassins de consommation selon la prospective en 2034

Logiquement, à l'horizon 2034, beaucoup de sites verront leur autorisation arriver à échéance et des situations critiques apparaissent, dans lesquelles les carrières toujours actives ne pourront répondre aux besoins prospectifs. Cette perspective n'est pas envisageable car elle rendrait dépendante la région, augmenterait la pression sur les sites toujours en activité, allongerait les distances d'acheminement et induirait des difficultés logistiques.

Scénarii avec renouvellement de carrières selon leur localisation par rapport aux niveaux d'enjeux environnementaux (scénarii théoriques)

L'analyse précédente a permis de faire le constat que les autorisations actuelles ne permettent pas de concourir aux besoins de la région (et hors région par extension) sur la durée de vie du schéma. L'hypothèse suivante, simulant la prolongation de l'autorisation de toutes les carrières actuelles, a donc été étudiée pour que celui-ci ne soit que théorique. En effet, les gisements autorisés seront en grande partie consommés à l'échéance de l'autorisation. L'objectif est de savoir si en considérant la prolongation, c'est-à-dire une production annuelle constante de toutes les carrières actuelles jusqu'en 2034 (quelle que soit la date d'échéance de leur autorisation), le renouvellement des sites permettrait de satisfaire les besoins prospectifs de la région et des bassins de consommation à cet horizon.

Le renouvellement théorique des carrières a été étudié selon plusieurs hypothèses, définies par rapport à la localisation des carrières dans les périmètres des niveaux d'enjeux environnementaux hiérarchisés par le SRC (tome 2). Ainsi, 3 hypothèses, graduelles, ont été étudiées :

- renouvellement des carrières uniquement dans les secteurs hors classification des enjeux environnementaux du SRC, (**scénario théorique 1**) ;
- renouvellement des carrières uniquement dans les secteurs hors classification des enjeux environnementaux du SRC et dans les secteurs en niveau 3 (espaces de sensibilité environnementale ou patrimoniale reconnue), (**scénario théorique 2**) ;
- renouvellement des carrières uniquement dans les secteurs hors classification des enjeux environnementaux du SRC, et dans les secteurs en niveau 3 et niveau 2 (espaces présentant un intérêt et une fragilité environnementale majeurs), soit le renouvellement de toutes les carrières sauf celles situées en niveau 0 et 1. (**scénario théorique 3**).

Les cartes et le tableau suivant reprennent la même méthode que précédemment avec l'analyse du double critère : elles montrent d'une part la situation des bassins de consommation en 2034 (déficitaire, équilibre, excédentaire) selon la valeur du P/C et d'autre part la vitesse de repli de la production du bassin, selon la baisse du ratio P/C entre 2015 et 2034.

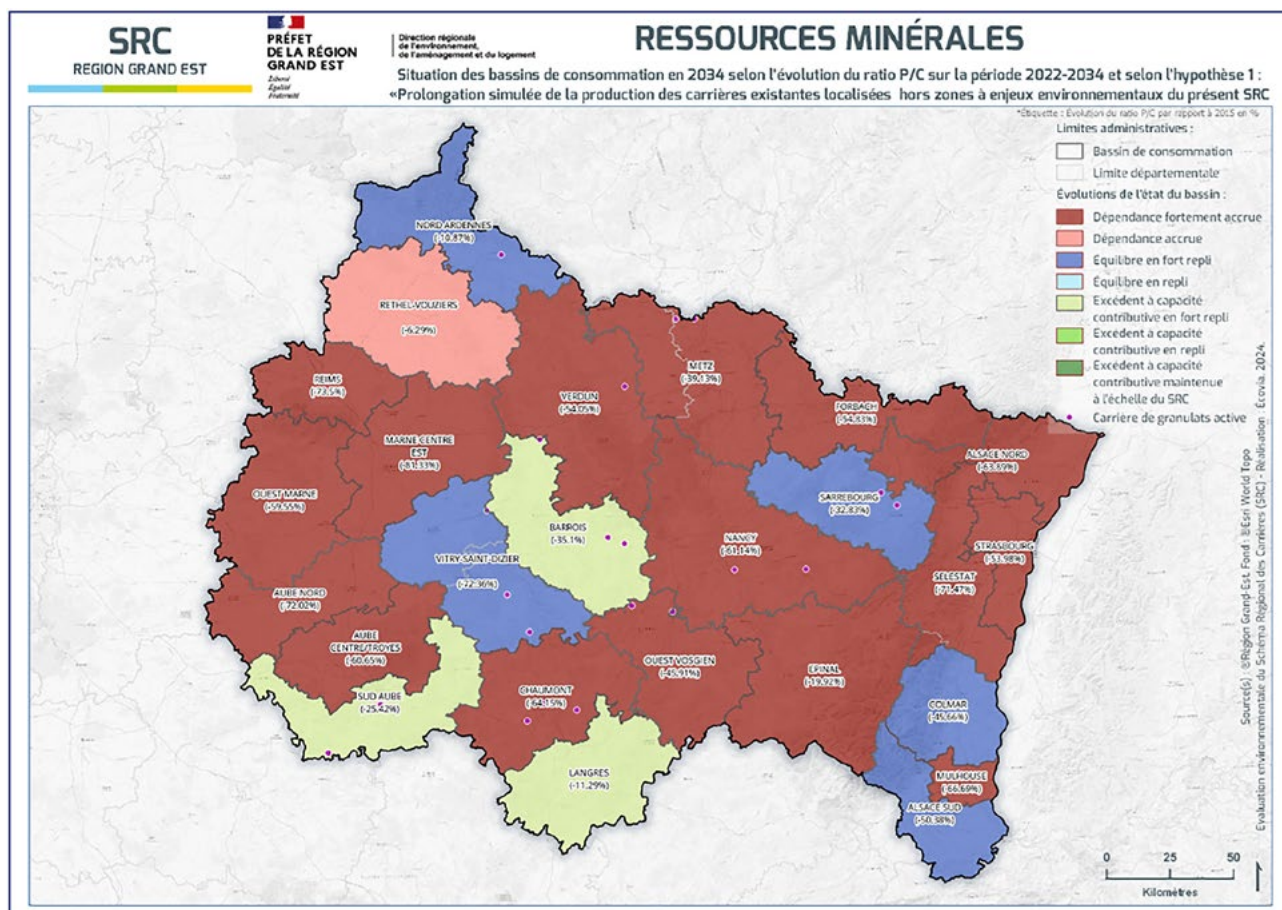


Figure 55 - Carte de situation des bassins de consommation selon le scénario théorique 1 en 2034

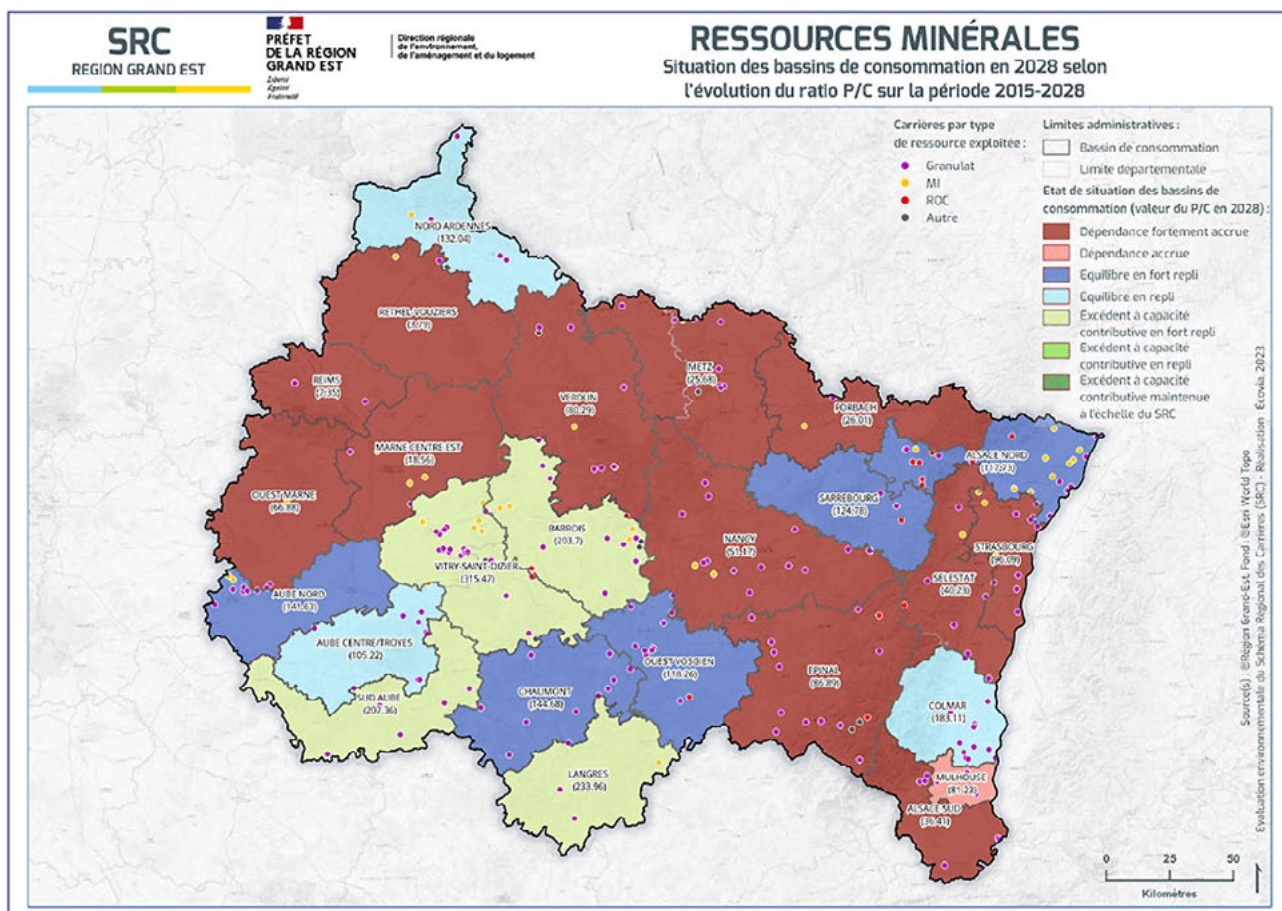


Figure 56 - Carte de situation des bassins de consommation selon le scénario théorique 2 en 2034

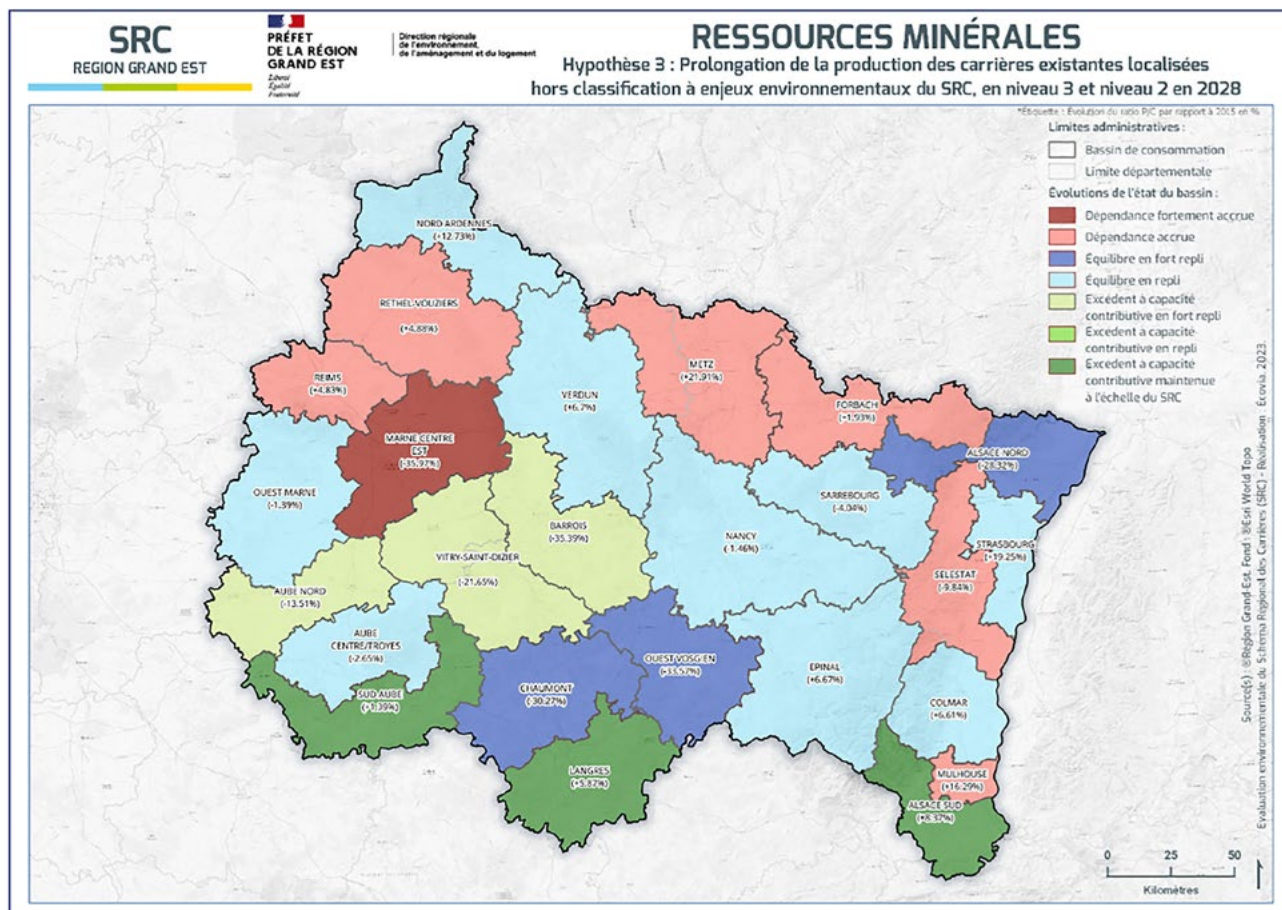


Figure 57 - Carte de situation des bassins de consommation selon le scénario théorique 3 en 2034

Quelle que soit l'hypothèse de renouvellement prise, la grande majorité des bassins de consommation de la région devient déficitaire en 2034 ou à l'équilibre en fort repli, donc susceptible de basculer rapidement en déficit. Donc quelque soit l'emplacement où on renouvelle les carrières, cette production théorique ne parviendra pas à répondre aux besoins estimés dans de nombreux bassins de consommation. Le tableau suivant propose une synthèse en reprenant les codes couleurs de la légende cartographique.

Tableau 38 - Situation des bassins de consommation selon la prospective en 2034

Zones de consommation	Situation 2022	Situation 2034			
		sans renouvellement	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3
Alsace Nord					
Alsace Sud					
Aube Centre/Troyes					
Aube Nord					
Barrois					
Chaumont					
Colmar					
Epinal					
Forbach					
Langres					
Marne Centre Est					
Metz					
Mulhouse					
Nancy					
Nord Ardennes					
Ouest Marne					
Ouest Vosgien					
Reims					
Rethel-Vouziers					
Sarrebourg					
Selestat					
Strasbourg					
Sud Aube					
Verdun					
Vitry-Saint-Dizier					

En appliquant des critères de renouvellement prenant en compte les secteurs à enjeux environnementaux, et même en renouvelant toutes les carrières sauf celles en niveaux d'enjeux 0 et 1, les capacités productives ne seront pas suffisantes pour couvrir les besoins du scénario d'approvisionnement. La plupart des bassins de consommation présentera des déficits d'approvisionnement majeurs qui se reporteront sur les bassins voisins aux dépens de ces derniers et des distances d'acheminement, qui s'allongeront.

Il apparaît donc nécessaire de prévoir dès à présent l'ouverture de nouveaux sites d'extraction pouvant répondre aux besoins de ces zones en fort déficit. Ces nouveaux sites seront préférentiellement autorisés dans des secteurs de moindre sensibilité environnementale en accord avec les dispositions de l'objectif 2 du SRC.

A noter, tout de même, que cette étude comporte des limites et que ses conclusions sont donc à relativiser. En effet, l'hypothèse de renouveler jusqu'en 2034 toutes les carrières en activité en 2021 n'est pas représentative de la réalité et des contraintes liées à la disponibilité du gisement notamment. De plus, les carrières de Grand Est n'étant cartographiées que par un point, et non par leur périmètre d'autorisation, leur localisation au sein des secteurs de la classification des enjeux environnementaux n'est pas toujours fiable et précise.

2.2. SCÉNARIO CONCERNANT LES ROCHES ORNEMENTALES (ROC)

Sur les 33 carrières exploitées, 31 exploitent une ressource classée en GIN ou GIR.

Deux ressources présentent un nombre significatif de gisements associés : les Calcaires du Jurassique supérieur (presque tous en GIN) et le Grès du Trias avec 19 gisements de « Grès des Vosges ». Les autres gisements de roches ornementales présentent un nombre de sites d'exploitation plus restreint.

Tableau 39 - Synthèse des ressources pour les roches ornementales

Ressource pour les roches ornementales	Nombre actuel de carrières (source BRGM)	GIN	GIR
Calcaires du Valanginien/Hauterivien	1	1	
Calcaires du Jurassique supérieur	5	4	1
Calcaires du Jurassique inférieur	1		1
Calcaires oolithiques du Jurassique moyen	1		1
Grès du Trias	19	11	8
Grès du Permien	1	1	
Granites du Carbonifère	3		3

En termes quantitatifs, la prospective n'envisage pas d'évolution quant aux besoins en approvisionnement et à la logistique à l'horizon 2034 par rapport à l'état des lieux. Il s'agira à travers les mesures du SRC de préserver l'accès à ces ressources.

2.3. SCÉNARIO CONCERNANT LES MINÉRAUX POUR L'INDUSTRIE (MI)

Le cas des minéraux pour l'industrie est particulier. La notion de besoins en approvisionnement de proximité ne s'applique pas : ils peuvent être transportés sur de longues distances pour approvisionner une industrie, certains minéraux pour l'industrie peuvent avoir des usages multiples pour diverses industries.

Sur 55 carrières en exploitation, 22 exploitent une ressource en GIN et 23 en GIR.

Aussi, établir une prospective des besoins régionaux n'est pas adaptée aux minéraux pour l'industrie en raison de :

- la multiplicité des usages par substance et donc des marchés ;
- la nature des marchés régionaux mais aussi nationaux, européens et internationaux ;
- l'innovation permanente inhérente à cette industrie, difficile à retraduire en une prospective ;
- le secret statistique ne permettant pas d'avoir une idée des approvisionnements actuels.

Des contraintes fortes rendent certains gisements non exploitables, telles que l'urbanisation existante et les contraintes environnementales (ex. arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles nationales, sites classés, etc.) compliquent l'accès à la ressource. Aussi, le scénario retenu a permis de qualifier en « gisements d'intérêts national ou régional » les ressources concernées.

Ainsi, 9 ressources de minéraux pour l'industrie ont été classées en GIN :

Tableau 40 - Ressources relatives aux minéraux pour l'industrie classées en GIN

Ressource pour les minéraux pour l'industrie (GIN)	Nombre actuel de carrières (source BRGM)
Sables quartziques du Pliocène	5
Argiles (sparnaciennes), grès et sables de l'Yprésien	3
Craie du Crétacé supérieur	2
Marnes a oolithes ferrugineuses du Jurassique supérieur	1
Argiles et marnes du Jurassique inférieur	1
Argiles et marnes (ressources en gypse et/ou anhydrite) du Trias	2
Calcaires du Muschelkalk (Trias)	1
Quartzites et veines ardoisières du Cambrien	1
Calcaires du Jurassique supérieur	6

De la même façon, 11 ressources de minéraux pour l'industrie ont été classées en GIR :

Tableau 41 - Ressources relatives aux minéraux pour l'industrie classées en GIR

Ressource pour les minéraux pour l'industrie (GIR)	Nombre actuel de carrières (source BRGM)
Argiles du Quaternaire	1
Loess du Pléistocène	4
Craie du Crétacé supérieur	1
Marnes de Brienne, argiles du Gault et argiles grises de l'Albien/Aptien	4
Calcaires du Jurassique supérieur	1
Calcaires oolithiques du Jurassique moyen	3
Calcaires du Jurassique moyen	1
Calcaires du Muschelkalk	3
Argiles, marnes et grès du Trias	1
Gaizes de l'Albien supérieur	1
Marnes glauconieuses, marnes crayeuses du Crétacé inférieur	1
Calcaires, molasses et marnes alsaciennes de l'Oligocène	1

En termes quantitatifs, la prospective n'envisage pas d'évolution quant aux besoins en approvisionnement et à la logistique à l'horizon 2034 par rapport à l'état des lieux. Il s'agira à travers les mesures du SRC de préserver l'accès à ces ressources.

3. Analyse des enjeux associés au scénario retenu

L'objet de cette dernière partie est de préciser/mener l'analyse des enjeux de nature sociale, technique et économique liés au scénario d'approvisionnement durable en ressources minérales ainsi que des enjeux de nature environnementale, paysagère et patrimoniale de ce scénario, notamment sur les aspects liés à la production et à la logistique associées

Elle vise à s'assurer que la mise en œuvre du scénario retenu se traduit bien par une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux d'un point de vue global et à identifier les mesures d'accompagnement de celui-ci (voir tome 4).

3.1. CARACTÉRISATION DES ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

Au regard des enjeux socio-économiques établis lors de l'état des lieux, il est vérifié la validité/justesse du scénario à travers l'estimation des incidences qui en découlent :

Tableau 42 - Incidences des scénarii sur les enjeux socio-économiques

Enjeux socio-économiques	Incidences des scénarii d'approvisionnement
Satisfaire aux besoins courants des travaux publics	Le scénario repose sur la consommation historique entre 2011-2014 et traduit les besoins courants du BTP à travers l'utilisation d'un ratio de 5,31 t/an/hab. Il traduit la réduction de la consommation intérieure. Il spatialise les besoins par bassin de consommation. Il prévoit l'augmentation des besoins de l'IDF en termes de granulats communs de manière à ne pas déstabiliser le marché intérieur.
Assurer un approvisionnement de proximité adapté aux besoins en matériaux des différentes polarités urbaines	
Anticiper l'évolution des exportations et la contraction du marché intérieur dans le secteur du bâtiment	
Répondre aux spécificités des bassins de consommation par un maillage d'exploitations adapté, facteur d'emplois locaux non délocalisables	Les mesures associées à la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement viseront à maintenir autant que possible un maillage local.
Préserver l'accès aux gisements d'intérêts, notamment ceux alimentant des filières et/ou secteurs industriels stratégiques	Les gisements pour les ressources minérales industrielles et les roches ornementales sont classés en GIN et GIR. Des zones d'intérêt, qui concernent plus majoritairement les granulats, sont également définies. Les mesures associées à la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement s'attelleront à sécuriser l'accès à la ressource, sur la durée de mise en œuvre du SRC pour garantir les approvisionnements.
Assurer la gestion stratégique des matériaux alluvionnaires	Les ressources alluvionnaires représentent une part importante des exportations. Elles seront mises à contribution dans les exportations vers l'IDF. Des mesures d'accompagnement sont prévues pour poursuivre la bascule vers l'utilisation des roches massives.
Développer les transports alternatifs à la route dans une logique coûts/bénéfices	L'approvisionnement en roches ornementales et minéraux pour l'industrie n'engendrera pas d'évolution significative de la logistique. L'approvisionnement en granulats communs peut évoluer selon le maillage des carrières. Les dispositions associées à la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement devront favoriser le principe de proximité.
Rendre plus durable le transport par la voie routière	

Enjeux socio-économiques		Incidences des scénarii d'approvisionnement
Économiser la ressource extraite par l'optimisation de leur usage et l'emploi des ressources secondaires	Faire progresser la valorisation des déchets/matériaux du BTP	Le scénario d'approvisionnement en granulats repose sur des objectifs ambitieux de réemploi direct et de valorisation des matériaux inertes issus du BTP, notamment leur recyclage. Les dispositions du SRC devront encourager les installations de tri/transit/recyclage.
Faciliter l'acceptabilité des matériaux recyclés dans les marchés		
Améliorer l'acceptabilité des carrières stratégiques pour l'approvisionnement		
Prendre en compte de manière plus importante et transversale les questions environnementales		La cartographie des GINR prend en compte les enjeux environnementaux de niveau 0 et les contraintes de fait comme les zones urbaines. Les dispositions du SRC préciseront comment les enjeux environnementaux sont pris en compte dans le scénario d'approvisionnement.

Au regard de ces éléments, des dispositions sont à prévoir pour accompagner la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement et s'assurer ainsi de répondre aux enjeux socio-économiques, notamment les suivants :

- préserver l'accès à la ressource dans les documents d'urbanisme ;
- préserver un maillage local lorsque la ressource est exploitable ;
- encourager la substitution des alluvions par des roches massives ou des ressources secondaires ;
- préserver les enjeux environnementaux.

3.2. CARACTÉRISATION DES INCIDENCES SUR LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS

L'exploitation des carrières peut impacter le cadre de vie des populations riveraines (bruit, vibrations, poussières, dégradation des routes...). Le scénario d'approvisionnement prévoit une baisse des extractions nécessaires pour répondre aux besoins prospectifs de la région, notamment en lien avec l'augmentation prévisible des ressources minérales secondaires, issues du recyclage, du réemploi et de la valorisation. Cette inversion de tendance dans le modèle visé à l'horizon 2034 tend à économiser la ressource naturelle au profit de la ressource secondaire.

Le développement de l'usage des ressources minérales secondaires limitera d'une part, les extractions au sein des carrières et permettra l'allongement de la durée de vie de ces sites. Il limitera d'autre part les dépôts « sauvages » de déchets du BTP et leurs impacts sur l'environnement.

Une autre perspective d'évolution est le développement de plates-formes de gestion des matériaux :

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

Il ne peut cependant être fait abstraction du fait que les plateformes de recyclage présentent également des nuisances, notamment en zone périurbaines, là où, compte tenu du modèle économique, elles sont concentrées. La multiplicité des sites qui, de prime abord, apparaît vertueuse, présente également des limites dans la progression d'une approche qualitative des matériaux recyclés. En effet, les opérations de recyclage sur plateforme requièrent des traitements

qui nécessitent des moyens matériels importants. Autrement dit, ces sites doivent pouvoir disposer d'un volume prévisionnel conséquent pour justifier des investissements qui permettront une montée en gamme des matériaux sortants, seule condition pour une substitution dans des usages jusqu'ici réservés aux ressources primaires.

En matière de transport, l'état des lieux a, en effet, mis en évidence que l'emploi du mode ferroviaire ou fluvial concerne majoritairement les flux « longue distance » hors région. Le mode routier apparaît comme l'unique solution économique et technique pour l'approvisionnement local. Cette situation est liée à la présence de gisements et de carrières à proximité des bassins de consommation, pour lesquels les modes de transports alternatifs ne sont pas compétitifs, compte-tenu des ruptures de charge associées à ces modes de transports.

Afin de limiter les impacts du transport, le scénario d'approvisionnement :

- favorise la proximité des approvisionnements. Ces transports s'effectuant majoritairement par la route, cela aura pour tendance à limiter l'impact sur les voies routières ;
- prévoit le maintien des flux « grande distance » liés aux exportations, voire l'augmentation des flux vers l'Île-de-France et l'Allemagne. Ces flux d'exportation rendent possible l'usage d'un mode de transport dit « massifié », et en particulier le fret ferroviaire et fluvial du fait de l'importance des volumes de granulats, des fréquences de rotation, et des distances de transport.

Toutefois, le transport routier restera incontournable pour les sites à distance de voies ferrées et voies d'eau et à l'acheminement des matériaux déchargés dans les quais de transfert vers les chantiers ou les postes fixes de transformation. Les perspectives d'évolution sur les transports sont faibles. Pour autant, il est possible de minimiser les impacts des transports de matériaux en favorisant :

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

Ainsi, la mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu aura des incidences globalement positives sur l'ensemble des enjeux environnementaux, notamment ceux associés aux milieux naturels et aux paysages.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC préciseront les objectifs à atteindre, en matière d'utilisation économe des ressources minérales primaires, de mobilisation des ressources minérales secondaires, de transport local et d'utilisation des modes de transport alternatifs à la route et de prise en compte des enjeux environnementaux (Cf. tome 4 – Objectifs, orientations et dispositions du SRC).

3.3. MÉTHODE D'ÉVALUATION QUANTITATIVE DES INCIDENCES

Compte tenu de la répartition géographique des ressources minérales primaires exploitables en région (voir état des lieux du SRC) :

Le SRC préconise, sur sa durée de mise en œuvre, la poursuite de la mobilisation actuelle des zones de production. Ceci sous-tend de garantir un accès aux gisements, tout en garantissant un haut niveau de prise en compte des enjeux environnementaux.

La méthode suivante a été mise en œuvre :

- inventaire des enjeux environnementaux associés à l'exploitation des carrières, qu'ils soient cartographiables ou non ;
- cartographie de la totalité des enjeux environnementaux ;
- croisement de la cartographie des enjeux avec les cartes des zones de gisement potentiel d'intérêt national et régional et d'intérêt granulat ;
- analyse du croisement et le cas échéant, adaptation du classement des enjeux environnementaux lorsque les mesures associées ne permettaient pas l'atteinte du scénario d'approvisionnement retenu ; il s'agit :
 - d'une part de vérifier que le scénario d'approvisionnement de référence peut être mis en œuvre sans remettre en cause la préservation des enjeux environnementaux majeurs (niveau 0, niveau 1) ;
 - 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 et réaménagement » du SRC. Les 4 niveaux d'enjeux ci-dessous ont été retenus.

Tableau 43 - Classification des enjeux environnementaux

Classification des enjeux environnementaux				
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Eau	- Périmètre immédiat d'un captage AEP - Périmètre rapproché d'un captage AEP pour lequel l'arrêté de DUP interdit l'exploitation de carrière - Espace de mobilité des cours d'eau - Lit mineur des cours d'eau - Zones de 10 m ou de 50 m de part et d'autre des cours d'eau	- Zones humides remarquables du SDAGE Rhin Meuse - Périmètre de protection des captages d'eau minérale avec déclaration d'intérêt public - Périmètre rapproché de captage AEP pour lequel l'arrêté de DUP n'interdit pas les carrières ou sans DUP (pour les créations de carrière)	- Zones humides avérées et/ou effectives, selon l'Arrêté Ministériel du 24/06/2008, modifié par l'arrêté du 01/10/2009 - Périmètre rapproché de captage AEP pour lequel l'arrêté de DUP n'interdit pas les carrières ou sans DUP (pour les extensions de carrières existantes en tout ou partie dans le périmètre) - Zone de sauvegarde dans le futur – Alluvions de la Bassée	- Zones à dominante humide ou zones potentiellement humide - Périmètre de protection éloigné de captage - Captage sans périmètre de protection - Zone de sauvegarde potentielle – Alluvions de la Seine Amont - Zone de sauvegarde potentielle – Alluvions de l'Aube - Aires d'alimentation de captage
Biodiversité	- Zone cœur de parc national - Forêt de protection¹⁷	- Arrêté de protection de biotope - Arrêté de protection d'habitat naturel - Espaces naturels sensibles faisant l'objet d'une politique de gestion opérationnelle incompatible avec une exploitation de carrières - Zone de protection statique du Grand Hamster - Réserve biologique - Réserve nationale de la chasse et de la faune sauvage - Réserve naturelle régionale - Réserve naturelle nationale	- Zone d'accompagnement du grand hamster - Parc naturel régional dont la charte contient des précisions sur l'exploitation des carrières - Natura 2000 (directive habitat) - ZNIEFF de type 1 - Espaces naturels sensibles autres que ceux cités en niveau 1	- Sites RAMSAR - Corridors écologiques TVB - Parc national (aire d'adhésion) - Parc naturel régional (hors précision de la charte) - Réservoir de biodiversité (TVB) - Natura 2000 (directive oiseau) - ZNIEFF de type 2
Patrimoine		- Sites classés	- Sites patrimoniaux remarquables (anciennes aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine) - Monuments historiques (périmètre de protection) - Sites inscrits	- Sites d'intérêt géologique inscrits à l'inventaire national du patrimoine géologique - Plan de paysage - UNESCO / GEOPARCS / Grands sites
Autre		- Terrains faisant l'objet de mesures et ORE (obligations réelles environnementales) - Sites propriétés de / ou gérés par les conservatoires d'espaces naturels - Sites d'intérêt géologique inscrits sur arrêté/liste départementale - Arrêtés de protection de géotope	- Sites propriétés de / ou gérés par les conservatoires avec autorisation d'exploiter en cours - Secteurs de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains (PAEN)	- Zone agricole protégée - Appellation d'origine contrôlée

¹⁷ Selon le décret n°2018-254 du 6 avril 2018 relatif au régime spécial applicable dans les forêts de protection prévu à l'article L.141-4 du code forestier, une dérogation peut être demandée pour l'exécution de travaux nécessaires à la recherche et l'exploitation souterraine de gisements d'intérêt national de gypse identifiés dans le SRC. L'octroi de la dérogation est soumis à des conditions strictes. Notamment elle ne doit pas compromettre les exigences de conservation ou de protection des boisements et de doit pas modifier fondamentalement la destination forestière des terrains.

3.3.1. INCIDENCES DE LA STRATÉGIE D'ACCÈS À LA RESSOURCE

Pour mémoire, les ressources dont la disponibilité est faible, auxquelles nous sommes fortement dépendants ou desquelles l'entretien de patrimoine dépend ont été classées en GIN ou GIR. Par ailleurs, les autres ressources plus ordinaires, mais nécessaires pour couvrir nos besoins, ont été mises en valeur dans les secteurs où elles ont une probabilité plus importante d'être exploitées (en zone d'intérêt (ZI)). Les substances concernées sont utilisées par :

- les producteurs de béton ;
- les acteurs du BTP (enrobés routiers, ballast SNCF...) ;
- les producteurs de pierre de taille ;
- les industries de transformation 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, de la pharmaceutique...).

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 :

Tableau 44 - Répartition des gisements d'intérêts par rapport aux zonages à enjeux environnementaux en hectare

Superficie en hectare par zonage environnemental	REDHIBITOIRE N0/ REGLEMENTAIRE	FORT N1 / EN DERNIER	MODERE N2 / PAR DEFAULT	FAIBLE N3 / PAR DEFAULT
ZI « granulats »	3 278	25 280	117 089	61 393
GINR Roc	1 709	62 913	75 769	11 887
GINR MI	16 750	44 430	200 117	101 873

Tableau 45 - Répartition des gisements d'intérêts par rapport aux zonages à enjeux environnementaux en pourcentage

Superficie en pourcentage par zonage environnemental	REDHIBITOIRE N0/ REGLEMENTAIRE	FORT N1 / EN DERNIER	MODERE N2 / PAR DEFAULT	FAIBLE N3 / PAR DEFAULT
ZI granulats	1%	8%	36%	19%
GINR Roc	0,04%	2%	70%	84%
GINR MI	0,4%	7%	18%	82%

La politique d'accès à la ressource retenue dans le cadre du SRC pourrait se traduire de la façon suivante :

- exclusion des zones de niveau 0 ;
- évitement sauf si les carrières concourent aux objectifs des périmètres des zones de niveau 1 ;
- autorisation, si le projet démontre sa neutralité par rapport aux objectifs des périmètres des zones de niveau 2 ;
- autorisation possible dans les zones de niveau 3, sous réserve de mettre en œuvre des mesures d'intégration environnementale adaptées.

À noter que la classification d'une zone hors classification des enjeux environnementaux (faisant l'objet d'un périmètre) n'exclut en aucun cas la possibilité que des espèces protégées ou sensibles soient recensées lors de l'étude d'impact et représentent un enjeu environnemental.

Cette politique d'accès à la ressource respecte les enjeux environnementaux bénéficiant de protection réglementaire et améliore la situation de ceux qui ne bénéficient pas d'une protection réglementaire (niveau 1 pour partie, niveau 2 et 3), dans le cadre de projets de carrière, tout en permettant un accès à la ressource dans les secteurs où les enjeux sont plus faibles.

Les orientations, objectifs et mesures du SRC précisent les conditions d'acceptation des carrières dans les zones à enjeux de niveau 2 (Cf. tome 4 – Orientation 2.1). Ils préciseront, en tant que de besoin, les objectifs à atteindre en termes de remblayage de carrières, et de création de plans d'eau (Cf. tome 4 – Orientation 2.6).

3.3.2. INCIDENCES SUR LES ESPACES AGRICOLES

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. Il n'a pas été possible de quantifier l'impact potentiel de la mise en œuvre du scénario retenu sur les zones AOC et ZAP. Une analyse des ZI et des GIR et GIN a été réalisée par rapport aux surfaces agricoles à partir des données Corine Landcover 2018.

On note que les ZI qui concernent majoritairement des granulats communs qui sont localisés en espaces agricoles représentent 81% des superficies agricoles régionales.

Tableau 46 - Pourcentage de la superficie agricole régionale classée en GINR granulats

Granulats	Superficie concernée en hectares	% de la superficie agricole régionale
GIR	17 794	1%
GIN	118 472	3%

On retrouve également une proportion négligeable de GINR pour les MI localisés dans des espaces agricoles.

Tableau 47 - Pourcentage de la superficie agricole régionale classée en GINR MI

Minéraux pour l'industrie	Superficie concernée en hectares	% de la superficie agricole régionale
GIR	2 371	0,07%
GIN	66	0,00%

La proportion est négligeable en ce qui concerne les roches ornementales

Tableau 48 - Pourcentage de la superficie agricole régionale classée en GINR ROC

Roches ornementales	Superficie concernée en hectares	% de la superficie agricole régionale
GIR	14 184	0,41%
GIN	14 913	0,44%

La bonne prise en compte des enjeux agricoles et sylvicoles repose, donc, 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, préciser des mesures de manière à garantir une bonne prise en compte des enjeux agricoles et sylvicoles, par exemple :

- **en phase projet**, étudier le potentiel agronomique des terres concernées/impactées et en tenir compte pour valider les choix d'implantation ;
- **en phase d'exploitation**, réduire l'impact sur les exploitations agricoles concernées : réduction des superficies mobilisées, maintien des accès aux parcelles... ;
- **lors de la remise en état**, restituer la qualité des terres agricoles du site concerné.

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu pourra également se traduire par des incidences négatives pour certaines activités agricoles et sylvicoles du fait de la localisation des zones d'intérêt.

3.3.3. ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES DU SCÉNARIO RETENU

Il est important de rappeler que 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 retenu, en termes d'effets sur le climat, sont évaluées en termes d'**émissions** de GES par tonne de granulats produite et/ou consommée en région.

À noter également que, concernant la demande en granulats à horizon 2034, le scénario d'approvisionnement de référence du SRC a été bâti sur le scénario considéré comme le plus probable/durable. Les émissions de GES calculées ci-après à horizon 2034 sont susceptibles de varier dans une fourchette de $\pm 20\%$.

3.3.3.1. Incidences des extractions et du traitement des granulats

Les évolutions attendues en termes d'émission de GES sont très incertaines au regard des incertitudes qui entourent les données utilisées.

Selon le rapport de l'étude du fonctionnement énergétique de carrières de granulat en Midi-Pyrénées et évaluation de leur contribution aux rejets de gaz à effet de serre¹⁸, les émissions unitaires de GES des carrières de roches meubles sont un peu plus **élevées** que celles des carrières de roches massives :

- **roches meubles** : 0,65 kg eq.C/t (soit 2,38 kg CO₂/t) ;
- **roches massives** : 0,55 kg eq.C/t (soit 2,02 kg CO₂/t) ;
- 1 tonne de CO₂ correspond à la combustion de 0,2727 tonnes de carbone.

Le scénario d'approvisionnement ne faisant pas de distinction entre les roches meubles et massives, la proportion entre roches meubles et massives a été maintenue à l'identique (72%).

Tableau 49 - Emissions de GES relatives aux différents types d'extraction

	Extraction de roches meubles	Extraction de roches massives
Situation actuelle (2015)	21,2 Mt/an	11,3 Mt/an
	50,46 kgCO ₂ e/an	22,83 kgCO ₂ e/an
Situation en 2034	23,10 Mt/an	12,32 Mt/an
	54,99 kgCO ₂ e/an	24,88 kgCO ₂ e/an

¹⁸ Etude du fonctionnement énergétique de carrières de granulat en Midi-Pyrénées et évaluation de leur contribution aux rejets de gaz à effet de serre, Laure GERARD, septembre 2004.

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 (voir tome 4).

3.3.3.2. Incidences du transport des granulats

Selon l'état des lieux (cf. tome 2), le transport routier est utilisé pour approvisionner des marchés de proximité, selon une moyenne de 36 km du lieu d'extraction, alors que les transports ferroviaires et fluviaux sont employés pour des marchés plus éloignés, respectivement 277 km et 377 km en moyenne.

À l'échelle de la région Grand Est, les émissions de gaz à effet de serre du transport de granulats, et donc son impact sur le réchauffement climatique, sont évaluées à environ 150 ktCO₂e par an, tous types de transport confondus.

La mise en œuvre du scénario d'approvisionnement retenu devrait se traduire par des évolutions des émissions moyennes de GES en posant l'hypothèse du maintien des distances d'approvisionnement actuelles du fait de l'augmentation des besoins régionaux et des exportations.

Les flux, locaux et diffus, ne peuvent être assurés que par transport routier : leurs émissions de GES devraient demeurer dans les mêmes ordres de grandeur, nonobstant les progrès technologiques sur les poids lourds améliorant les facteurs d'émissions de ce mode de transport (évolutions indépendantes du scénario d'approvisionnement).

En termes de transport, le scénario d'approvisionnement de référence retenu pour 2034 se traduit, globalement :

- par une augmentation potentielle des flux vers l'Île-de-France et les pays limitrophes, notamment l'Allemagne ;
- par une stabilité des importations et des exportations vers les régions voisines.

En 2015, les flux vers l'IDF et l'Allemagne ont représenté près de 63 000 tCO₂e.

Les flux vers l'IDF et l'Allemagne sont les flux d'exportations montrant les plus fortes évolutions de tonnage. 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/massifiés » de granulats seraient les suivantes :

Tableau 50 - Estimations des émissions de GES par département en 2034

Département	Mode de transport	IDF 2034	Allemagne (2034)	Emissions de GES en 2034 (tCO ₂ e)
D08 – Ardennes	Kt par route	74		1 914
	km	220		
D10 – Aube	Kt par route	1 483		13 921
	km	80		
	kt par fer	89		377
	km	175		
	kt par voie fluviale	371		3 548
	km	100		
D51 – Marne	Kt par route	237		4 176
	km	150		
D52 – Haute-Marne	kt par fer	912		3 863
	km	175		
D67 – Bas-Rhin	kt par voie fluviale		2 357	56 402
	km		250	
	Kt par route		589	3 458
	km		50	
D68 – Haut-Rhin	kt par voie fluviale		357	11 948
	km		350	
	Kt par route		186	437
	km		20	
	Total tCO₂e			72 245

À horizon 2034, selon le scénario d’approvisionnement retenu, les flux massifiables/massifiés représenteront, sans évolution des parts modales, plus de 72 000 tCO₂e.

Pour autant, si la mise en œuvre du scénario d’approvisionnement de référence du SRC, se traduit par le maintien des circuits logistiques existants en 2015, elle se traduira par une diminution des émissions unitaires de GES liées aux flux de granulats à horizon 2034 (11,9 tCO₂e/t de granulats en 2034 contre 15,7 tCO₂e/tonnes de granulats en 2015).

4. Annexes

4.1. CONSOMMATION DE GRANULATS PRIMAIRES PAR BASSIN DE CONSOMMATION SELON LE SCÉNARIO DU SRC

Tableau 51 - Consommation estimée en granulats primaires des bassins de consommation selon le scénario du SRC (en kt)

Consommation par bassin	2015	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Alsace Nord	2 368	1 987	1 995	2 004	2 012	2 021	2 030	2 038	2 047	2 056	2 063	2 070	2 077	2 083
Alsace Sud	1 277	1 127	1 129	1 132	1 134	1 136	1 139	1 141	1 143	1 146	1 147	1 149	1 151	1 152
Aube Centre/Troyes	924	941	942	944	945	947	948	950	951	953	954	955	957	958
Aube Nord	603	607	608	609	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618
Barrois	282	268	267	266	265	264	438	437	436	434	434	433	432	431
Chaumont	354	339	338	337	336	335	509	508	507	506	505	504	503	502
Colmar	1 596	1 383	1 385	1 388	1 391	1 394	1 397	1 400	1 403	1 405	1 408	1 410	1 412	1 414
Epinal	2 298	2 210	2 201	2 192	2 183	2 174	2 166	2 157	2 148	2 139	2 132	2 124	2 117	2 110
Forbach	1 943	1 753	1 753	1 753	1 753	1 754	1 754	1 754	1 754	1 754	1 754	1 753	1 753	1 752
Langres	149	144	143	143	142	142	141	141	140	140	140	139	139	139
Marne Centre Est	605	603	605	607	610	612	614	616	618	620	622	623	625	626
Metz	4 135	3 343	3 344	3 344	3 345	3 346	3 347	3 347	3 348	3 349	3 348	3 347	3 347	3 346
Mulhouse	1 421	1 209	1 211	1 214	1 216	1 219	1 221	1 224	1 226	1 229	1 230	1 232	1 234	1 236
Nancy	3 396	3 069	3 071	3 072	3 074	3 075	3 077	3 079	3 080	3 082	3 082	3 082	3 082	3 082
Nord Ardennes	1 451	1 281	1 275	1 269	1 263	1 258	1 252	1 246	1 240	1 235	1 230	1 225	1 220	1 215
Ouest Marne	920	913	916	920	923	926	929	933	936	939	942	944	946	948
Ouest Vosgien	369	355	354	352	351	349	523	522	520	519	518	516	515	514
Reims	1 372	1 284	1 289	1 293	1 298	1 302	1 307	1 312	1 316	1 321	1 324	1 328	1 331	1 334
Rethel-Vouziers	489	479	477	475	473	470	468	466	464	462	460	458	456	454
Sarrebourg	909	908	908	909	909	909	909	909	909	909	909	909	908	908
Selestat	2 725	2 536	2 547	2 557	2 568	2 579	2 590	2 601	2 612	2 623	2 631	2 640	2 649	2 657
Strasbourg	3 347	2 736	2 747	2 759	2 771	2 783	2 795	2 807	2 819	2 831	2 840	2 850	2 859	2 869
Sud Aube	457	445	446	446	447	448	449	449	450	451	451	452	453	453
Verdun	595	566	564	562	559	557	555	553	550	548	546	544	542	541
Vitry-Saint-Dizier	526	499	499	498	498	498	673	673	672	672	672	672	672	672
Total général	34 510	30 984	31 015	31 046	31 077	31 108	31 140	31 172	31 204	31 237	31 256	31 275	31 294	31 314

5. Lexique

AAC	Aire d'alimentation des captages d'alimentation en eau potable
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
BBC	Bâtiment bas carbone
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 IRPC)
CD	Conseil départemental (ex conseil général)
CE	Code de l'environnement
CG	Conseil général (actuel conseil départemental)
CODIFAB	Comité professionnel du développement des industries françaises de l'ameublement et du bois
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
FNTF	Fédération nationale des travaux publics

FNTR	Fédération nationale des transporteurs routiers
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 granulats autorisé du SDAGE Loire-Bretagne
IGAB	Indice granulats 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
LGV	Ligne ferroviaire à grande vitesse
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)
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
PLU(i)	Plan local d'urbanisme (intercommunal)
PNACC	Plan national d'adaptation au changement climatique
PNR	Parc naturel régional
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
PPI, PPR, PPE	Périmètre de protection immédiat, rapproché, éloigné des captages d'alimentation en eau potable
PPRI	Plan de prévention du risque inondation
PRAD	Plan régional pour l'agriculture durable
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
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
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
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SNBPE	Syndicat national du béton prêt à l'emploi
SNIT	Schéma national des infrastructures de transport
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
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"



**PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
GRAND EST**

5 RUE Charles Le Payen - CS 50 551
57009 Metz Cedex
Tél : 03 87 62 81 00
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

DREAL Grand Est - MAP/COM - 20240202-SRC_GE-Tome_3-v7.indd - 4 décembre 2024 12:48