

Schéma départemental des carrières de l'Yonne – Révision de la carte des ressources en matériaux de carrières

Rapport final

BRGM/RP -53720-FR

Décembre 2004

Etude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2004 03RES17

B.E. Odent

Vérificateur :

Nom : M. Bonnemaïson

Date : Décembre 2004

Signature :

Approbateur :

Nom : D. Dessandier

Date : Décembre 2004

Signature :

Mots clés : Carte géologique, ressources minérales, schéma départemental des carrières, matériaux.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Odent B.E. (2004) – Schéma départemental des carrières de l'Yonne – Révision de la carte géologique des ressources en matériaux de carrières. BRGM/RP-53720-FR, 16 p., 4 ill., 1 planche A0 hors texte.

© BRGM, 2004, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Par décision en date du 26 juillet 2001, Monsieur le Préfet de la Région Bourgogne a demandé la révision du schéma départemental des carrières de l'Yonne dont la première version avait été approuvée en février 1997.

Cette révision du schéma des carrières de l'Yonne comprend deux volets : une carte des ressources minérales potentiellement utilisables dans l'industrie, objet du présent rapport et une carte des ressources hydrogéologiques prévue pour l'année 2005. Ces deux études sont cofinancées par la DRIRE de Bourgogne et par le BRGM sur sa dotation de Service public.

Les contours de la première carte des ressources minérales du schéma des carrières n'avaient pas été numérisés. Pour faciliter la mise à jour des données alphanumériques et cartographiques, pour permettre d'exclure des ressources potentielles les zones de protection environnementale, pour juxtaposer les contours des formations géologiques avec celles des départements limitrophes, la numérisation de la carte des ressources minérales s'imposait donc.

Sachant que les ressources minérales potentiellement utilisables sont réparties sur les 2/3 du département, la réalisation de la carte des ressources minérales est venue s'intégrer dans les travaux plus conséquents de l'harmonisation de la carte géologique de l'Yonne, réalisés par le BRGM en 2004. Pour ce faire, il a été nécessaire d'harmoniser 25 cartes géologiques à l'échelle du 1/50 000^{ème}, après réalisation d'une légende commune et harmonisation des contours géologiques à la limite entre cartes.

En se basant essentiellement sur les caractères lithologiques des roches, une sélection des niveaux potentiellement utilisables a été réalisée conjointement à la numérisation. Après harmonisation de la carte géologique de l'Yonne, l'application de cette sélection a permis d'isoler les formations pour réaliser la carte des ressources minérales. Elle comprend principalement les niveaux de roches dures (calcaires et éruptives) et les dépôts alluvionnaires utilisables pour la production de granulats, ainsi que les niveaux argileux pouvant être utilisés pour la fabrication des produits de terre cuite et de poteries.

La carte des ressources a été géoréférencée, c'est à dire que l'ensemble des données cartographiques a été repéré par rapport au système de projection cartographique Lambert II étendu. La carte des ressources minérales a été intégrée dans un SIG (Système d'Informations Géoréférencées), ce qui permet la superposition d'autres niveaux numérisés tels que les zones d'enjeux environnementaux, les zones urbanisées, les zones d'activités, le réseau hydrographique, les points de captages d'eau, etc.

Ce SIG peut être considéré comme un moyen d'aide à la décision essentiel lors de l'examen d'une demande d'autorisation pour l'implantation d'une nouvelle carrière.

Sommaire

1. Introduction	5
2. Ressources géologiques utilisables	6
2.1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRAL	6
2.2. RESSOURCES GÉOLOGIQUES POUR GRANULATS.....	6
2.2.1. Dépôts alluvionnaires	6
2.2.2. Roches massives	7
2.2.3. Autres matériaux pour BTP	8
2.3. AUTRES RESSOURCES MINÉRALES	9
3. Généralités sur la production des granulats dans le département de l'Yonne	12
4. Harmonisation des contours géologiques pour la réalisation d'une carte des ressources	13
5. Conclusion	15
6. Bibliographie	16

Liste des illustrations

Illustration 1 : Schéma des carrières de l'Yonne - Carte des ressources minérales	11
Illustration 2 : Répartition de la production de granulats en fonction des régions de consommation	12
Illustration 3 : Résumé des caractéristiques des roches exploitées pour la production de granulats.....	12
Illustration 4 : Tableau d'assemblage des cartes géologique au 1/50 000 ^{ème} utilisées pour la réalisation de la carte des ressources minérales.....	13

1. Introduction

La première version du schéma départemental des carrières de l'Yonne a été approuvée par Monsieur le Préfet en 1997 et la loi "Saumade" sur les schémas départementaux des carrières de janvier 1993 précise qu'une révision doit être réalisée avant une période de 10 ans.

Les contours de la première carte des ressources minérales du schéma des carrières n'avaient pas été numérisés, ce qui limitait son utilisation et rendait difficile sa mise à jour.

Par décision en date du 26 juillet 2001, Monsieur le Préfet de la Région Bourgogne a demandé la révision du schéma départemental des carrières de l'Yonne.

Le présent rapport relate les différentes étapes qui ont été nécessaires pour réaliser la carte numérisée des ressources minérales potentielles du département de l'Yonne.

2. Ressources géologiques utilisables

2.1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRAL

La géologie du département de l'Yonne est essentiellement conditionnée par sa position en bordure sud-est du bassin de Paris, lequel est essentiellement constitué de formations sédimentaires à dominante calcaire, les plus anciens se trouvant en périphérie et les plus récents au centre.

Cet ensemble sédimentaire repose sur le socle ancien, d'âge hercynien, qui affleure dans le sud-est du département en constituant le massif du Morvan.

L'alternance de bancs calcaires résistants et de marnes altérables détermine le relief typique du bassin parisien, constitué d'une succession d'auréoles concentriques calcaires en relief (cuestas), séparées par des dépressions marno-argileuses.

L'Yonne et ses affluents draine la plus grande partie du département, les eaux s'écoulant vers le centre du bassin parisien.

2.2. RESSOURCES GÉOLOGIQUES POUR GRANULATS

Les particularités de la géologie du département de l'Yonne fait que trois types de formations géologiques peuvent être exploités pour la production de granulats :

- les terrasses alluvionnaires de la vallée de l'Yonne et de certains de ses affluents dont l'Armençon et le Serein ;
- les bancs de calcaires massifs du Jurassique, essentiellement moyen et supérieur ;
- les roches éruptives du Morvan à l'extrême sud-est du département.

Les principales formations géologiques utilisables pour la production de granulats sont décrites dans les paragraphes suivants.

2.2.1. Dépôts alluvionnaires

- *Alluvions Fz* : Alluvions modernes, occupant les fonds des vallées de la Seine et de l'Yonne. Les dépôts de l'Yonne remplissent des chenaux plus ou moins larges, creusés dans les terrasses d'alluvions plus anciennes. Occupant généralement le lit majeur (limites des hautes eaux) de la rivière ou du fleuve, ces chenaux ont un remplissage essentiellement limoneux, argileux et sableux. Localement, des

intercalations de matériaux grossiers sont possibles, résultats du remaniement des alluvions anciennes Fy. Certains horizons de sables et graviers ont été intensément exploités dans le passé. Actuellement, les enjeux environnementaux limitent les demandes d'exploitation de ces alluvions pour la production de granulats.

- Alluvions Fy : Ces alluvions de "moyennes terrasses" font l'objet d'une intense exploitation. La "grève" calcaire exploitée est particulièrement appréciée pour la construction des routes et des bâtiments. Extraits le plus souvent par dragage, ces graviers sont en grande partie transportés par voie d'eau jusque dans la région parisienne.
- Alluvions Fx : Ces anciennes "hautes terrasses" ont été recoupées par les cours d'eau et elles ont alimenté en partie les terrasses plus récentes. A l'interfluve Seine-Yonne, ces alluvions peuvent culminer à 10-15 m au-dessus du sommet de Fy. Elles sont formées de sables et graviers très propres, litées. Les sables sont feldspathiques et les graviers sont constitués de grève calcaire et de silex.

Ces dépôts alluvionnaires renferment généralement des nappes aquifères de qualité, où sont implantés des captages d'eau potable mais, étant données leur grande perméabilité, elles sont très vulnérables à la pollution. La recharge des dépôts alluvionnaires étant très lente, l'Etat a initié depuis une vingtaine d'années, le transfert de la production des granulats des gisements alluvionnaires vers les exploitations en roches massives. Etant donné que les réserves sont encore importantes, que les exploitations de roches massives sont très éloignées des centres urbains de consommation et que la demande de la région parisienne déficitaire en granulats reste très élevée (pouvant atteindre un quart de la production de l'Yonne), ce transfert de l'alluvionnaire vers le massif se fait plus lentement que dans d'autres régions.

2.2.2. Roches massives

- **Crétacé :**
 - Craie, homogène, avec des variations dans sa composition (parfois marneux, phosphatée, avec des lits de silex) et dans sa dureté, généralement moyenne.
 - Calcaires à Spatangues de l'Hauterivien
- **Jurassique supérieur**
 - ✓ Portlandien
 - Calcaires du Barrois : Puissante série calcaire (60 m à l'ouest passant à 100 m à l'est) formée d'une alternance de calcaires à pâte fine et d'interlits marneux
 - ✓ Kimméridgien

- Kimméridgien moyen et supérieur à dominante de marnes et calcaires marneux (35 à 80 m) :
 - Calcaires à Astartes (20 à 30 m), sublithographiques ou graveleux
 - Calcaire de Tonnerre : calcaires blancs crayeux (15 à 50 m) particulièrement développés dans le Tonnerrois
- ✓ Oxfordien :
- Calcaire de Bazarnes
 - Calcaires de Cruzy-le-Châtel, de Commissey et de Cravant (20 à 30 m), sublithographiques.
 - Calcaires de Vermenton (60 à 80 m) entrecoupés de niveaux marneux (marnes de Moutot, de Frangey, de Fontenoy). Passant latéralement à la formation récifal de Mailly-le-Château
- **Jurassique moyen** : Bajocien, Bathonien et Oxfordien récifal.
- Callovien : Série calcaire (25 à 30 m) à nombreuses variations latérales de faciès. Les calcaires oolithiques à débris d'organismes et les calcaires gréseux à chailles présentent des caractéristiques intéressantes mais extension limitée.
 - Bathonien : calcaires grenus bicolores, puis calcaires fins, compacts, recouvrants à la base des calcaires oolithiques épais (60 à 80 m) en gros bancs ou "grande oolithe".
 - Bajocien : calcaire à entroques.

▪ **Matériaux éruptifs du socle du Morvan :**

Parmi les matériaux d'origine éruptive, les microgranites et les rhyolites possèdent les meilleures caractéristiques. Mais ils sont peu exploités car leurs situations excentrées, à l'extrémité sud du département, limitent leur diffusion, même si leurs qualités mécaniques peuvent justifier *a priori* des distances importantes de transport.

2.2.3. Autres matériaux pour BTP

Pouvant présentés des problèmes de traitement ou de gisements aléatoires, ces matériaux peuvent être utilisés en substitution aux granulats d'origine alluvionnaire dans le nord-ouest du département (région de Sens – Courtenay).

- **Chailles** : dépôts de matériaux siliceux (silex) répartis de façon irrégulière dans la craie du Nord de l'Yonne.

- **Sables albiens** (sables de Puisaye ou de Frécambault) – Zone ouest d'Auxerre jusqu'à Migennes. Ces sables siliceux, fins, souvent très propres, peuvent être exploités localement. Il serait nécessaire de déterminer les zones favorables à une exploitation plus importante, car ils pourraient apporter un appoint non négligeable en matériaux fins dans la région d'Auxerre et de Migennes.

2.3. AUTRES RESSOURCES MINÉRALES

Il s'agit essentiellement des matériaux argileux et des ocres.

- **Argile rougeâtre** du mio-pliocène : Entre l'Yonne et la Cure, il existe d'importants dépôts détritiques souvent en couverture de plateaux, parfois en comblement de paléovallées. Il s'agit de gros éléments (1 à 30 cm) de grès ferrugineux, de chailles à cortex jaunâtre, de nodules ferrugineux dans une matrice argileuse et silteuse rougeâtre. Ces argiles ont été utilisées pour la fabrication de tuiles.
- **Marnes de Brienne** (Albien) : Argiles silteuses devenant plus marneuses vers le sommet de la formation. Certains niveaux ont été exploités pour la fabrication des tuiles et briques.
- **Argiles de Myennes, argiles tégulines** (vocabulaire local : "terre à pots") : elles sont employées par les potiers de St Amand-en-Puisaye pour la fabrication de grès. Lavées et préparées en sacs, elles sont commercialisées sous le nom de "Terres de la Puisaye". Argiles plastiques gris foncé à brunes, silteuses, micacées, elles sont exploitées près de Seignelay.
- **Argiles à Plicatules** (Aptien) : argiles parfois glauconieuses, vertes, légèrement gypsifères, exploitées à la tuilerie des Croûtes.
- **Argiles panachées** (Barrémien supérieur). Au dessus de marnes vertes à débris coquilliers, affleurent des argiles plastiques azoïques vertes, rouges ou brunes à pisolithes ferrugineux. (tuilerie de Pontigny).
- **Argiles** (Toarcien) : schistes "carton" à la base, surmontés par 40 m d'argiles tendres; noires à brunes (ciment à Vassy et tuiles et briques à Lucy-le-Bois).
- **Argiles micacées** (Domérien inférieur) : Argiles ocres à brunâtre, bleue en profondeur, à structure feuilletée, avec plaquage de micas et de débris ligniteux (anciennes tuileries).
- **Ocres** : Directement sous-jacentes aux argiles de Myennes, elles sont constituées de minces horizons d'hématite et d'ocre jaune, non représentés sur la carte des ressources. Activité d'origine très ancienne, elle a perduré jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle avec une production qui pouvaient dépasser 1000 tonnes d'ocres par an.

Remarques :

- *Toutes les formations géologiques sélectionnées comme matière première pour la production de granulats ou de produits de terre cuite ont des caractéristiques qui les prédisposent à ces utilisations.*
- *Néanmoins, une formation donnée peut parfois présenter de très grandes variations latérales ou verticales de faciès. Aussi, tout projet d'ouverture d'une exploitation, sur un site délimité, devra faire l'objet d'une étude spécifique, les résultats pouvant être aléatoires.*
- *Une roche peut avoir plusieurs utilisations. Ainsi, un calcaire dur, en bancs compacts et épais, peut être utilisé pour la production de granulats si la fracturation est intense. Si les fractures sont suffisamment espacées, les blocs peuvent être extraits et sciés pour la production de pierres ornementales.*

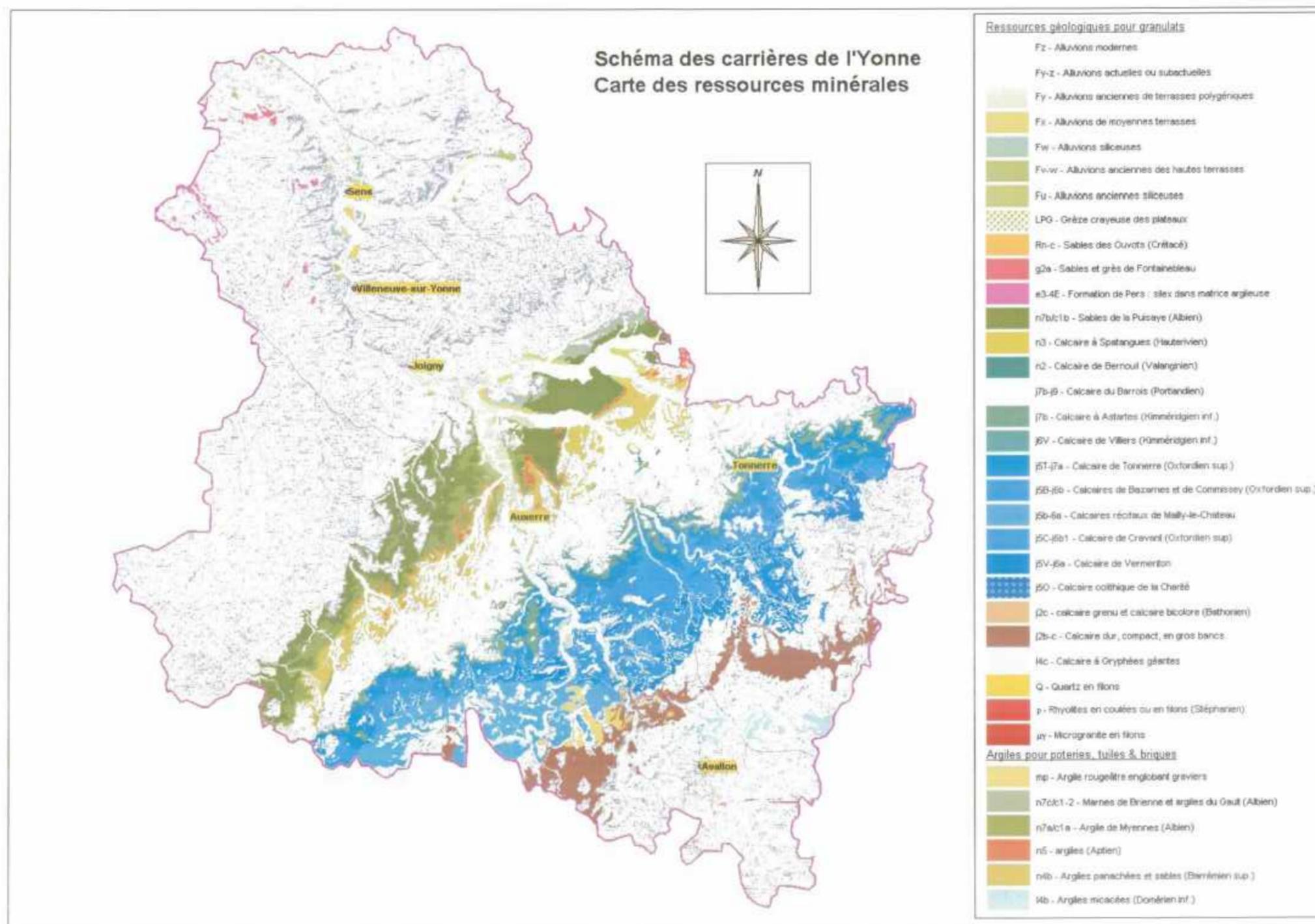


Illustration 1 : Schéma des carrières de l'Yonne - Carte des ressources minérales

3. Généralités sur la production des granulats dans le département de l'Yonne

L'ensemble de la production de granulats du département de l'Yonne est voisine de 4 millions de tonnes par an.

Les granulats d'origine alluvionnaire ont très longtemps largement dominé la production. Mais, depuis 2 décennies, la prise de conscience collective de respecter les enjeux environnementaux a impliqué une réduction progressive de l'exploitation des alluvions en transférant la production vers les roches massives.

L'illustration 2 ci-après détaille les ressources géologiques exploitées (en pourcentages) au cours de l'année 2002 :

Bassin d'emploi	Alluvionnaires (%)	Calcaires (%)	Eruptifs (%)	Autres
Auxerre	18	26	-	44
Avallon	-	72	100	34
Joigny	15	2	-	22
Sens	67	-	-	-
TOTAL	100	100	100	100

Source : DRIRE Bourgogne 2002

Illustration 2 : Répartition de la production de granulats en fonction des régions de consommation.

L'illustration 3 regroupe les principales caractéristiques physiques des roches affleurant dans le département de l'Yonne et qui peuvent être utilisées dans le BTP :

Matériaux	LA	MDE	Porosité	Géivité	Coeff. poli accéléré	Catégorie LCPC	ES
Jurassique supérieur	24 à 31	19 à 31	4 à 6 %	6 à 12 %		D à E	NC
Bathonien	23 à 26	22 à 26	5 %	Non gélif		D à C	NC
Bajocien et Oxfordien	24 à 30	30 à 40	3 %	5 %		D à E	NC
Matériaux éruptifs	13 à 17	8 à 12			> 0,50	B	NC
Chailles	21 à 25	11 à 15				B	NC
Sables albiens	NC	NC	NC	NC	NC	NC	30 à 80

NC : non concerné

Illustration 3 : Résumé des caractéristiques des roches exploitées pour la production de granulats.

4. Harmonisation des contours géologiques pour la réalisation d'une carte des ressources

Pour réaliser la carte des ressources minérales ayant une utilisation industrielle ou artisanale, les contours des formations géologiques favorables ont été délimités sur les cartes géologiques à l'échelle du 1/50000^{ème}, pour être ensuite numérisés au Centre technique du BRGM à Orléans.

Il faut rappeler que la réalisation des cartes géologiques du territoire français s'étant répartie sur une cinquantaine d'années. Durant cette période, les références géologiques ont considérablement évolué et certains géologues cartographes ont parfois trop détaillé certaines formations qu'ils connaissaient particulièrement bien. D'où une disparité générale entre les cartes avec parfois des difficultés pour faire coïncider les contours géologiques à la limite entre cartes.

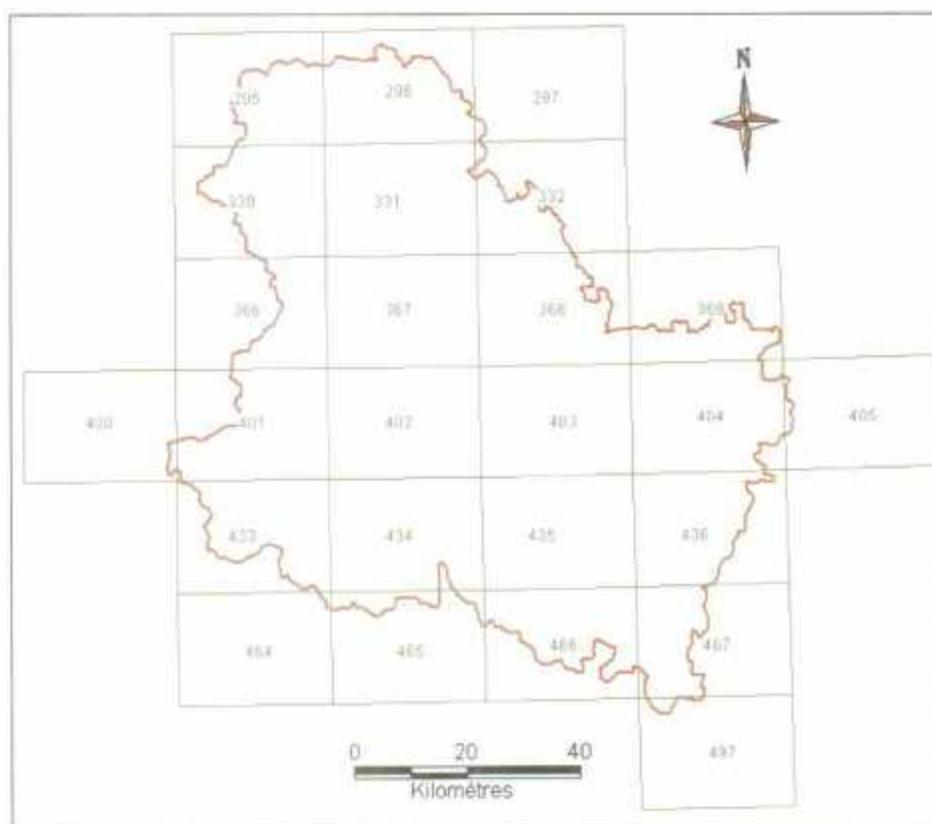


Illustration 4 : Tableau d'assemblage des cartes géologique au 1/50 000^{ème} utilisées pour la réalisation de la carte des ressources minérales.

Un département français de taille "moyenne" comprend environ 25 cartes géologiques au 1/50000^{ème}. "L'harmonisation" de ces cartes, c'est à dire la concordance parfaite entre elles, débute par la réalisation d'une légende unique où chaque niveau géologique aura les mêmes caractéristiques sur l'ensemble de la compilation, en regroupant parfois deux ou plusieurs sous-niveaux, lorsqu'une particularité ne figure que sur une seule carte.

La légende harmonisée du département est ensuite saisie dans la base nationale CGH (Carte Géologique Harmonisée), avec l'ajout d'autres renseignements tels que le contexte régional, la stratigraphie, la description lithologique, la minéralogie, les utilisations industrielles envisageables, les déformations et le métamorphisme. Les données sont complétées par des informations sur la tectonique, en particuliers sur les caractéristiques des failles.

Après l'établissement de la légende unique, la deuxième opération essentielle est "l'harmonisation des contours" qui consiste à faire correspondre le contour géologique d'un même niveau d'une carte à l'autre, en corrigeant éventuellement les erreurs de codages pour un même niveau.

Concordances des contours et des codages sont ensuite saisies ou corrigées dans les fichiers informatiques.

A partir du SIG ainsi constitué, il sera possible d'imprimer une carte des ressources minérales potentielles de l'Yonne, imprimée à l'échelle voisine du 1/100 000^{ème} sur du papier au format A0, sachant que l'information saisie conserve la précision de la carte levée à l'échelle du 1/50000^{ème}.

5. Conclusion

Géologiquement, l'Yonne a la particularité de présenter un nombre important de formations utilisables pour la production de granulats dans la partie sud-est du département et pour la fabrication de produits de terre cuite dans sa partie nord-ouest.

La première étape a été de sélectionner toutes les formations géologiques présentant des caractéristiques compatibles avec des utilisations industrielles. Si les dépôts alluvionnaires ont été intensément exploités dans le passé pour la production de granulats, la protection des enjeux environnementaux conduit progressivement à une restriction importante de leur exploitation.

En contrepartie, une part toujours croissante de la production de granulats s'oriente vers les roches massives et en particulier les roches calcaires, relativement bien représentées dans la partie sud-ouest du département.

Les ressources géologiques en argiles ont aussi été retenues en raison de leurs propriétés ayant permis une utilisation industrielle (tuilerie, briqueterie) dans le passé et conservant un intérêt artisanal actuellement (poterie de la Puisaye).

Prévue par la révision du schéma des carrières de l'Yonne, la numérisation de la carte des ressources minérales a été intégrée à l'harmonisation de la carte géologique de l'Yonne. Répartie sur une année, celle-ci a demandé la numérisation de tous les contours géologiques de chacune des 25 cartes géologiques au 1/50000^{ème}, puis la réalisation d'une légende lithologique commune, enfin l'harmonisation des contours, c'est à dire la concordance de chaque formation à la limite entre cartes. Possible qu'à l'issue de cette harmonisation, la sélection des formations utilisables a permis de constituer la carte des ressources minérales potentielles.

Les contours géologiques de la carte des ressources ont été géoréférencée, c'est à dire que l'ensemble des données graphiques (points, lignes, polygones) a été repéré par rapport à un système unique de projection cartographique.

L'ensemble de toutes les données numérisées a permis la constitution d'un SIG qui peut devenir, après la superposition d'autres niveaux numérisés tels que zones de protections environnementales, zones urbanisées, réseau hydrographique, lieux de captages d'eau, etc., un outil d'aide à la décision essentiel pour les décideurs lors, par exemple, de l'examen d'une demande d'autorisation pour l'implantation d'une nouvelle carrière.

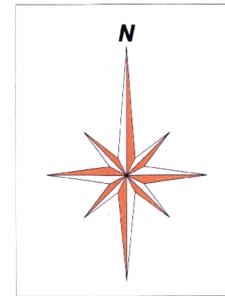
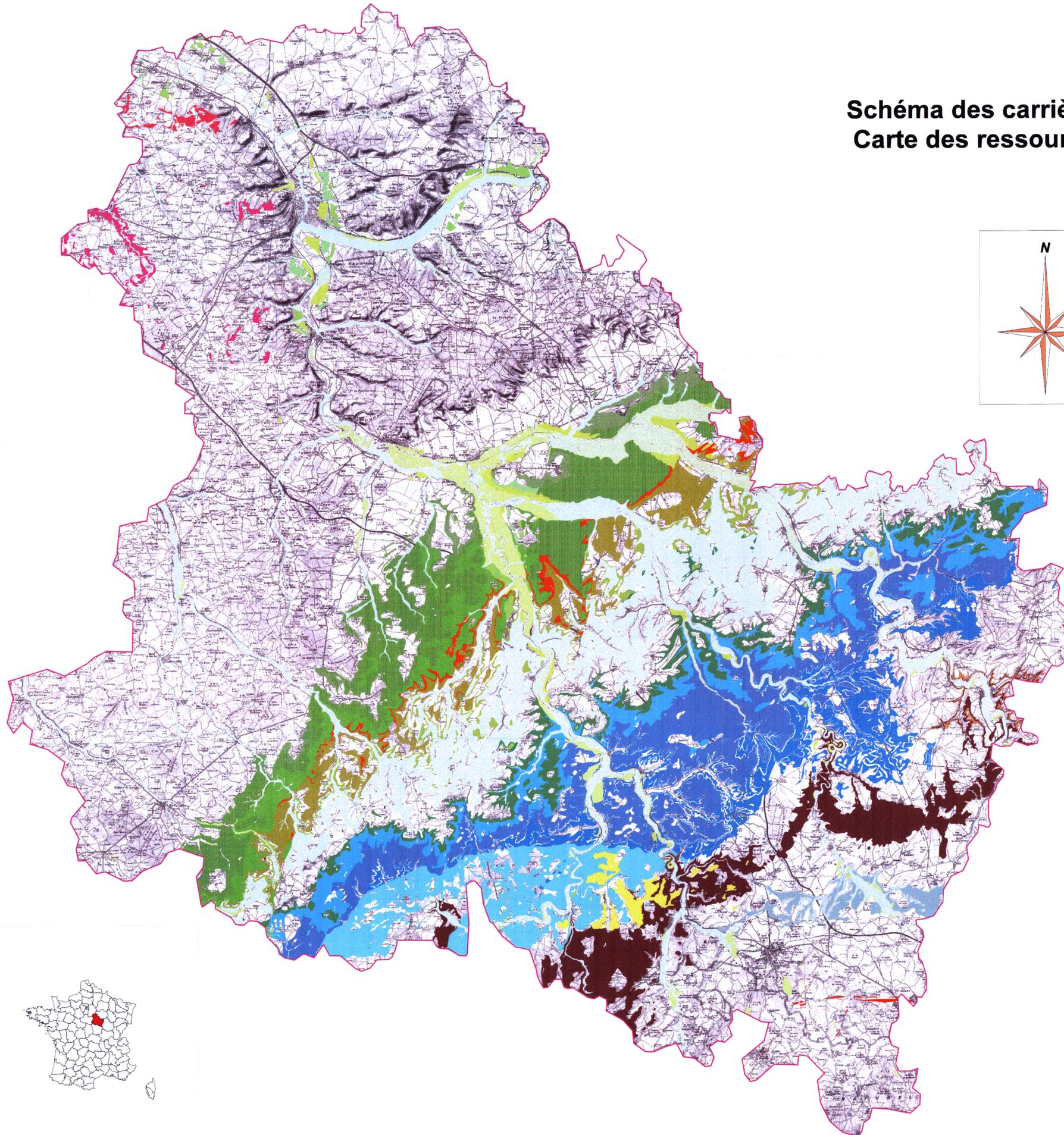
6. Bibliographie

Anonymes (février 1997) – Schéma départemental des carrières – département de l'Yonne. DDE 89 – Service Aménagement et Urbanisme / Etudes générales. Rapport, annexes et notice.

Odent B.E. (décembre 2004) – Carte géologique harmonisée du département de l'Yonne - Rapport BRGM/RP 53501 FR, 170 p., 3 fig., 18 tabl., 1 ann., 2 pl. hors texte.

Schéma des carrières de l'Yonne

Carte des ressources minérales



Ressources géologiques pour granulats

- Fz - Alluvions modernes
- Fy4 - Alluvions actuelles ou subactuelles
- Fy - Alluvions anciennes de terrasses polygéniques
- Fx - Alluvions de roverses terrasses
- Fv - Alluvions alluviales
- Fvuv - Alluvions anciennes des hautes terrasses
- Fu - Alluvions anciennes alluviales
- EPQ - Grès moyeux des plateaux
- Rh-c - Sables des Coteaux (Côteau)
- g2a - Sables et grès de Fontainebleau
- a34E - Formation de Pels - sables dans matrice argileuse
- n7a1b - Sables de la Pâraire (Ablon)
- n3 - Calcaire à Spatangues (Hauteriviens)
- n2 - Calcaire de Bernoult (Valanginien)
- n7a2 - Calcaire du Barrois (Portlandien)
- n7a - Calcaire à Asterles (Normidgien inf.)
- n7V - Calcaire de Villers (Normidgien inf.)
- n7T7a - Calcaire de Tonnerre (Oxfordien sup.)
- n7b - Calcaire de Baumes et de Courmayeur (Oxfordien sup.)
- n7b - Calcaire réflux de Mully-la-Chapelle
- n7C - Calcaire de Cravant (Oxfordien sup.)
- n7V - Calcaire de Vermenton
- n7C - Calcaire nottrique de la Chaux
- n7c - Calcaire grenu et calcaire biotite (Bathonien)
- n7b - Calcaire dur, compact, en gros bancs
- n7c - Calcaire à Gryphées géantes
- Q - Quartz en filons
- o - Rhyolites en coulées ou en filons (Stéphanois)
- la - Microgranite en filons

Argiles pour poteries, tuiles & briques

- ap - Argiles rouges englobant grès
- n7a1c - Marnes de Brienne et argiles du Gault (Ablon)
- n7a1a - Argile de Myermes (Ablon)
- n5 - argiles (Ablon)
- n6 - Argiles panachées et sables (Barrémien sup.)
- n6 - Argiles micacées (Domérien inf.)



Planche 1
Carte des ressources minérales du département de l'Yonne

Schéma départemental des carrières de l'Yonne :
 Révision de la carte des ressources minérales

Rapport final
 BRGM/RP - 53720 - FR
 Décembre 2004

1 89 3749 46 525 5