

DOCUMENT PUBLIC

*Banque de données de la Carte géologique
de la France à 1/1 000 000 (6^e édition)*

Guide d'utilisation

mai 1997
R 39145



Mots clés : Guide d'utilisation, Banque de données, Carte géologique de la France à 1/1 000 000 (6^e éd.).

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

Bonnefoy D., Chantraine J., Lebreton P., Rabu D. (1996) - Banque de données de la Carte géologique de la France à 1/1 000 000 (6^e édition). Guide d'utilisation. Rapport BRGM R 39145, 39 p., 11 tabl.

Synthèse

Ce document est un guide d'utilisation de la banque de données de la Carte géologique de la France à 1/1 000 000 (6^e édition).

Il contient un guide de lecture de la carte identique à celui qui accompagne l'édition papier, les informations sur l'organisation des données dans la banque (nature des données images et vecteurs, organisation des couches vecteurs, tables d'attributs et lexiques) et quelques conseils d'utilisation de cette banque.

Sommaire

Introduction	7
1. Guide de lecture de la carte	9
1.1. L'âge des terrains	9
1.2. Les informations complémentaires	11
1.3. Les informations tectoniques.....	12
1.4. Les cartouches structuraux	13
2. La banque de données.....	15
2.1. Organisation des "objets géologiques" (vecteurs).....	16
2.1.1. Eléments structuraux et contours généraux.....	16
2.1.2. Age stratigraphique	17
2.1.3. Métamorphisme.....	20
2.1.4. Magmatisme	23
2.1.5. Sédimentaire et volcanisme.....	27
2.1.6. Lexiques utilisés.....	32
2.1.7. Ensembles géologiques régionaux	37
2.2. Modalités d'utilisation	38
2.2.1. Description du CD-ROM	38
2.2.2. Conseil d'utilisation.....	39

Liste des tableaux

Tabl. 1 - Table d'attributs des contours géologiques	17
Tabl. 2 - Table d'attributs des âges stratigraphiques	20
Tabl. 3 - Table d'attributs des polygones du métamorphisme	21
Tabl. 4 - Table d'attributs des éléments linéaires du métamorphisme	22
Tabl. 5 - Métamorphisme : Table d'attributs des informations ponctuelles	23
Tabl. 6 - Magmatisme : Table d'attributs des polygones	25
Tabl. 7 - Magmatisme : Table d'attributs des linéaments	26
Tabl. 8 - Magmatisme : Tables d'attributs des informations ponctuelles	27
Tabl. 9 - Sédimentaire et volcanisme : Table d'attributs des polygones	30
Tabl. 10 - Isobathes : Table d'attributs des isobathes	31
Tabl. 11 - Correspondance entre nom des fichiers et région géologique concernée	38

Introduction

Ce document accompagne la banque de données de la Carte géologique de la France à 1/1 000 000 (6^e édition). Il est divisé en deux parties :

- la première partie qui reprend *in extenso* le guide de lecture de l'édition papier (Carte géologique de la France à 1/1 000 000, 6^e édition, 1996, BRGM, Orléans). Ce guide présente les concepts qui ont présidé à la réalisation de cette carte,
- la seconde partie est spécifique à la banque de données. Elle présente la structure conceptuelle de celle-ci ainsi que divers conseils d'utilisation.

La constitution de la version numérique n'a été possible que grâce à un travail d'équipe. Ont participé à divers titres à la création de la banque de données Million :

- Baraton A.
- Bischoff D.
- Bonnefoy D.
- Bourdillon C.
- Brinon P.
- Chantraine J.
- Chêne F.
- Costard D.
- Dutillet J.
- Guerrot C.
- Le Goff E.
- Marcoux E.
- Pellé J.M.
- Quinquis J.P.
- Rabu D.
- Razin P.
- Rossi P.
- Tegye M.
- Vernhet Y.



1. Guide de lecture

La sixième édition de la Carte géologique de France à 1/1 000 000, publiée plus d'un quart de siècle après l'édition précédente, résulte d'une refonte complète de ce document, dont la première édition date de 1889. Elle prend en compte la couverture géologique du territoire national à 1/50 000 (actuellement en cours d'achèvement), des travaux cartographiques réalisés dans le cadre de programmes scientifiques et industriels et les documents synthétiques disponibles pour les pays limitrophes et les marges sous-marines.

Cette carte a été dressée par le Service géologique national en collaboration avec de nombreux chercheurs des universités françaises et étrangères ou d'autres organismes scientifiques, et en coopération avec les services géologiques des pays européens voisins.

Le dessin, nécessairement simplifié à cette échelle par rapport à la précision des documents cartographiques utilisés, a été réalisé avec le souci de privilégier l'expression structurale et la lisibilité de la carte.

Ce document expose deux types d'informations géologiques correspondant à deux types d'attributs graphiques :

- une information principale et générale : **l'âge des terrains**, sédimentaires, métamorphiques et volcaniques/plutoniques, indiqué par **la gamme de couleurs** ;
- des informations complémentaires à **caractère géodynamique**, diversifiées suivant les terrains et indiquées par des figurés en **surimpression** sur les couleurs.

Cette carte peut donc se lire à deux niveaux :

- comme carte murale observée à distance, la gamme de couleur met en évidence les grandes structures et les grands ensembles régionaux ;
- par un examen détaillé, les figurés en surcharge fournissent des informations permettant de caractériser les phénomènes géodynamiques successifs.

1.1. L'ÂGE DES TERRAINS

Les divers caissons colorés de la partie haute de la légende indiquent l'âge des terrains selon une succession verticale chronologique : chronostratigraphique à gauche, radiochronologique à droite.

Outre les caissons unitaires indiquant les âges stricts des terrains quand ils sont connus, des caissons plus ou moins compréhensifs correspondent à des tranches d'âges plus ou moins étendues ; ils permettent la représentation :

- soit d'unités géologiques non divisibles à l'échelle de la carte pour des raisons graphiques, c'est le cas en particulier pour les terrains sédimentaires des chaînes plissées récentes ;
- soit d'unités géologiques dont le calage chronologique reste encore imprécis, c'est le cas pour les terrains métamorphiques des massifs anciens et dans une moindre mesure les terrains granitiques.

Ces caissons élargis sont disposés, selon des colonnes verticales, latéralement aux colonnes chronostratigraphique et radiochronologique. Les coupures stratigraphiques correspondantes ont été choisies en fonction des époques de changements géodynamiques.

Les terrains sédimentaires et volcaniques sont caractérisés par leur âge stratigraphique, que cet âge soit fixé par détermination paléontologique, par encadrement stratigraphique ou par méthode physique. Des lettres identifient les couleurs.

Les terrains plutoniques sont caractérisés par leur âge radiochronologique, que cet âge soit obtenu par mesure isotopique ou par déduction chronologique (âge relatif déduit des relations de terrain). Des numéros identifient les caissons.

Les terrains métamorphiques sont représentés suivant le même principe : leur couleur indique l'âge de leur protolite, c'est-à-dire celui de la roche originelle (sédimentaire, volcanique ou plutonique) avant sa transformation par le métamorphisme.

Pour les terrains métamorphiques de haut grade des massifs varisques, auparavant cartographiés suivant des critères lithologiques, cette carte s'appuie sur la cartographie lithostructurale, établie dans les années récentes, qui y différencie trois unités majeures dont l'âge des protolites demeure imprécis :

- l'unité supérieure des gneiss : Cambrien à Ordovicien (ko) ;
- l'unité inférieure des gneiss : Briovérien à Cambrien (bk) ;
- le complexe autochtone relatif : Briovérien à Ordovicien (bo).

Les orthogneiss sont distribués dans trois tranches chronologiques (caissons 5, 7 et 9) ; ils correspondent au plutonisme d'âge briovérien et paléozoïque inférieur, repris dans les déformations et les métamorphismes varisques.

Dans tous ces terrains, le métamorphisme est exprimé par des surcharges sur les couleurs (voir ci-dessous).

NB - Trois cas particuliers sont à noter :

- le volcanisme cénozoïque (partie haute de la légende, colonne centrale) fait l'objet d'une figuration spécifique par des couleurs de teinte vive, conforme aux habitudes cartographiques françaises, mettant en évidence son caractère surimposé ;
- des couleurs sont utilisées pour quelques formations lithologiques ayant une signification géodynamique particulière : c'est le cas des ophiolites varisques et alpines, des péridotites mantelliques et du complexe leptyno-amphibolique varisque ;
- les terrains immergés des marges continentales sont représentés par leurs couleurs "chronologiques" atténuées ; ces couleurs ne figurant pas en légende, l'âge de ces terrains est indiqué par une notation ou doit être déduit à partir des terrains émergés contigus.

1.2. LES INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Elles correspondent à la partie basse de la légende ; elles intéressent principalement la représentation du métamorphisme et la caractérisation du magmatisme, deux éléments essentiels de l'interprétation géodynamique des domaines orogéniques.

Le **métamorphisme** fait l'objet d'une figuration spécifique, mieux adaptée aux données actuelles que celle utilisée lors des éditions antérieures. Il est symbolisé par des figurés, de formes et de couleurs variées, orientés suivant des trajectoires qui schématisent la foliation régionale principale :

- *la couleur des figurés* indique l'âge du métamorphisme correspondant soit à l'âge de l'orogénèse, soit à une phase de cette orogénèse (éo-, méso-, néo-) pour le cycle varisque ; pour le cycle alpin cette distinction n'a pas pu être réalisée de manière pertinente et seul le métamorphisme lépontin (oligo-miocène) est distingué au sein du métamorphisme associé à l'évolution orogénique crétacée à néogène ;
- *la forme des figurés* indique le faciès métamorphique (fonction des conditions thermo-barométriques), selon la distribution habituelle des schistes verts ou bleus aux éclogites et granulites et selon la distinction entre basse/moyenne pression et haute pression. Le métamorphisme de faible intensité, anchizonal à épizonal, n'est pas représenté, à l'exception des schistes verts en domaine de nappes.

Les superpositions métamorphiques ne sont généralement pas représentées, mais diverses modalités (symboles ponctuels, alternances de figurés) permettent de suggérer ce polyphasage dans les domaines orogéniques internes.

Le **magmatisme** est caractérisé selon la typologie couramment utilisée actuellement, qui est définie sur ses caractères pétrologiques et géochimiques et traduite en termes géodynamiques, bien que cette corrélation demeure encore en partie controversée :

- les terrains volcaniques et plutoniques, quand ils ne sont pas métamorphiques, sont ainsi rapportés aux quatre grands types d'environnement géotectonique : marge active, extension continentale, accréation océanique et orogène de collision ; les figurés correspondants, en surcharge colorée ou blanche, sont explicités en légende. Quand ils sont métamorphiques, et donc plus difficiles à caractériser, la figuration typologique du magmatisme est abandonnée et ces terrains ne portent que les attributs marqueurs du métamorphisme ;
- les granitoïdes des domaines orogéniques, parce qu'ils tiennent une grande place dans les massifs varisques français, sont en outre subdivisés selon les deux catégories géochimiques classiques : granites peralumineux et granites calco-alcalins ;
- les principaux champs filoniens sont indiqués par des traits orientés et colorés selon leur relation aux orogénèses cadomienne et varisque.

NB - les ophiolites varisques et alpines et le complexe leptyno-amphibolique sont figurés avec des couleurs spécifiques.

D'autres informations, concernent le **domaine sédimentaire** : identification de certains faciès (faciès spéciaux du Quaternaire et autres faciès à spécificité régionale) et caractérisation de certaines morphologies et structures sous-marines.

Enfin, les **éléments structuraux essentiels de la subsurface** sont mis en évidence :

- dans les bassins par la projection des isobathes les plus significatives (niveau de base ou discontinuité géodynamique) ;
- dans les chaînes par une symbolique caractérisant les principaux accidents et les hiérarchisant suivant leur importance.

1.3. LES INFORMATIONS TECTONIQUES

L'expression structurale de la carte (en partie issue de la Carte tectonique de la France à 1/1 500 000, 1980) est particulièrement mise en valeur par rapport aux éditions antérieures. Elle est basée sur la figuration du métamorphisme, qui donne une bonne approximation des trajectoires de foliation régionale (voir ci-dessus) et sur celle des accidents tectoniques. Ces derniers font l'objet d'une distinction selon deux critères :

- leur importance, indiquée par l'épaisseur du trait : accident majeur à l'échelle du territoire, accident important et accident mineur mais non négligeable ;
- leur mouvement, indiqué par l'ornement du trait : faille normale et détachement, faille inverse et chevauchement, accident décrochant.

Etant donné le caractère généralement polyphasé des accidents, qui rend déjà schématiques les indications précédentes, ni l'âge de leur jeu, ni la distinction fragile/ductile ne sont pris en compte.

Le prolongement, sous les bassins méso-cénozoïques, des accidents varisques majeurs est indiqué sur les cartouches structuraux en marge de la carte.

1.4. LES CARTOUCHES STRUCTURAUX

En marge de cette carte sont présentés deux cartouches structuraux correspondant l'un au cycle varisque, l'autre au cycle alpin. Dans les deux cas les terrains sont figurés dans leur position actuelle et non pas dans leurs positions relatives aux époques retenues.

Ces deux schémas sont basés sur les données disponibles en 1993 (publications diverses, cartes géologiques et géophysiques, etc.) ; ils exposent les dispositifs structuraux des deux orogènes qui constituent l'essentiel du territoire représenté.

Dans le **schéma varisque**, la couverture méso-cénozoïque est effacée afin de mettre en évidence les structures majeures du soubassement, identifiées sous les bassins de Paris et de Londres et le bassin d'Aquitaine par des profils sismiques, les cartes gravimétriques et magnétiques et par de nombreux sondages profonds (les plus importants étant localisés sur la carte, avec indication de la profondeur et de l'âge du niveau atteint).

Ce dispositif varisque peut être étendu, de manière relativement fiable, aux zones pyrénéenne, nord-ibérique et alpine externe, mais son extension aux zones internes des Alpes et de l'Apennin et au domaine apulien est trop hasardeuse du fait de l'ampleur des déplacements tectoniques au cours de l'orogénèse alpine.

Dans le **schéma alpin** sont présentées les structures majeures des chaînes alpine et pyrénéenne et leurs relations avec les bassins d'avant-pays ; ces bassins, à caractère anté- à syn-orogénique, en partie rebroussés ou chevauchés, se superposent à la plate-forme méso-cénozoïque résultant de l'orogénèse varisque. Cet avant-pays est aussi affecté par l'extension tectonique péri-alpine (golfe du Lion, Couloir rhodanien, fossé rhénan) à laquelle est associé le volcanisme intraplaque cénozoïque.

Quelques caractéristiques essentielles de la croûte actuelle sont en outre exposées dans ce schéma alpin : l'épaisseur de la croûte continentale mise en évidence, bien qu'elle soit encore mal définie dans certaines régions, par les isobathes du Moho (interface croûte/manteau), et l'extension de la croûte océanique d'âge crétacé dans le golfe de Gascogne et néogène en Méditerranée nord-occidentale.

2. La banque de données

La sixième édition de la Carte géologique de la France ayant été fabriquée par des moyens informatiques (Digitalisation assistée par ordinateur), il a été décidé d'utiliser les fichiers constitués pour confectionner une banque de données en même temps que s'imprimait la carte papier. La règle de base de confection de cette banque de données a été de respecter strictement les informations géologiques contenues dans la carte et d'essayer de présenter sous forme numérique la presque totalité des informations contenues dans la carte papier. Le respect de cet aspect du cahier des charges a été assuré par le responsable de l'édition papier.

Toutefois, la présentation sous forme numérique d'un tel document ne peut être strictement analogue au document papier : par exemple, une ligne orange qui correspond à une orientation de métamorphisme d'âge éovarisque quand on lit la légende de la carte doit être strictement renseignée dans la banque de données, l'indication d'une couleur n'étant pas en soit explicite dans une telle banque de données.

C'est pourquoi, tout en présentant les mêmes informations, la banque de données numériques disponible sous forme de CD-ROM, diffusée par le Service géologique national, a nécessité une organisation spécifique des données cartographiques et géologiques. Cette banque est constituée d'ensembles indépendants utilisables séparément : d'une part une **image** de la carte papier (données en mode image = "raster"), et d'autre part un ensemble d'**objets géologiques** (données en mode vecteur).

Sur le plan juridique, les lois et règlement en vigueur sur les droits d'auteurs et les droits d'utilisation des données numériques s'appliquent à l'ensemble de ces données.

L'**image de la carte papier** est obtenue par scannérisation en couleur de la carte et de sa légende ; elle correspond à une "photographie" des documents pouvant être visualisée à l'écran. Afin de permettre la superposition de cette image avec des données géoréférencées extérieures à la base, une correction géométrique est réalisée pour caler l'image dans un système de projection (Lambert "grand champ" pour la présente banque de données).

Les **objets géologiques** sont décrits par leur géométrie (fichiers graphiques) et les thèmes qu'ils représentent (tables d'attributs). Ces données de type vecteur sont géoréférencées en Lambert "grand champ" et sont livrées aux formats ARC/INFO et MAPINFO. Pour cette banque de données, le nombre de fichiers vecteurs et les thèmes qu'ils recouvrent sont détaillés dans les paragraphes 2.1 (détail des thèmes) et 2.2 (rappel du contenu du CD-ROM).

Limites d'utilisation de cette banque de données : Cette banque traduit sous forme numérique la carte imprimée. Constituée pour être utilisée à l'échelle de conception

(1/1 000 000), la marge d'erreur des données géométriques est inférieure ou égale à 500 m.

Le **modèle de données** décrit l'organisation de la banque de données et présente les différentes classes d'"objets" de la Carte géologique de la France à 1/1 000 000 (6^e éd.) vectorisée. C'est en fait le nombre de couches d'informations graphiques et la liste des **attributs** (type d'information) qui ont été renseignés, lors du codage de la carte, par des mots-clés, des valeurs ou des commentaires. A chaque polygone, trait ou point imprimé sur la carte correspondra un tableau de ces rubriques qui seront, ou non, renseignées. Ce modèle conceptuel tel qu'il est présenté a été conçu pour traduire au mieux sous forme numérique le maximum possible des informations contenues sur la carte imprimée.

Un **lexique** est une liste de termes fixés pour cette édition. Par rapport à un commentaire, un mot-clé de lexique présente deux avantages, sa forme (orthographe, majuscules, accents, ...) et sa facilité d'interrogation. Dans cet esprit, des lexiques spécifiques ont été générés pour la constitution de la banque de données "Carte géologique de la France à 1/1 000 000 (6^e éd.)".

2.1. ORGANISATION DES "OBJETS GÉOLOGIQUES" (VECTEURS)

Les fichiers vecteurs de cette banque sont présentés par type de géométrie (polygones, lignes ou points) et par thèmes géologiques tels qu'ils sont présentés sur la carte (âge géologique, magmatisme, métamorphisme, sédimentaire et volcanisme, éléments structuraux et contours, isobathes). En fonction de la représentation graphique des informations présentées sur le document imprimé, les thèmes abordés sont déclinés en un ou plusieurs fichiers vecteurs (polygones, lignes, points).

Chaque objet géologique est décrit par des attributs thématiques rassemblés dans une table d'attributs spécifique au thème.

2.1.1. Éléments structuraux et contours généraux (tabl. 1)

Ce niveau regroupe l'ensemble des contours géologiques (y compris les cadres de la carte, les limites d'extensions d'ensembles sédimentaires ou géomorphologiques), et les éléments structuraux linéaires. Un contour est une limite entre deux plages, que cette limite soit normale (limite de couche) ou tectonique (limite par faille ou accident). Dans ce niveau, les contours "normaux" ont été dissociés dans d'autres (contours tectoniques, limites d'extensions...)

C'est un fichier dont la géométrie est de type ligne et dont le nom est : **stcont**.

Attributs des éléments structuraux et contours

Identifiant

C'est l'identifiant du polygone utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, les failles majeures sont toutes numérisées avec le n° "FMAJ" ou les filons mésovarisques à lithologie indifférenciée "119").

Dans la mesure où l'utilisateur connaît, par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Dénomination

Un contour est une limite entre deux plages, que cette limite soit stratigraphique ou sédimentaire (limite de couche ou de formation...) ou tectonique (limite par faille ou accident...). Les descriptions présentées dans les tables d'attributs font appel au lexique "élément structural et contour" (cf. paragraphe 2.1.6).

Caractères

C'est la rubrique qui renseigne sur le type de l'élément structural (lexique paragraphe 2.1.6). L'utilisateur pourra extraire par cet attribut la cinématique d'une faille ("Normale ou détachement" par exemple) ou l'âge de mise en place d'un filon (Néo-varisque par exemple).

Commentaires

Attribut	Description
IDENTIFIANT	identifiant du contour
DENOMINATION	élément structural et contour
CARACTERES	type de l'élément structural
COMMENTAIRES	

Tabl. 1 - Table d'attributs des contours géologiques.

2.1.2. Age stratigraphique (tabl. 2)

Les objets géologiques du thème "Age stratigraphique" sont des polygones regroupés dans la couche "agestr" et présentent les informations d'âge relatives aux unités géologiques de la carte imprimée.

A partir de ce niveau, l'utilisateur pourra extraire en fonction de ses besoins les données relatives à l'âge des unités géologiques représentées. Ces âges sont soit stratigraphiques, soit numériques (en millions d'années).

Attributs des unités géologiques

Identifiant de l'âge stratigraphique

C'est l'identifiant du polygone utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, le "Briovérien supérieur et Cambrien" émergé est numéroté "38", le "Briovérien supérieur et Cambrien" immergé : "223").

Dans la mesure où l'utilisateur connaît, par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Unité cartographique

Cet attribut correspond à l'étiquette de l'unité géologique sur la carte (d1 pour Dévonien inférieur ou 19 pour le plutonisme stéphanien (Carbonifère, Paléozoïque, par exemple).

Equivalent émergé

Cet attribut fournit le numéro de l'identifiant d'âge (ID_Age stratigraphique) équivalent en domaine immergé et réciproquement (par exemple, dans la table d'attribut concernant le "Briovérien supérieur et Cambrien émergé", on trouvera dans cette colonne le numéro 223 qui correspond au "Briovérien supérieur et Cambrien immergé" ; et réciproquement, pour le "Briovérien supérieur et Cambrien immergé", on trouvera le numéro 38 qui correspond au "Briovérien supérieur et Cambrien" émergé).

Age radiochronologique du toit

Cet attribut donne l'âge, en millions d'années, du toit de l'unité géologique représentée. Une correspondance a été établie avec les âges chronostratigraphiques, conformément à celle présentée en légende sur le document imprimé. Par exemple, pour le toit du "Briovérien supérieur et Cambrien", on trouvera la valeur 520 Ma.

Age radiochronologique du mur

Cet attribut donne l'âge, en millions d'années, du mur de l'unité géologique représentée. Une correspondance a été établie avec les âges chronostratigraphiques, conformément à celle présentée sur le document imprimé. Par exemple, pour le mur du "Briovérien supérieur et Cambrien", on trouvera la valeur 590 Ma.

Domaine actuel

Cet attribut permet de distinguer les domaines émergés et immergés actuels (lexique domaine actuel, paragraphe 2.1.6.). L'utilisateur pourra ainsi extraire, s'il le désire uniquement, les informations concernant la zone émergée qui l'intéresse. Par une combinaison de tris, il est par exemple possible en utilisant cette rubrique d'obtenir la Corse seule.

Description

Ce champ correspond à un commentaire fournissant une précision spécifique à une unité géologique. Seules quelques unités géologiques fournissent un tel commentaire : "pour les Pyrénées, l'Albien supérieur est intégré dans le caisson C2 pour l'unité géologique Crétacé supérieur (notée C2 sur la carte) par exemple. Pour l'utilisateur, cette organisation lui permet d'extraire spécifiquement les unités qui ont un commentaire donné.

Nature du caisson

C'est un opérateur logique qui identifie la nature du caisson d'âge (caisson d'âge simple "T" ou d'âge complexe "F"). Dans la légende de la carte papier, il existe en effet deux types de formations : celle dont les âges sont simples (par exemple : Silurien, Jurassique supérieur, Jurassique, Eocène, 21, 14 ...) et celle dont les âges complexes couvrent une tranche de temps plus large débordant sur plusieurs systèmes, séries ou étages (par exemple : em, rt1, br, od1, 9, 13, 22....). Pour séparer les unités géologiques d'âge simple des unités d'âge complexe en gérant les mots-clés spécifiques associés à ces deux ensembles, il a été nécessaire de générer cette rubrique.

Cette rubrique permet à l'utilisateur d'extraire aisément les unités géologiques dont les âges sont simples pour des tris ultérieurs.

Caissons simples

Ce champ fournit un âge stratigraphique "simple", non compréhensif ou complexe et les termes qui lui sont directement subordonnés dans la nomenclature stratigraphique (par exemple, pour les unités géologiques d'âge Dévonien inférieur, on trouvera la liste de mots-clés suivante : Dévonien inférieur, Dévonien, Paléozoïque). Par cette organisation, l'utilisateur pourra extraire toutes les unités géologiques d'une ère (Paléozoïque par exemple), quel que soit l'âge simple de la formation géologique (Permien, Trias inférieur, Stéphien, Dévonien, etc...)

Caissons complexes ou compréhensifs

Par opposition au précédent, ce champ présente les âges stratigraphiques des caissons complexes et les termes qu'il est possible de leur associer dans la nomenclature stratigraphique. Par exemple, l'unité géologique notée ko présentera dans cette colonne les mots-clés suivants : Cambrien et Ordovicien, Paléozoïque et l'unité pq1 : Pliocène et Pléistocène inférieur, Néogène et Quaternaire, Cénozoïque. Cela permet à l'utilisateur d'extraire les formations qui concernent tout ou partie d'une ère, même si la formation considérée déborde sur une autre ère. Par exemple, on trouvera ainsi la formation notée

15 (Permo-Trias) dans les formations retenues pour un tri sur le Paléozoïque. De plus, en combinant des tris sur les unités géologiques ayant un âge simple et celles ayant un âge complexe, il est ainsi possible d'obtenir l'ensemble des unités géologiques étant totalement ou partiellement d'un âge paléozoïque par exemple.

Attribut	Description
ID_AGESTRAT	Identifiant de l'âge stratigraphique
UNITE_CARTO	Numéro de l'unité
EQUIVALENT_EMERG	Identifiant de l'équivalent IMMERGE si le domaine est EMERGE, et vice-versa
AGE_R_TOIT	Age en million d'années
AGE_R_MUR	Age en million d'années
DOMAINE_ACTUEL	EMERGE ou IMMERGE
DESCRIPTION	
CAIS_SIMPLE	Logique (oui=T/non=F) indiquant si l'unité carto est un caisson de légende simple ou compréhensif
AGE_CSIMPLE	Age biostratigraphique du caisson si c'est un caisson simple
AGE_CCOMP	Age biostratigraphique du caisson si c'est un caisson compréhensif

Tabl. 2 - Table d'attributs des âges stratigraphiques.

2.1.3. Métamorphisme (tabl. 3, 4 et 5)

Le métamorphisme, représenté par différentes surcharges sur la carte, est individualisé dans un niveau spécifique. La nature des informations présentées sur la carte papier étant de géométries différentes (surfaces, lignes ou points remarquables) il a été nécessaire de confectionner trois couches vecteurs distinctes correspondant aux enveloppes des zones concernées (géométrie de type polygone, couche "**metamp**") qui sont implicites sur la carte imprimée, aux linéaments du métamorphisme (géométrie de type ligne, couche "**metaml**") et aux informations ponctuelles remarquables (géométrie de type point, couche "**metamr**").

Métamorphisme : Attributs des polygones

Identifiant du métamorphisme

C'est l'identifiant du polygone utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, les surfaces concernées par un métamorphisme d'âge méso-varisque, de faciès métamorphique schiste vert et de type basse et moyenne pression sont numérotées "SVMV").

Dans la mesure où l'utilisateur connaît par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Faciès de métamorphisme

Cet attribut permet de décrire le faciès qui caractérise le métamorphisme (par exemple faciès "Amphibolite" ou faciès "Eclogite et schiste bleu"). L'utilisateur pourra extraire par l'intermédiaire de cette rubrique, l'ensemble des formations métamorphiques de faciès "Amphibolite" par exemple.

Age du métamorphisme

C'est l'âge du métamorphisme représenté sur la carte. Cet âge est différent de l'âge du protolite qui est présenté dans la couche âge stratigraphique (par exemple, dans les Alpes, des unités géologiques d'âge paléozoïque et mésozoïque sont affectées par un métamorphisme d'âge alpin ; dans la présente rubrique le mot-clé qui apparaîtra pour les zones concernées sera "Alpin"). L'utilisateur pourra extraire par cette rubrique les aires concernées par le métamorphisme d'âge alpin par exemple. De même, par un tri plus complexe utilisant la couche métamorphisme et la couche âge stratigraphique, il pourra extraire les unités géologiques d'âge Trias supérieur affectées par le métamorphisme alpin.

Type de métamorphisme

Cet attribut définit le domaine Pression-Température du métamorphisme tel qu'il est mentionné sur la carte. Les renseignements fournis dans la table d'attribut sont issus du lexique "type de métamorphisme" (paragraphe 2.1.6). En utilisant cette rubrique, l'utilisateur peut extraire les zones concernées par un métamorphisme de haute pression par exemple.

Commentaire

Cette rubrique intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte.

Attribut	Description
ID_METAMORPHISME	code d'identification des polygones
FACIES_METAMORPHIQUE	nature du faciès de métamorphisme
AGE_METAMORPHISME	âge du métamorphisme
TYPE_METAMORPHISME	type pression-température du métamorphisme
COMMENTAIRES	informations ponctuelles

Tabl. 3 - Table d'attributs des polygones du métamorphisme.

Métamorphisme : Attributs des éléments linéaires

Les lignes présentées dans ce niveau présentent l'orientation de la principale foliation régionale. Bien que n'ayant pas le même niveau de signification cartographique que les contours de zones métamorphiques (les lignes symbolisent des orientations de foliations sur le terrain, elles n'y sont pas toujours visibles), elles sont renseignées par les mêmes types d'attributs et les mêmes mots-clés que les zones métamorphiques.

Identifiant du métamorphisme

C'est l'identifiant du type de ligne utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, les lignes orange (mésos-varisques), en traits discontinus (trajectoires de foliation dans le faciès amphibolite) sont numérotées "AMMV". Dans la mesure où l'utilisateur connaît par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Age du métamorphisme

Comme pour les surfaces enveloppes précédemment décrites, cette rubrique fournit l'âge du métamorphisme représenté sur la carte selon les mêmes modalités que les zones affectées par une phase de métamorphisme. Par exemple, l'utilisateur pourra extraire les lignes éovarisques en même temps que les aires concernées afin d'avoir à l'écran ou après impression sur traceur électrostatique, une représentation de ce métamorphisme habillé de ses linéaments.

Commentaire

Cette rubrique intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte selon les mêmes modalités que les zones de métamorphisme.

Attribut	Description
ID_METAMORPHISME	identifiant du métamorphisme
AGE_METAMORPHISME	âge du métamorphisme
COMMENTAIRES	

Tabl. 4 - Table d'attributs des éléments linéaires du métamorphisme.

Métamorphisme : Attributs des informations ponctuelles

Quelques sites ponctuels d'intérêt remarquable sont mentionnés sur la carte. La gestion informatique des fichiers géométriques a impliqué une séparation de niveau entre polygones et points mais la nature des informations géologiques étant du même type, la

table d'attributs associée au métamorphisme ponctuel est analogue à celle utilisée pour la couche présentant les zones de métamorphisme.

Identifiant du métamorphisme

C'est l'identifiant du point utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, les points concernés par un métamorphisme d'âge éovarisque et de type métamorphique haute pression et haute température sont numérotés "RE").

Dans la mesure où l'utilisateur connaît par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Age du métamorphisme

C'est l'âge du métamorphisme des informations ponctuelles représentées sur la carte. L'utilisateur pourra extraire les points remarquables d'âge éovarisque par exemple.

Type de métamorphisme

Cet attribut définit le domaine Pression-Température du métamorphisme des informations ponctuelles. L'utilisateur pourra extraire les points remarquables ayant subi un métamorphisme de haute pression par exemple.

Commentaire

Cette rubrique intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte (mention des reliques par exemple).

Attribut	Description
ID_RELIQUES	
AGE_METAMORPHISME	
TYPE_METAMORPHISME	
COMMENTAIRES	

Tabl. 5 - Métamorphisme : Table d'attributs des informations ponctuelles.

2.1.4. Magmatisme (tabl. 6, 7 et 8)

Ce sont les grands ensembles magmatiques cartographiés et leur contexte géodynamique. Comme pour le métamorphisme, ces informations présentées en surcharge ont nécessité la création de trois ensembles de fichiers : les enveloppes des unités géologiques relevant du magmatisme (géométrie de type polygone, couche

"magmap"), les informations linéaires (géométrie de type ligne, couche "magmal") et les données ponctuelles (géométrie de type point, couche "magmar").

Magmatisme : Attributs des polygones

Identifiant du magmatisme

C'est l'identifiant des polygones utilisés par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, les surfaces concernées par un magmatisme plutonique, à magma acide, tholéitique à alcalin, de lithologie "Granites et granodiorites et autres granitoïdes" et d'extension continentale, sont numérotées 186).

Dans la mesure où l'utilisateur connaît, par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Contexte géodynamique

C'est le type de contexte géodynamique de mise en place de l'ensemble magmatique (accrétion océanique, extension continentale par exemple). Par cette rubrique, l'utilisateur pourra extraire l'ensemble des unités magmatiques associées à un orogène de collision et compléter ce tri en utilisant la couche des unités stratigraphiques pour en extraire celles qui sont d'âge paléozoïque, par exemple.

Mode de mise en place

Cet attribut définit la nature des roches magmatiques représentées sur la carte : volcanique, plutonique ou indifférenciée. L'utilisateur pourra extraire au moyen de cette rubrique l'ensemble des roches plutoniques figurées sur la carte, par exemple. En combinaison avec la couche unités stratigraphiques, il pourra extraire les plutons d'âge briovérien supérieur, par exemple.

Famille magmatique

C'est la série magmatique à laquelle appartient l'unité considérée (Tholéitique à peralcalin, par exemple). L'utilisateur pourra extraire les unités tholéitiques à calcoalcalins par exemple, puis à partir des autres rubriques, visualiser les caractères qui les séparent ou les relient (âge, type de magmatisme, mode de mise en place, etc...).

Nature chimique

Cet attribut précise le niveau de différenciation du magmatisme (acide, basique, ...).

A l'image des rubriques précédentes, l'utilisateur pourra visualiser ou extraire les grands ensembles comme le plutonisme acide d'extension continentale par exemple, complété d'un tri sur un âge particulier (Paléozoïque, par ex.).

Lithologie

C'est le nom de la ou des roches magmatiques. Cette rubrique présente la lithologie des roches magmatiques telle qu'elle est décrite dans l'édition papier.

L'utilisateur pourra visualiser, par extraction sur différentes rubriques, les péridotites présentes en France par exemple.

Commentaires

Cette rubrique intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte.

Attribut	Description
ID_MAGMATISME	identifiant du magmatisme
CONT_GEODYNAMIQUE	contexte géodynamique
MISE_PLACE	mode de mise en place du magmatisme
FAMIL_MAGMATIQUE	famille du magmatisme
NAT_CHIMIQUE	acide, basique, ...
LITHOLOGIE	lithologie
COMMENTAIRES	

Tabl. 6 - Magmatisme : Table d'attributs des polygones.

Magmatisme : Attributs des linéaments**Identifiant du magmatisme**

C'est l'identifiant des linéaments utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, les linéaments concernés par un magmatisme plutonique, à magma acide, peralumineux, orogène de collision, de lithologie "Leucogranites ou granitoïdes peralumineux" sont numérotés GLAL).

Dans la mesure où l'utilisateur connaît par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Contexte géodynamique

C'est le type de contexte géodynamique de mise en place de l'ensemble magmatique. Les linéaments correspondent à des ensembles magmatiques associés au type "orogène de collision" et affectés par une foliation syn- à post- mise en place.

Mode de mise en place

Cet attribut définit la nature des roches magmatiques. La nature de la famille de roches concernées par les linéaments est plutonique.

Famille magmatique

C'est la série magmatique à laquelle appartient l'unité considérée. L'utilisateur pourra extraire au moyen de cette rubrique les linéaments des ensembles magmatiques de la famille "Calco-alcalin ou alcalin", par exemple.

Nature chimique

Cet attribut précise le niveau de différenciation des ensembles magmatiques. Ceux concernés par les linéaments sont de nature acide.

Lithologie

C'est le nom de la ou des roches magmatiques affectées par ces linéaments. L'utilisateur pourra extraire les linéaments concernant les "Granites et autres granitoïdes calco-alcalins", par exemple.

Commentaires

Cette rubrique intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte et rappelle que ces linéaments sont associés à des ensembles et que leur géométrie est une construction synthétique des observations de terrain.

Attribut	Description
ID_MAGMATISME	identifiant du magmatisme
CONT_GEODYNAMIQUE	contexte géodynamique
MISE_PLACE	mode de mise en place du magmatisme
FAMIL_MAGMATIQUE	famille du magmatisme
NAT_CHIMIQUE	acide, basique, ...
LITHOLOGIE	lithologie
COMMENTAIRES	

Tabl. 7 - Magmatisme : Table d'attributs des linéaments.

Magmatisme : Attributs des informations ponctuelles

Ces informations ponctuelles étant de la même nature que les informations contenues dans la couche qui contient les polygones, les tables d'attributs renferment les mêmes rubriques dont l'utilisation a été précisée précédemment.

Identifiant du magmatisme

C'est l'identifiant des données ponctuelles utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées.

Ces données ponctuelles ont pour identifiant le numéro 117.

Contexte géodynamique

Le contexte géodynamique de l'ensemble magmatique concerné par ces points est indéterminé.

Mode de mise en place

Les roches magmatiques concernées sont de nature plutonique.

Famille magmatique

La série magmatique est indéterminée.

Nature chimique

Cet attribut précise le niveau de différenciation du magmatisme : ultrabasique dans ce cas.

Lithologie

Les roches magmatiques sont des péridotites mantelliques.

Commentaires

Cette rubrique intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte.

Attribut	Description
ID_MAGMATISME	identifiant du magmatisme
CONT_GEODYNAMIQUE	contexte géodynamique
MISE_PLACE	mode de mise en place du magmatisme
FAMIL_MAGMATIQUE	famille du magmatisme
NAT_CHIMIQUE	ultrabasique
LITHOLOGIE	lithologie
COMMENTAIRES	

Tabl. 8 - Magmatisme : Table d'attributs des informations ponctuelles.

2.1.5. Sédimentaire et volcanisme (tabl. 9 et 10)

En complément des ensembles métamorphiques et magmatiques présentés sur la carte papier, ces niveaux présentent les données concernant les grands ensembles sédimentaires et volcaniques (à part le volcanisme cénozoïque associé aux rifts péri-alpins, les terrains volcaniques n'ont pas été différenciés des terrains sédimentaires sur la carte et ne peuvent donc l'être dans cette banque de données). Comme pour les autres thèmes, les informations présentées en surcharge ont nécessité la création de deux ensembles de fichiers : les enveloppes des unités géologiques relevant du sédimentaire (géométrie de type polygone, couche "sedvol") et les informations linéaires (géométrie

de type ligne, couche "isobat"). Toutefois, de par la nature des informations présentées par la carte dans les domaines sédimentaires, il a été décidé de répéter dans cet ensemble une partie des informations présentes dans le niveau "âge stratigraphique". Les auteurs ont considéré que cette répétition constituait une facilité pour l'utilisateur, lui évitant d'utiliser deux couches ("âge stratigraphique" et "sédimentaire et volcanique") pour extraire les âges des unités cartographiées et les informations spécifiques aux unités sédimentaires.

Sédimentaire et volcanisme : Attributs des polygones

Identifiant de l'unité sédimentaire ou volcanique

C'est l'identifiant du polygone utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique : à chaque numéro correspond un seul type d'informations renseignées (par exemple, le "Briovérien supérieur et Cambrien" émergé est numéroté "38", le "Briovérien supérieur et Cambrien" immergé : "223").

Dans la mesure où l'utilisateur connaît par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Unité cartographique

Cet attribut correspond à l'étiquette de l'unité géologique sur la carte (d1 pour Dévonien inférieur ou 19 pour le plutonisme stéphanien (Carbonifère, Paléozoïque, par exemple)).

Équivalent émergé

Cet attribut fournit le numéro de l'identifiant d'âge (ID_Age stratigraphique) équivalent en domaine immergé et réciproquement (par exemple, dans la table d'attribut concernant le "Briovérien supérieur et Cambrien émergé", on trouvera dans cette colonne le numéro 223 qui correspond au "Briovérien supérieur et Cambrien immergé" ; et réciproquement, pour le "Briovérien supérieur et Cambrien immergé", on trouvera le numéro 38 qui correspond au "Briovérien supérieur et Cambrien" émergé).

Age radiochronologique du toit

Cet attribut donne l'âge, en millions d'années, du toit de l'unité géologique représentée. Une correspondance a été établie avec les âges chronostratigraphiques, conformément à celle présentée en légende sur le document imprimé. Par exemple, pour le toit du "Briovérien supérieur et Cambrien", on trouvera la valeur 520 Ma.

Age radiochronologique du mur

Cet attribut donne l'âge, en millions d'années, du mur de l'unité géologique représentée. Une correspondance a été établie avec les âges chronostratigraphiques, conformément à

celle présentée sur le document imprimé. Par exemple, pour le mur du "Briovérien supérieur et Cambrien", on trouvera la valeur 590 Ma.

Domaine actuel

Cet attribut permet de distinguer les domaines émergés et immergés actuels (lexique domaine actuel, paragraphe 2.1.6.). L'utilisateur pourra ainsi extraire, s'il le désire uniquement, les informations concernant la zone émergée qui l'intéresse. Par une combinaison de tris, il est par exemple possible, en utilisant cette rubrique, d'obtenir la Corse seule.

Description

Ce champ correspond à un commentaire fournissant une précision spécifique à une unité géologique. Seules quelques unités géologiques fournissent un tel commentaire : "pour les Pyrénées, l'Albien supérieur est intégré dans le caisson C2" pour l'unité géologique Crétacé supérieur (notée C2 sur la carte) par exemple. Pour l'utilisateur, cette organisation lui permet d'extraire spécifiquement les unités qui ont un commentaire donné.

Nature du caisson

C'est un opérateur qui identifie la nature du caisson d'âge (caisson d'âge simple "T" ou d'âge complexe "F"). Dans la légende de la carte papier, il existe en effet deux types de formations : celle dont les âges sont simples (par exemple : Silurien, Jurassique supérieur, Jurassique, Eocène, 21, 14 ...) et celle dont les âges complexes couvrent une tranche de temps plus large débordant sur plusieurs systèmes, séries ou étages (par exemple : em, rT1, br, od1, 9, 13, 22....). Pour séparer les unités géologiques d'âge simple des unités d'âge complexe en gérant les mots-clés spécifiques associés à ces deux ensembles, il a été nécessaire de générer cette rubrique.

Cette rubrique permet à l'utilisateur d'extraire aisément les unités géologiques dont les âges sont simples pour des tris ultérieurs.

Caissons simples

Ce champ fournit un âge stratigraphique "simple", non compréhensif ou complexe et les termes qui lui sont directement subordonnés dans la nomenclature stratigraphique (par exemple, pour les unités géologiques d'âge Dévonien inférieur, on trouvera la liste de mots-clés suivante : Dévonien inférieur, Dévonien, Paléozoïque). Par cette organisation, l'utilisateur pourra extraire toutes les unités géologiques d'une ère (Paléozoïque par exemple), quel que soit l'âge simple de la formation géologique (Permien, Trias inférieur, Stéphanien, Dévonien, etc.).

Caissons complexes ou compréhensifs

Par opposition au précédent, ce champ présente les âges stratigraphiques des caissons complexes et les termes qu'il est possible de leur associer dans la nomenclature stratigraphique. Par exemple, l'unité géologique notée ko présentera dans cette colonne les mots-clés suivants : Cambrien et Ordovicien, Paléozoïque et l'unité pq1 : Pliocène et Pléistocène inférieur, Néogène et Quaternaire, Cénozoïque. Cela permet à l'utilisateur d'extraire les formations qui concernent tout ou partie d'une ère, même si la formation considérée déborde sur une autre ère. Par exemple, on trouvera ainsi la formation notée 15 (Permo-Trias) dans les formations retenues pour un tri sur le Paléozoïque. De plus, en combinant des tris sur les unités géologiques ayant un âge simple et celles ayant un âge complexe, il est ainsi possible d'obtenir l'ensemble des unités géologiques couvrant totalement ou partiellement un âge paléozoïque, par exemple.

Faciès spécifiques

Ce champ renseigne les unités géologiques de la carte qui présentent un faciès sédimentaire particulier.

L'utilisateur pourra ainsi extraire l'ensemble des unités géologiques qui présentent un faciès urgonien par exemple et comparer cet ensemble avec l'âge des différentes unités qui le composent.

Commentaires

Ce champ intègre les informations complémentaires présentées dans la légende de la carte.

Attribut	Description
ID_SEDVOL	identifiant
UNITE_CARTO	numéro de l'unité
AGE_R_TOIT	âge en million d'années
AGE_R_MUR	âge en million d'années
DOMAINE_ACTUEL	EMERGE ou IMMERGE
DESCRIPTION	
CAIS_SIMPLE	logique indiquant si l'unité carto est un caisson de légende simple ou compréhensif
AGE_CSIMPLE	âge biostratigraphique du caisson si c'est un caisson simple
AGE_CCOMP	âge biostratigraphique du caisson si c'est un caisson simple
FACIES_SPECIFQU	de certains polygones du sédimentaire
COMMENTAIRES	pour ces polygones à faciès spécifique

Tabl. 9 - Sédimentaire et volcanisme : Table d'attributs des polygones.

Sédimentaire et volcanisme : Attributs des isobathes

Ces informations de type ligne ont été conçues et organisées de la même manière que les autres informations de type ligne (métamorphisme ou magmatisme). Ces informations linéaires sont principalement des isobathes.

Identifiant de l'isobathe

C'est l'identifiant de la ligne utilisé par l'atelier de numérisation. Il permet d'établir le lien entre la géométrie des unités et leur signification thématique.

Dans la mesure où l'utilisateur connaît par habitude d'utilisation, le contenu de ce niveau (relation entre le numéro d'identification de la géométrie et le mot-clé correspondant dans la table d'attribut), il peut être plus rapide et facile d'effectuer un tri et une extraction thématique par le numéro d'identification sans utiliser les mots-clés des autres rubriques de la table d'attribut.

Elément structural

Cet attribut permet de différencier les isobathes des accidents structuraux (failles ou discontinuités) qui leur sont associés. Les mots-clés sont issus du lexique élément structural et contour (paragraphe 2.1.6).

L'utilisateur pourra visualiser les isobathes indépendamment des discontinuités qui les affectent.

Caractère

Cet attribut précise l'un des trois ensembles auquel appartient la ligne (Toit du socle, Cénozoïque ou Pliocène). Il fait appel à des mots-clés du lexique type de l'élément structural.

Par un tri sur ce caractère et une affectation de couleurs aux valeurs des isobathes, l'utilisateur pourra par exemple, visualiser l'épaisseur de l'ensemble des roches sédimentaires et volcaniques des principaux bassins en visualisant les isobathes du toit du socle.

Profondeur

C'est la valeur en mètres de l'isobathe.

A partir d'un extrait des isobathes du toit du socle, l'utilisateur pourra visualiser par une composition colorée adaptée de la valeur des différents isobathes la géométrie des ensembles sédimentaires et volcaniques de la France (isobathes en bleu pour des valeurs < 500 m, en vert entre 500 et 1000 m, en jaune pour 1000 à 2000 m, en rouge pour les valeurs > 2000 m, par exemple).

Attribut	Description
ID_ISOATHE	Identifiant de l'isobathe
ELEMENT_STRUCTURAL	Type d'isobathe (isobathe, discontinuité, etc.)
CARACTERES	C'est l'un des trois ensembles représentés sur la carte (socle, Cénozoïque, Pliocène)
PROFONDEUR	Valeur numérique de l'isobathe

Tabl. 10 - Isobathes : Table d'attributs des isobathes.

2.1.6. Lexiques utilisés dans la banque

Les tableaux qui suivent présentent les différents lexiques utilisés dans la banque de données. Ils fournissent les mots-clés utilisés ; s'il y a lieu, l'arborescence d'un lexique est mise en évidence par des alinéas de niveaux différents (i.e. le père, ou niveau supérieur dans le lexique des âges stratigraphiques, de "Carbonifère" est "Paléozoïque").

Lexique structures et contours

LIBELSTRUC
Bancs sableux
Cadres carte et légende
Cicatrices d'arrachement
Contour faciès pétro
Contour géologique à terre
Contour géologique en mer
Côte
Diapirs et rides salifères
Dômes de sels
Eventails sous-marins
Faille importante
Faille majeure
Faille mineure
Filon
Faille majeure masquée
Faille importante masquée
Limite de caldeira
Limites sel messinien
Masses glissées
Paléo-chenaux
Paléo-vallée

Lexique type de l'élément structural

LIBTYPELSTRUC
Inverse ou chevauchement
Accident décrochant
Normale ou détachement
Non renseigné
Cadomien
Méso-varisque
Néo-varisque

Lexique des isobathes

LIBTYPELSTRUC
Isobathe
Discontinuité géophysique
Affectant la base du Cénozoïque
Affectant la base du Pliocène
Affectant le toit du socle
Base du Cénozoïque
Base du Pliocène
Toit du socle

Lexique domaine actuel

LIBDOMACT
Emergé
Immergé

Lexique des âges stratigraphiques simples

Protérozoïque

Paléoprotérozoïque

Néoprotérozoïque ou Briovérien

Briovérien inférieur

Briovérien supérieur

Protérozoïque et Paléozoïque

Paléozoïque

Cambrien

Cambrien et Ordovicien inférieur et moyen

Ordovicien

Ordovicien inférieur et moyen

Ordovicien supérieur

Ordovicien supérieur et Silurien

Silurien

Dévonien

Dévonien inférieur

Dévonien moyen et supérieur

Carbonifère

Tournaisien et Viséen inférieur

Tournaisien et Viséen et Namurien et Westphalien

Viséen supérieur et Namurien et Westphalien

Viséen supérieur et Namurien et Westphalien et Stéphanien

Stéphanien

Permien

Paléozoïque et Mésozoïque

Mésozoïque

Trias

Trias inférieur

Trias inférieur et moyen

Trias moyen

Trias moyen et supérieur

Trias supérieur

Jurassique

Jurassique inférieur

Jurassique moyen

Jurassique moyen et supérieur

Jurassique supérieur

- Crétacé
 - Crétacé inférieur
 - Crétacé supérieur
- Mésozoïque et Cénozoïque
- Cénozoïque
 - Paléogène
 - Paléocène et Eocène
 - Paléocène et Eocène inférieur
 - Eocène moyen et supérieur
 - Oligocène
 - Néogène
 - Miocène
 - Pliocène
 - Quaternaire
 - Pléistocène
 - Pléistocène inférieur
 - Pléistocène moyen et supérieur
 - Pléistocène moyen et supérieur et Holocène
 - Holocène

Lexique des âges stratigraphiques complexes

Briovérien supérieur et Cambrien ; Néoprotérozoïque ou Briovérien et Cambrien ; Protérozoïque et Paléozoïque
Cambrien et Ordovicien ; Paléozoïque
Cambrien et Ordovicien et Silurien et Dévonien inférieur ; Cambrien et Ordovicien et Silurien et Dévonien ; Paléozoïque
Cambrien et Ordovicien inférieur et moyen ; Cambrien et Ordovicien ; Paléozoïque
Crétacé et Paléocène et Eocène inférieur ; Crétacé et Paléogène ; Mésozoïque et Cénozoïque
Crétacé supérieur et Paléocène et Eocène ; Crétacé et Paléogène ; Mésozoïque et Cénozoïque
Crétacé supérieur et Paléocène et Eocène inférieur ; Crétacé et Paléogène ; Mésozoïque et Cénozoïque
Dévonien et Tournaisien et Viséen et Namurien et Westphalien ; Dévonien et Carbonifère ; Paléozoïque
Dévonien moyen et supérieur et Carbonifère et Permien ; Dévonien et Carbonifère et Permien ; Paléozoïque
Dévonien moyen et supérieur et Tournaisien et Viséen inférieur ; Dévonien et Carbonifère ; Paléozoïque
Eocène moyen et supérieur et Oligocène ; Paléogène ; Cénozoïque
Jurassique et Crétacé ; Mésozoïque
Jurassique moyen et supérieur ; Jurassique ; Mésozoïque
Jurassique moyen et supérieur et Crétacé ; Jurassique et Crétacé ; Mésozoïque
Jurassique supérieur et Crétacé inférieur ; Jurassique et Crétacé ; Mésozoïque
Miocène et Pliocène ; Néogène ; Cénozoïque
Néoprotérozoïque ou Briovérien et Cambrien ; Protérozoïque et Paléozoïque
Néoprotérozoïque ou Briovérien et Cambrien et Ordovicien ; Protérozoïque et Paléozoïque
Néoprotérozoïque ou Briovérien et Cambrien et Ordovicien et Silurien et Dévonien et Carbonifère et Permien ; Protérozoïque et Palé
Néoprotérozoïque ou Briovérien et Cambrien et Ordovicien et Silurien et Dévonien inférieur ; Néoprotérozoïque ou Briovérien et Cam
Oligocène et Miocène ; Paléogène et Néogène ; Cénozoïque
Ordovicien et Silurien ; Paléozoïque

Ordovicien et Silurien et Dévonien et Carbonifère ; Paléozoïque
Ordovicien et Silurien et Dévonien inférieur ; Ordovicien et Silurien et Dévonien ; Paléozoïque
Ordovicien supérieur et Silurien ; Ordovicien et Silurien ; Paléozoïque
Paléocène et Eocène et Oligocène ; Paléogène ; Cénozoïque
Paléocène et Eocène et Oligocène et Miocène ; Paléogène et Néogène ; Cénozoïque
Paléocène et Eocène et Oligocène et Miocène et Pliocène ; Paléogène et Néogène ; Cénozoïque
Paléoprotérozoïque ; Protérozoïque
Paléozoïque et Mésozoïque
Permien et Trias ; Paléozoïque et Mésozoïque
Permien et Trias inférieur ; Permien et Trias ; Paléozoïque et Mésozoïque
Pliocène et Pléistocène ; Néogène et Quaternaire ; Cénozoïque
Pliocène et Pléistocène inférieur ; Néogène et Quaternaire ; Cénozoïque
Protérozoïque et Paléozoïque et Mésozoïque et Paléocène et Eocène et Oligocène et Miocène ;
Protérozoïque et Paléozoïque et Mésozo
Silurien et Dévonien inférieur ; Silurien et Dévonien ; Paléozoïque
Stéphanien et Permien ; Carbonifère et Permien ; Paléozoïque
Trias et Jurassique ; Mésozoïque
Trias supérieur et Jurassique inférieur ; Trias et Jurassique ; Mésozoïque
Viséen supérieur et Namurien et Westphalien et Stéphanien et Permien ; Carbonifère et Permien ;
Paléozoïque

Lexique faciès métamorphique

LIBFACMET

Amphibolite
Anatexie
Granulite (de basse pression)
Schiste bleu (de basse température)
Eclogite et Schiste bleu
Schiste vert

Lexique cycle orogénique

Cadomien

Varisque

Méso-varisque

Néo-varisque

Eovarisque

Permo-triasique

Alpin

Eoalpin

Oligo-miocène

Lexique type de métamorphisme

LIBTYPMETAM

Basse et moyenne pression
Haute pression, basse température
Haute pression, haute température

Lexique des contextes géodynamiques

LIBCONTGEO

Accrétion océanique
Extension continentale
Marge active
Orogène de collision
Indifférencié
Indéterminé

Lexique mode de mise en place

LIBPETRO

Plutonique
Volcanique
Volcanique ou plutonique

Lexique famille magmatique

FAMILLE MAGMATIQUE

Tholéiitique ou Calco-alcalin
Tholéiitique
Calco-alcalin ou Alcalin
Périalumineux
Calco-alcalin
Alcalin ou Péralcalin
Indifférenciée
Tholéiitique ou Alcalin
Indéterminée

Lexique nature chimique du magmatisme

LIBFAMCHIM

Acide
Basique
Ultrabasique
Acide et basique
Basique et ultrabasique

Lexique lithologie des roches magmatiques

LIBLITHO
Granites et autres granitoïdes peralumineux
Roches basiques indéterminées
Leucogranites ou granitoïdes peralumineux
Granites et granodiorites et autres granitoïdes
Granites et autres granitoïdes calco-alcalins
Granites et autres granitoïdes sub-alcalins
Microgranites ou granitoïdes
Complexe leptyno-amphibolique
Ophiolites et péridotites
Péridotites ou ophiolites
Gabbros et basaltes ou ophiolites
Péridotites mantelliques
Diorites et gabbros et autres roches basiques
Rhyolites et dacites et séries différenciées
Basaltes et andésites et séries non différenciées
Basanites et hawaïtes et téphrites et séries non différenciées
Mugéarites et trachytes et phonolites et séries différenciées
Indéterminée

Lexique faciès sédimentaires

LIBFACSPEC
Dépôts continentaux
Dunes et cordons littoraux
Dépôts fluvio-marins
Flysch
Dépôts glaciaires, moraines
Dépôts marins
Sables des Landes
Faciès urgonien
Flyschs à blocs

2.1.7. Ensembles géologiques régionaux (tabl. 11)

Cette banque de données représente une quantité importante d'informations qui peut alourdir ses modalités d'utilisation (mémoire vive trop chargée, calculs ou affichages lents, etc...). Pour éviter certains de ces problèmes, il a été décidé que la banque serait complétée d'un ensemble de polygones correspondant à l'aire d'extension simplifiée des grandes régions géologiques de la carte. Ces polygones sont des masques utilisés pour extraire tout ou partie des informations de la banque pour une région donnée. L'utilisateur peut ainsi disposer d'ensembles plus petits, régionaux, qui sont moins lourds à gérer que l'ensemble de la banque.

Chaque région géologique a été traduite par un polygone qui déborde sur les limites géologiques exactes et permet d'avoir une vue d'ensemble. Ces polygones se

chevauchant entre eux, il a été nécessaire de créer une couche d'informations pour chacune des régions ainsi détournées.

Les noms des couches d'informations sont les suivants :

Nom de la couche	Nom de la région géologique
rgalpes	Alpes
rgaquit	Aquitaine
rgardvog	Ardenne/Vosges
rgarmor	Armorique
rgbaspar	Bassin Parisien
rgcorse	Corse
rgmanche	Manche
rgmascen	Massif Central
rgmedit	Méditerranée
rgpyrene	Pyrénées
rgrhodan	Couloir rhodanien

Tabl. 11 - Correspondance entre nom des fichiers et région géologique concernée.

2.2. MODALITES D'UTILISATION

2.2.1. Description du CD-ROM

Le CD-ROM est organisé en deux répertoires :

- image
- objets

Dans le répertoire image, on trouvera les images correspondant à la carte papier projetée en Lambert "grand-champ".

Le fichier image est au format TIF.

Les fichiers d'extension TAB et TFW correspondent aux fichiers de calage nécessaires pour exploiter sous MAPINFO ou ARCVIEW les images géoréférencées.

Dans le répertoire objets, on trouvera un fichier par couche sous deux formats :

- format MIF/MID pouvant être relu par MAPINFO version 4 minimum

agestr.MIF	metamp.MIF
isobat.MIF	metamr.MIF
magma.MIF	sedvol.MIF
magmap.MIF	stcont.MIF
magmar.MIF	rgxxxx.MIF
metaml.MIF	

- format E00 pouvant être relu par ARCVIEW et ARC/INFO version 6 minimum

agestr.E00	metamp.E00
isobat.E00	metamr.E00
magma.E00	sedvol.E00
magmap.E00	stcont.E00
magmar.E00	rgxxxx.E00
metaml.E00	

Remarques :

Certaines couches de polygones au format MAPINFO peuvent comporter des attributs spécifiques à ARC/INFO ; ainsi, la couche "SEDVOL" peut comporter les attributs "SEDVOL_", "AREA", "PERIMETER", "SEDVOL-ID" qui sont spécifiques à ARC/INFO et inutiles dans MAPINFO. Dans ce cas, les polygones pour lesquels l'attribut "SEDVOL-ID" est égal à 0 ne sont pas des polygones de la couche, mais des îles sans attribut. Il peut en être de même pour toute couche de polygones.

Certaines couches de lignes ou de points, au format MAPINFO, peuvent également comporter des attributs spécifiques à ARC/INFO.

Dans le format MAPINFO, les noms des attributs peuvent être tronqués à 10 caractères

2.2.2. Conseils d'utilisation

Pour manipuler cette banque de données, l'utilisateur devra s'être muni d'un logiciel permettant d'importer l'un des types de fichiers décrits ci-dessus. Avec le logiciel MAPINFO et/ou ARCVIEW, version PC, la configuration matérielle minimum nécessaire sera un micro-ordinateur PC de type 486 Dx66, carte 8 bits, 16 Mo, écran 17 pouces (1024 x 800), 256 couleurs.

Une bonne maîtrise de l'un de ces logiciels est conseillée.

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL
Centre de Gestion des Données Géologiques et Géophysiques
Département Infrastructure Géologique et Géophysique
BP 6009 - 45060 ORLEANS Cedex 2 - France - Tél. : 02 38.64.34.34