

Description des données sur le référentiel hydrogéologique Version 2

Version 2002 – 0.8

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Evolution 0.1 → 0.2	
	Corrections suite à la réunion du 30/05 –cf. CR SANDRE_BDRHFV2_CR20020530_v1
V - Descriptif des données	Création du chapitre
VI – Cartographique	Création du chapitre
Evolution 0.2 → 0.3	
	Corrections suite à la réunion du 07/04 –cf. CR SANDRE_BDRHFV2_CR20020704_v1
Evolution 0.3 → 0.4	
	Corrections suite à la réunion du 19/09 –cf. CR SANDRE_BDRHFV2_CR20020919_v1
Evolution 0.4 → 0.4b	
	Corrections suite à la validation du CR de la réunion du 19/09 –cf. CR SANDRE_BDRHFV2_CR20020919_v1
Evolution 0.4b → 0.5	
	Corrections suite à la validation du CR de la réunion du 06/11 –cf. CR SANDRE_BDRHFV2_CR20021106_v1
Evolution 0.5 → 0.6	
	Corrections suite à la validation du CR de la réunion du 09/01 –cf. CR SANDRE_BDRHFV2_CR20030109_v1
Evolution 0.6 → 0.7	
	Corrections fournies par v. Petit (BRGM) Ajout de la liste des lithologies et stratigraphies BRGM
Evolution 0.7 → 0.8	
	Evolution de la liste des valeurs possibles sur l'état Suppression de la lithostratigraphie Ajout d'un champ pour les cartes piézométriques Evolution de la liste des valeurs possibles pour les cartes de structures.

Table des matières

1	AVANT PROPOS	5
1.1	MANDAT DU GROUPE.....	5
1.2	METHODE DE TRAVAIL	6
2	BILAN DE L'EXISTANT ET PROJETS	7
2.1	LE REFERENTIEL HYDROGEOLOGIQUE VERSION 1997-1	7
2.1.1	Historique de la version 1	7
2.1.2	Principaux concepts de la version	7
2.1.3	Limites de la BDRHF V1 et évolutions vers la V2.....	8
2.2	PROJET : LA METHODOLOGIE DE DECOUPAGE DU REFERENTIEL HYDROGEOLOGIQUE.....	9
3	ANALYSE DES BESOINS	10

3.1	UN REFERENTIEL NATIONAL	10
3.2	BESOINS EN FONCTION DES 3 NIVEAUX D'UTILISATION	11
3.2.1	<i>Le niveau national</i>	11
3.2.2	<i>Le niveau régional</i>	12
3.2.3	<i>Le niveau local</i>	12
4	PRINCIPAUX CONCEPTS DU DOMAINE	13
4.1	PERIMETRE DU DOMAINE	13
4.2	LE CONCEPT D'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE.....	13
4.2.1	<i>L'entité hydrogéologique</i>	13
4.2.2	<i>Natures d'entités hydrogéologiques</i>	14
4.3	QUELLES ENTITES EN FONCTION DES NIVEAUX D'UTILISATION ?.....	16
4.4	LIAISON ENTRE LES ENTITES.....	17
4.5	EXEMPLES SCHEMATIQUES DE DECOUPAGE D'ENTITES HYDROGEOLOGIQUES	19
4.5.1	<i>Un exemple de subdivision verticale</i>	19
4.5.2	<i>Un exemple de subdivision horizontale</i>	20
4.6	LES CARACTERISTIQUES D'UNE ENTITE HYDROGEOLOGIQUE	21
5	DESCRIPTIF DETAILLE DES DONNEES DU DOMAINE	22
5.1	CODIFICATION DES ENTITES HYDROGEOLOGIQUES	22
5.1.1	<i>La codification de la version 1 et son devenir</i>	22
5.1.2	<i>La codification de la version 2</i>	23
5.2	METADONNEES DE LA FICHE DESCRIPTIVE.....	25
5.3	CARACTERISTIQUES GENERALES D'UNE ENTITE HYDROGEOLOGIQUE	26
5.4	CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES D'UNE ENTITE HYDROGEOLOGIQUE	35
5.5	CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE	42
5.6	CHIMIE DE L'EAU	46
5.7	RELATIONS ENTRE ENTITES ET EXUTOIRES.....	49
6	REPRESENTATION SPATIALE DES CONCEPTS.....	52
6.1	ECHELLE DE REFERENCE.....	52
6.2	SYSTEME DE PROJECTION DES DONNEES CARTOGRAPHIQUES.....	52
6.3	CHOIX DU MODELE DE REPRESENTATION.....	52
6.4	REPRESENTATION D'UNE ENTITE HYDROGEOLOGIQUE.....	53
6.5	REGLES DE PASSAGE DE LA CARTOGRAPHIE DES ENTITES ENTRE LES DIFFERENTS NIVEAUX D'UTILISATION	55
6.5.1	<i>Le thème « Sédimentaire »</i>	56
6.5.2	<i>Le thème Volcanisme</i>	58
6.5.3	<i>Le thème du socle</i>	59
6.5.4	<i>Le thème intensément plissés de montagne</i>	60
6.5.5	<i>Le thème de l'alluvial</i>	60
6.5.6	<i>Cas du karst</i>	61
6.6	DESCRIPTION DES RELATIONS DES ENTITES	63
6.6.1	<i>Relations latérales entre entités pour les surfaces affleurantes</i>	63
6.6.2	<i>Relations latérales entre entités pour les surfaces sous couvertures</i>	64

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

6.7	REPRESENTATION ET RELATIONS VERTICALES ENTRE ENTITES	64
6.8	RELATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR	64
6.9	MODELE D'ORGANISATION DES DONNEES CARTOGRAPHIQUES	66
7	ANNEXE I : LISTE DES LITHOLOGIES.....	68
8	ANNEXE II : LISTE STRATIGRAPHIQUE.....	74

Composition du groupe de travail

NOM	PRENOM	ORGANISME
CHADOURNE	Dominique	MATE / DE
DEIX	Jérôme	MATE / DE
MARCHET	Pierre	Agence de l'Eau Adour-Garonne
LAPUYADE	Frédéric	Agence de l'Eau Rhin-Meuse
CADILHAC	Laurent	Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
MARION	Michel	DIREN Midi-Pyrénées
GRESSELIN	Frédéric	DIREN Basse-Normandie
DAVID	Anne	DIREN Rhône-Alpes
VERJUS	Philippe	DIREN Ile-de-France
CHEVALIER-LEMIRE	Gaëtan	ANTEA
BRETTE	Gilbert	ANTEA
HANOT	Franck	BRGM
BICHOT	Francis	BRGM/SGR Bordeaux
JANJOU	Dominique	BRGM
DE GRISSAC	Bruno	AHSP
TROISPOUX	Gilles	CERTU
BUES	Michel	Ecole Nationale de Géologie de Nancy –Laboratoire Environnement, Géomécanique & Ouvrages
PRUNAYRE	François-Xavier	OIEAU / Groupe Référentiel + SANDRE
LAGARDE	Pierre	OIEAU / Responsable SANDRE
PETIT	Vincent	BRGM

Réunions tenues : 18 avril 2002, 30 mai 2002, 04 juillet 2002, 19 septembre 2002, 06 novembre 2002, 08 janvier 2003

1 AVANT PROPOS

1.1 Mandat du groupe

Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a confié au SANDRE une mission de définition de la base de données qui contiendra le référentiel hydrogéologique dans sa seconde version (dénommé BD RHF V2®).

L'objectif est d'actualiser le référentiel hydrogéologique français (à la manière de BD Carthage V3 pour les eaux de surface) réalisé dans le prolongement des travaux menés par M.MARGAT qui porte sur une description systématique de l'ensemble des ressources en eaux souterraines de la France. Une première version de ce référentiel dite V1 a été réalisée, mais a montré ses limites.

Le but est donc la création d'une version 2 (méthodologie, définition, bancarisation...) qui se décompose en 2 phases :

- une phase de définition méthodologique et de conception de la base de données (2001 – 2002),
- une phase de réalisation (à partir de janvier 2003).

Pour la phase 1, la direction de l'eau a retenu le concours de deux organismes : le BRGM d'une part et le SANDRE d'autre part. Deux groupes de travail ont été créés :

- un groupe « Méthodologie » piloté par le BRGM dont la mission consiste à établir une méthodologie nationale d'identification et de découpage des entités hydrogéologiques. Le groupe en fonctionnement depuis 2001, a élaboré une première version de cette méthode (provisoire) de création de la Base de Données du Référentiel Hydrogéologique Français version 2. (Cf. « Approche méthodologique pour une version 2 homogène » qui précise la définition des règles de découpage du référentiel hydrogéologique).
- Un groupe SANDRE, réuni aujourd'hui, dont le rôle est d'élaborer les définitions sémantiques, conceptuelles et techniques de la base de données avec comme finalité une bancarisation en 2003 (restructuration du modèle de données, révision de la codification des entités hydrogéologiques, révision des fiches descriptives, intégration de la donnée cartographique).

Ce document regroupe l'ensemble du travail du groupe SANDRE pour la constitution de l'organisation dédiée à la BD RHF V2®.

1.2 Méthode de travail

La méthode de travail est décomposée en trois phases :

1. La constitution d'un groupe de travail

Le SANDRE s'appuie toujours sur des groupes d'expert pour traiter un thème.

Au regard du thème traité, les compétences du groupe de travail ont été identifiées :

- gestion de données (SANDRE),
- Hydrogéologues (Agence de l'Eau, DIREN, hydrogéologues départementaux,...) connaissant la version 1 de la BD RHF.
- Experts dans le domaine de la cartographie et SIG,

2. Le travail du groupe d'expert

- **Bilan de l'existant :**

Cette première étape consiste à :

- recenser les besoins,
- faire le bilan des réflexions passées ou actuelles sur le sujet :
 - logiciels,
 - banque de données,
 - cartographie.

- **Elaboration d'un projet :**

Sur la base des besoins et des solutions mis en œuvre dans les projets existants, la deuxième étape consiste à proposer un "langage commun". Il s'agit d'identifier et de formaliser les données qui :

- existent (mesurées, stockées, exploitées),
- sont mobilisables sur support informatique,
- ont vocation à être échangées.

3. L'élaboration des produits SANDRE :

La troisième étape est l'élaboration du dictionnaire de données, du format d'échange et la mise en place des listes communes à partir de la réflexion validée à l'étape précédente.

2 BILAN DE L'EXISTANT ET PROJETS

2.1 Le référentiel hydrogéologique version 1997-1

2.1.1 Historique de la version 1

Le premier travail d'évaluation des ressources en eau souterraines au niveau national a été réalisé dans les années 1980 par l'équipe pilotée par M.MARGAT ; il s'est traduit par l'établissement d'une cartographie des « zones » hydrogéologiques du territoire à l'échelle du 1/1.000.000ème, assortie d'une nomenclature codée et d'un travail sur la définition des termes « domaine » et « système aquifère ».

Cet atlas, utilisé au niveau régional pendant 20 ans, a fait l'objet de nombreuses précisions au niveau local (essentiellement régional et par bassin hydrographique) au travers d'études spécifiques se traduisant par :

- des re-découpages des entités,
- l'amélioration de la précision des contours,
- des informations attributaires plus importantes sur certaines entités.

Ces travaux très hétérogènes et aux finalités diverses (qualité / quantité) selon les régions ont conduit à des niveaux d'information inégaux.

En 1995, sur demande du MATE, un travail de ré-agrégation nationale des données existantes au niveau local a été entrepris. Le résultat a été l'élaboration de la BDRHF V1 qui se résume en une cartographie numérique de 1400 entités hydrogéologiques (un ou plusieurs polygones par entité) et l'existence de 1700 fiches descriptives des systèmes aquifères (information descriptive minimale). Cet ensemble d'information s'est inscrit en tant que référentiel RNDE et est publié depuis peu sur le site Internet du RNDE (<http://www.rnde.tm.fr/francais/frame/atgen.htm> , rubrique BDRHF).

2.1.2 Principaux concepts de la version

La version 1 de la BD RHF correspond au dictionnaire SANDRE « Référentiel hydrogéologique 1997-1 » (disponible sur le site Internet du RNDE (<http://www.rnde.tm.fr>, rubrique SANDRE).

Le concept central de la version 1997 est l'entité hydrogéologique. Il s'agit soit d'un domaine hydrogéologique, soit d'un système aquifère.

Un "domaine hydrogéologique" est un champ spatial de référence pouvant comporter des terrains divers, tant du point de vue de la lithologie que de la stratigraphie, et au sein duquel

des systèmes aquifères pourront, ou non, être individualisés dans le futur, en fonction de l'amélioration des connaissances de terrain. Les conditions hydrodynamiques aux limites d'un domaine hydrogéologique ne sont donc pas nécessairement définies.

On entend par "système aquifère", une entité hydrogéologique dont toutes les parties sont en liaison hydraulique et qui est circonscrit par des limites faisant obstacle à toute propagation d'influence appréciable vers l'extérieur.

La description de chaque entité hydrogéologique porte sur :

- sa lithologie,
- son type lithologique,
- sa classification hydrogéologique
- sa stratigraphie,
- ses caractéristiques hydrodynamiques générales (porosité, perméabilité,...),
- les caractéristiques chimiques de ses formations,...

Des liens inter-entités sont également prévus qui permettent d'une part de gérer la position relative verticale (dessus / dessous) de chaque entité vis à vis de ses voisines et d'autre part de gérer la gestion de l'évolution des entités (sous-découpages remplacement d'une entité hydrogéologique par plusieurs autres,...).

2.1.3 Limites de la BDRHF V1 et évolutions vers la V2

Cette version 1 souffre de l'hétérogénéité d'information à la fois quantitative et qualitative, et malgré l'effort de mise en cohérence aux frontières, elle présente de nombreux problèmes aux limites des territoires locaux.

De plus, au niveau cartographique (absent dans le modèle SANDRE), un des manques de la version 1 est qu'elle n'intègre pas la dimension verticale : les systèmes captifs et les limites souterraines des aquifères semi captifs ne sont pas représentés (les polygones figurant dans la version V1 représentent uniquement la couche affleurante).

Au regard de la version 1, les questions pour son évolution sont les suivantes :

- 1- Que représenter et comment suite à l'expérience de la version 1 ?
- 2- Quelles sont les informations attributaires et cartographiques qui vont être stockées en base ?
- 3- Quelle organisation doit-il être adoptée au regard du fonctionnement de la version 1, de son utilisation, des besoins ressentis ?

1- Sur les notions concernées, le modèle de la version 1 se limitait à l'entité hydrogéologique qui apparaît toujours un concept central pour cette seconde version (définition modifiée depuis par le groupe « Méthodologie »).

Néanmoins, il apparaît essentiel d'avoir une vision plus large du référentiel, notamment en intégrant les notions suivantes :

- Une représentation cartographique de l'ensemble des entités au lieu de la seule partie affleurante,
- L'environnement des systèmes aquifères,
- Les limites entre les systèmes aquifères,
- Des informations textuelles et d'images plus riches.

2. Les informations proposées par le dictionnaire de 1997 sont soit insuffisante sur certaines notions, soit excessives, non pas au regard de la connaissance actuelle, mais au regard du besoin de référentiel. L'objectif est d'obtenir un niveau de détail suffisant, sans inclure de champs « inutiles » d'un point de vue de l'utilisation de ce référentiel. Il est préférable de prévoir le stockage de méta-données renvoyant à la source de la donnée (producteur).

3. L'aspect organisationnel autour de la constitution de la base de données est intégré dans la démarche (Qui fait quoi ? Qui codifie ? ...). La définition des aspects de gestion, d'organisation, de bancarisation et de mise à jour de l'information est à prendre en compte dès cette réflexion.

2.2 Projet : la méthodologie de découpage du référentiel hydrogéologique.

Le groupe « méthodologie BD RHF V2 » est chargé de définir la méthodologie de création du référentiel ; le lecteur est renvoyé au document « Approche méthodologique pour une version 2 homogène » qui précise la définition des règles de découpage du référentiel hydrogéologique.

Les principales ambitions de la version 2 sont :

- un découpage homogène du territoire,
- l'existence de plusieurs échelles de représentation : 1/50.000, 1/250.000 et 1/1.000.000 (au lieu d'une seule pour la version 1),
- une intégration de la verticalité,
- des règles de découpage par grands ensembles (thèmes).

3 ANALYSE DES BESOINS

L'analyse des besoins de la BD RHF V2 s'est attaché à préciser les principales finalités attendues de la base de données.

3.1 Un référentiel national

La notion de référentiel national a été précisée par le Conseil National de l'Information Géographique (Document de doctrine sur la notion de référentiel géographique national). Les objectifs sont clairement identifiés :

« Un référentiel géographique national public doit être partagé et exploitable par le plus grand nombre d'utilisateurs. Il sert de base à la production des données propres à chaque organisme, puis à l'échange de données entre utilisateurs en garantissant leur superposabilité. En outre, il autorise le développement d'applications nationales, construites sur cet ensemble national partagé »

Il est intéressant de reprendre les critères essentiels proposés par la CNIG :

1. Un référentiel national est disponible sur tout le territoire ; sa couverture est continue sur le territoire national,
2. il est composé de données de référence émanant d'organismes publics, ou qualifiées et garanties par eux ; Ses spécifications sont stables, publiques et clairement décrites. Des métadonnées facilement accessibles en ligne et exploitables permettent de décrire son contenu, son avancement et la programmation de sa réalisation et de son entretien,
3. les données le constituant sont géométriquement cohérentes entre elles et chaque donnée n'existe qu'une seule fois,
4. il contient un noyau d'informations utiles au plus grand nombre ; il doit être accessible tant financièrement que techniquement,
5. il définit des identifiants d'objets qui sont stables dans le temps et, quand cela a un sens, cohérents d'une échelle à l'autre (référentiels de précision différente) ;
6. il doit viser la mise à jour en continu où la périodicité de mise à jour sera adaptée à l'évolution effective des objets du contenu de chaque composante.
7. si les informations permettant sa mise à jour proviennent de sources diverses, elles devront être validées et certifiées par une entité spécialement désignée à cet effet

Ces concepts s'appliquent à un référentiel national géographique et, pas nécessairement, à un référentiel thématique comme la BD RHF V2®. Les principales différences portent sur :

- un référentiel thématique dispose d'une sémantique plus importante afin de répondre à un besoin « moins » universel que le référentiel national,
- les critères de qualité d'un référentiel thématique seront différents d'un référentiel national.

Néanmoins, d'une manière générale, la BD RHF V2® respectera l'ensemble de ces critères.

3.2 Besoins en fonction des 3 niveaux d'utilisation

Le groupe « Méthodologie » a défini trois principaux niveaux d'utilisation de la BD RHFV2 :

- Nationale,
- Régionale,
- Locale.

Ces niveaux « d'utilisation » reflètent les besoins très différents des futurs utilisateurs du référentiel national.

Elles ne définissent pas uniquement les échelles de numérisation mais correspondent aussi à des échelles de représentation de l'information (concept d'agrégation de la base de données à différentes échelles,...). Afin d'éviter la confusion entre l'échelle d'utilisation et l'échelle de numérisation, il est préférable d'utiliser les termes suivants :

- La précision géométrique à chaque niveau d'utilisation,
- La gamme d'échelles d'utilisation,
- le contenu sémantique de chaque niveau d'utilisation.

3.2.1 Le niveau national

La gamme d'échelle d'utilisation varie du 1/500 000^{ème} au 1/1 000 000^{ème}.

Ce niveau doit permettre une représentation nationale, essentiellement descriptive, des grands ensembles hydrogéologiques (système et domaine) au regard de l'importance des critères **physiques** – superficie, perméabilité,... – et/ou en tant que ressource quantitative **appréciable** pour le niveau national.

Les usages peuvent être multiples :

- identification des grandes ressources en eau pour l'AEP,
- alimentation des grands centres de population (accidents nucléaires, montée des eaux),
- lien entre les fleuves et les nappes en cas de pollution majeure des grands fleuves nationaux,
- aménagement du territoire à l'échelle nationale (Autoroute, TGV Est).

Le niveau national de la BDRHF doit surtout être compris comme un outil de description des grandes ressources en eau souterraines de la France (quelque en soit leur usage – effectif ou potentiel, AEP ou irrigation) et de communication grand public sur le thème très mal

connu des eaux souterraines. Il ne s'agit pas à ce niveau de représentation d'un outil de travail pour spécialistes ; il doit par contre être pédagogique.

3.2.2 Le niveau régional

L'échelle d'utilisation varie du 1/500 000^{ème} au 1/150.000^{ème}.

Ce niveau doit permettre une représentation régionale / bassin des entités hydrogéologiques (systèmes et domaine) à une échelle moyenne du 1/250 000^{ème} selon les deux critères suivants :

- Importance régionale de l'entité hydrogéologique au regard de son milieu
- Enjeux quantitatifs et qualitatifs de l'entité.

Dans certains cas, le niveau national sera repris. Dans d'autres, il sera nécessaire d'effectuer des subdivisions des grands ensembles nationaux (en fonction de notre connaissance).

3.2.3 Le niveau local

L'échelle d'utilisation varie du 1/50 000^{ème} au 1/150.000^{ème}.

Ce niveau est la représentation la plus fine du référentiel (1/50 000^{ème}). Elle identifie l'ensemble des entités connues, en s'appuyant sur les deux niveaux précédents et en les complétant, dans certaines zones, par l'identification des unités aquifères locales. L'objectif est d'apporter une réponse à la connaissance du milieu souterrain pour les structures locales (département, SAGE...).

Le référentiel hydrogéologique n'a pas vocation à décrire/localiser les structures ou les particularités non représentables au 1/50 000^{ème}, qui est l'échelle retenue pour les autres référentiels du domaine de l'eau (BD CARTHAGE notamment). Leur existence peut cependant être mentionnée dans le commentaire (par exemple, des chenaux plus productifs dans des alluvions). Ces particularités / singularités, identifiées généralement lors de recherches liées à l'exploitation ou à la protection, sont des propriétés internes aux entités, dont la connaissance est nécessaire, mais dont la cartographie et la description détaillée ne font pas partie du référentiel. Celles-ci se trouvent dans d'autres documents et/ou bases de données, avec lesquels le code de l'entité assurera le lien (voir notamment IV-B-5, références bibliographiques).

4 PRINCIPAUX CONCEPTS DU DOMAINE

4.1 Périmètre du domaine

Le périmètre du domaine étudié par le SANDRE correspond à la définition de l'organisation sémantique, conceptuelle et organisationnelle d'un référentiel national sur les entités hydrogéologiques au 1/50 000^{ème}, permettant :

- de constituer une image globale et pérenne du territoire,
- d'offrir une infrastructure topographique et attributaire pertinente au regard de son utilisation et « universelle » (diversité des emplois effectifs)
- de fournir un ensemble de données cohérentes et structurées qui pourra être valorisé par les utilisateurs (ajout d'attributs thématiques spécifiques, gestion).

Cette organisation intègre aussi bien l'approche spatiale que les informations rattachées au référentiel.

Ce référentiel se devra d'être interopérable avec les autres référentiels nationaux : BD CarThAgE, limites administratives, cartes géologiques,...

4.2 Le concept d'entité hydrogéologique

4.2.1 L'entité hydrogéologique

L'entité hydrogéologique est une partie de l'espace géologique, aquifère ou non aquifère, correspondant à un système physique caractérisé au regard de son état et de son comportement hydrogéologique.

L'entité hydrogéologique doit être appréhendée au sens systémique et correspond à un découpage plus ou moins « artificiel » d'une réalité complexe. Le système peut se définir comme « Tout ensemble complexe dont on renonce à détailler la structure au-delà d'une schématisation nécessaire et suffisante pour analyser et exprimer les relations qu'il détermine entre entrées et sorties, considérées dans le temps et dans l'espace, suivant un degré de précision donné » [Dictionnaire Français d'Hydrogéologie]. D'une manière plus pratique, l'entité hydrogéologique correspond à une modélisation d'une réalité à un moment donné (avec les connaissances de cet instant). Sa représentation cartographique dans des outils cartographiques actuels entraîne une simplification de cette réalité, notamment les contours fixes de chaque entité.

La constitution des entités hydrogéologiques est issue de la connaissance à instant donné du milieu souterrain.

L'ensemble du territoire est décomposé en plusieurs entités hydrogéologiques assurant une « jointivité » horizontale et verticale des entités.

Les entités hydrogéologiques ont été distinguées en trois niveaux :

- Les entités de premier niveau ou niveau national :
 - un grand système aquifère,
 - un grand domaine hydrogéologique,
- les entités de second niveau ou niveau régional :
 - un domaine hydrogéologique,
 - un système aquifère,
- les entités de 3^{ième} niveau ou niveau local :
 - une unité aquifère,
 - une unité semi-perméable,
 - une unité imperméable.

4.2.2 Natures d'entités hydrogéologiques

4.2.2.1 Le grand système aquifère

Le grand système aquifère est un système physique composé d'une ou plusieurs unités aquifères, **globalement** en liaison hydraulique et qui est circonscrit par des limites lithostratigraphiques **et/ou structurales**. Le grand système aquifère est une entité de premier niveau.

4.2.2.2 Le grand domaine hydrogéologique

Le grand domaine hydrogéologique est un système physique peu ou pas aquifère. Il peut contenir des unités aquifères mais sans grande extension latérale et isolées dans le massif imperméable.

Le grand domaine hydrogéologique est une entité de premier niveau.

4.2.2.3 Le domaine hydrogéologique.

Un domaine hydrogéologique est une entité hydrogéologique peu aquifère issue d'une subdivision verticale ou horizontale d'un grand domaine hydrogéologique ou d'un grand système. La subdivision s'effectue sur, au moins l'un critères suivants :

- lithologie,
- structurale

- stratigraphie
- piézométrie
- géochimique
- hydraulique

Le domaine hydrogéologique est une entité du second niveau.

4.2.2.4 Le système aquifère.

Un système aquifère est une entité hydrogéologique aquifère issue d'une subdivision verticale ou horizontale d'un grand système aquifère ou d'un grand domaine hydrogéologique. La subdivision s'effectue sur, au moins l'un des critères suivants :

- lithologie,
- structurale
- stratigraphie
- piézométrie
- géochimique
- hydraulique

La constitution des systèmes est issue de la connaissance à instant donné du milieu souterrain. Le système aquifère est une entité de second niveau.

4.2.2.5 L'unité aquifère

L'unité aquifère est un système physique élémentaire présentant des conditions hydrodynamiques homogènes, suffisamment conductrice pour permettre la circulation de l'eau souterraine. Une unité aquifère est une entité hydrogéologique de niveau local présentant une perméabilité moyenne réputée supérieure à 10^{-6} m/s présentant des ressources en eau suffisante pour être exploitée.

L'unité aquifère est une entité du 3^{ième} niveau et elle correspond à la description la plus fine des entités hydrogéologiques pour le référentiel national. Ce concept résulte du découpage des domaines hydrogéologique et des systèmes aquifères (éventuellement directement des grands domaines et des grands systèmes aquifères).

4.2.2.6 L'unité semi-perméable

Une unité semi-perméable est une entité hydrogéologique de niveau local présentant une perméabilité moyenne réputée comprise entre 10^{-9} m/s et 10^{-6} m/s et/ou présentant des ressources en eau mais de productivité insuffisante pour être exploitées.

L'unité semi-perméable est une entité du 3^{ième} niveau et elle correspond à la description la plus fine des entités hydrogéologiques pour le référentiel national. Ce concept résulte du

découpage des domaines hydrogéologique et des systèmes aquifères (éventuellement directement des grands domaines et des grands systèmes aquifères).

4.2.2.7 L'unité imperméable

L'unité imperméable est un système physique élémentaire présentant des faibles circulations d'eau. Une unité imperméable est une entité hydrogéologique présentant une perméabilité moyenne réputée inférieure à 10^{-9} m/s.

« Qualifie un milieu théoriquement impénétrable et non traversable par un fluide et en pratique ne laissant passer aucun flux significatif sous un gradient de potentiel hydraulique donné » [Dictionnaire Hydrogéologique Français]

L'unité imperméable est une entité du 3^{ième} niveau et elle correspond à la description la plus fine des entités hydrogéologiques pour le référentiel national. Ce concept résulte du découpage des domaines hydrogéologique et des systèmes aquifères (éventuellement directement des grands domaines et des grands systèmes aquifères).

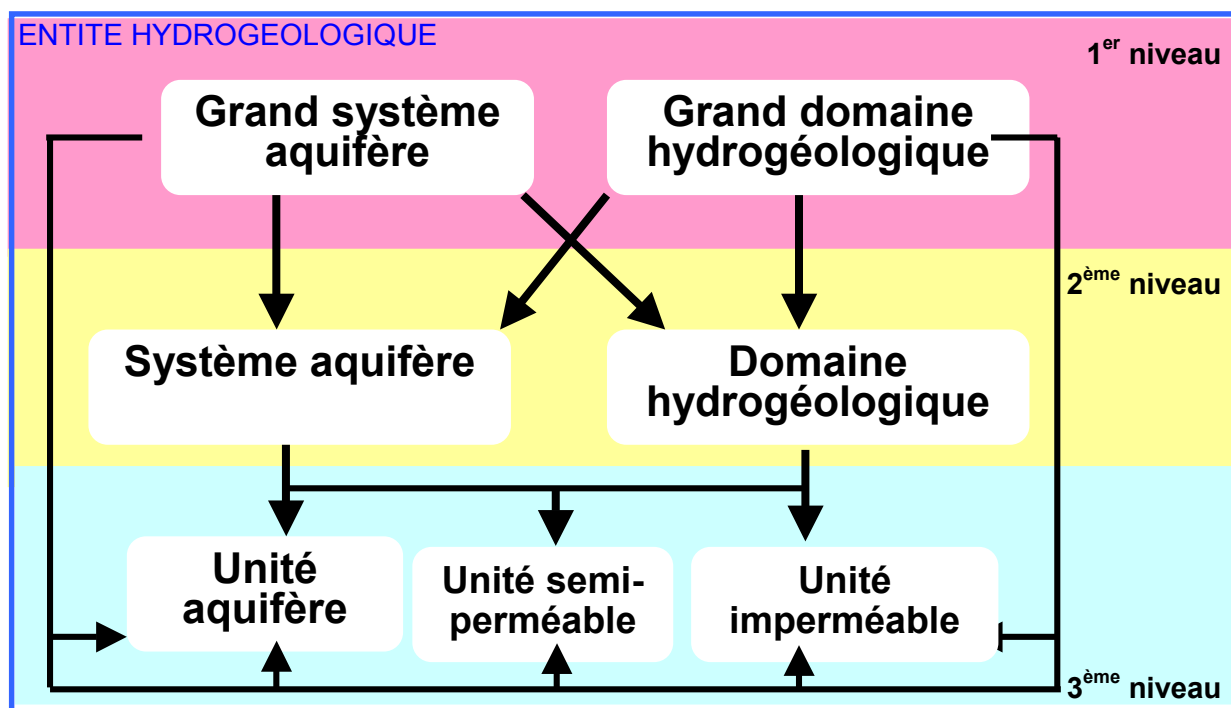
4.3 Quelles entités en fonction des niveaux d'utilisation ?

Selon les niveaux d'utilisation, les différentes natures d'entités hydrogéologiques seront représentées :

Niveau	Grand système aquifère	Grand domaine aquifère	Système aquifère	Domaine hydrogéologique	Unité aquifère	Unité semi-perméable	Unité imperméable
National							
Régional			<i>Subdivision d'une entité</i>	<i>Subdivision d'une entité</i>			
Local					<i>Précision sur ce secteur</i>	<i>Précision sur ce secteur</i>	<i>Précision sur ce secteur</i>

4.4 Liaison entre les entités

Les différentes natures d'entités hydrogéologiques s'inscrivent dans la logique d'emboîtement suivante :



← Décomposition

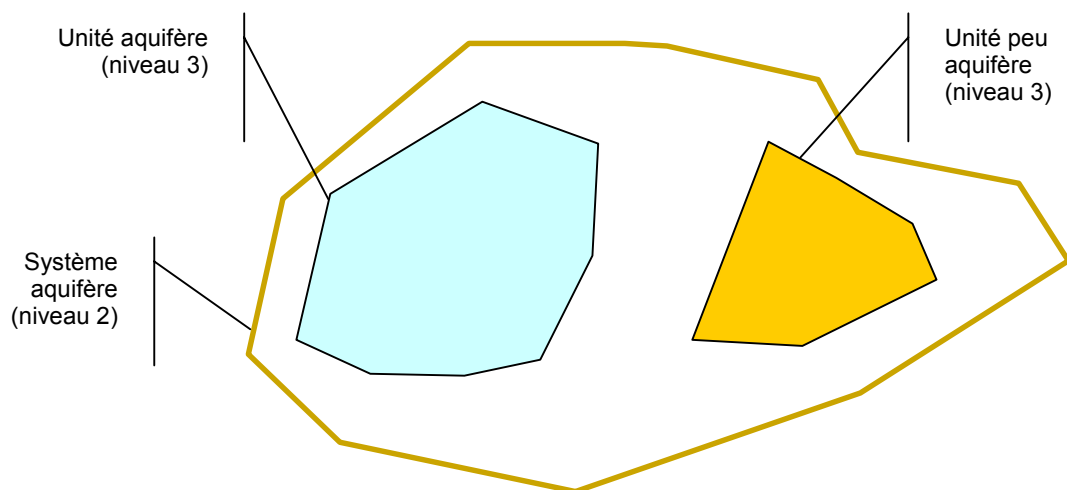
Comme le montre le schéma, il n'existe pas de logique d'emboîtement gigogne à la manière de la Bd CarThAgE, mais des liens de filiation en fonction des ordres d'agrégation avec les règles suivantes :

- Une entité hydrogéologie appartient à une seule nature par niveau,
- Une entité hydrogéologique a toujours une mère hormis pour le niveau 1,
- Une entité hydrogéologique peut avoir 0 à n filles hormis pour l'unité au niveau local.

Il est retenu que les grands systèmes aquifères + grands domaines hydrogéologiques partitionnent l'ensemble de l'espace du territoire métropolitain français (niveau national). Au niveau régional, l'espace est entièrement partitionné en grand système aquifère (non subdivisé) + grand domaine hydrogéologique (non subdivisé) + système aquifère + domaine hydrogéologique.

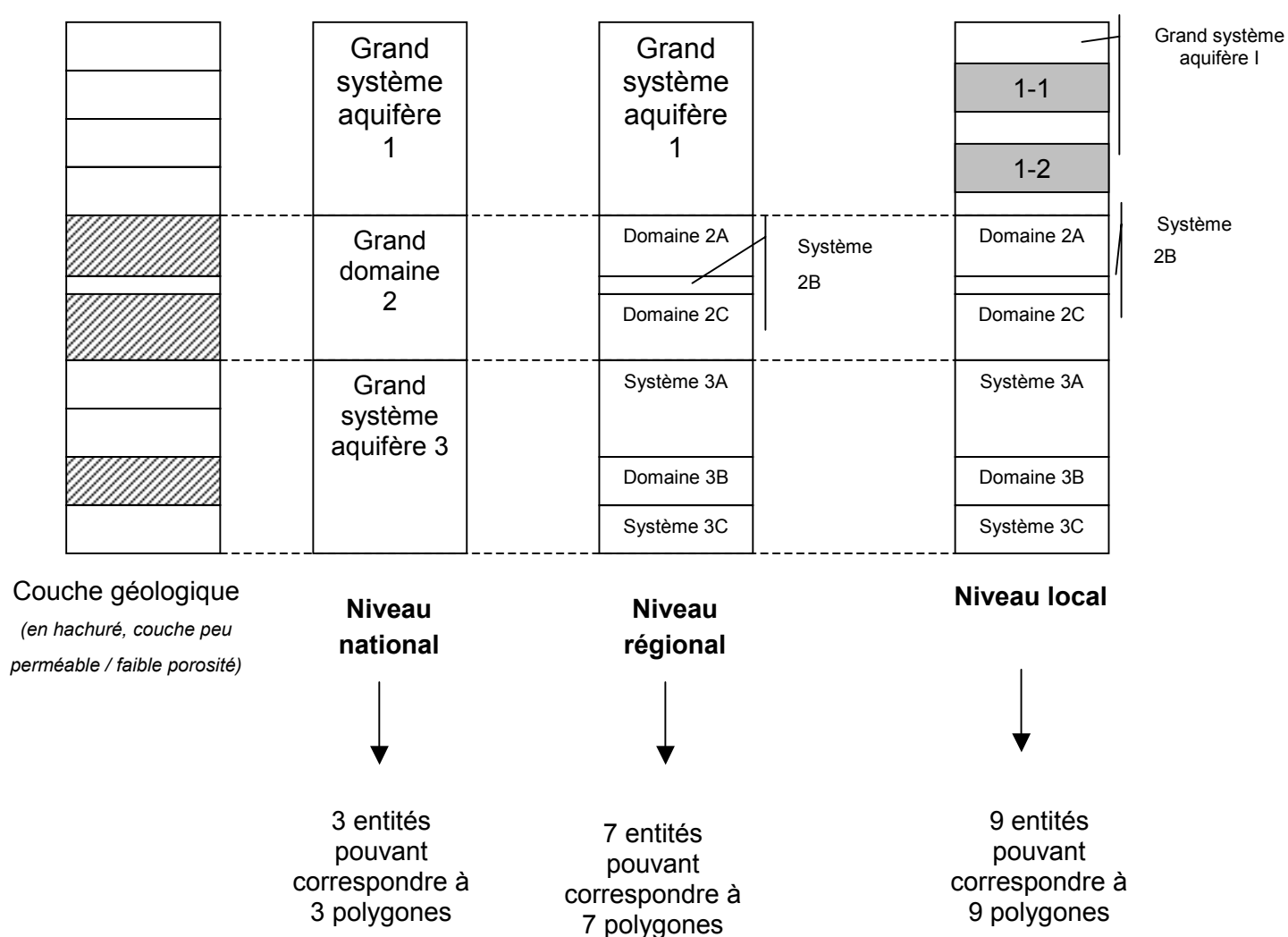
Au niveau local, l'espace n'est pas partitionné complètement. Des informations plus précises sont attribuées dans certaines zones, dites unités aquifères ou au contraire peu aquifères. Il

en découle qu'une représentation cartographique (ou log) au niveau local utilisera, dans les zones non partitionnées, la représentation du niveau régional voire nationale comme le montre l'exemple ci-après :

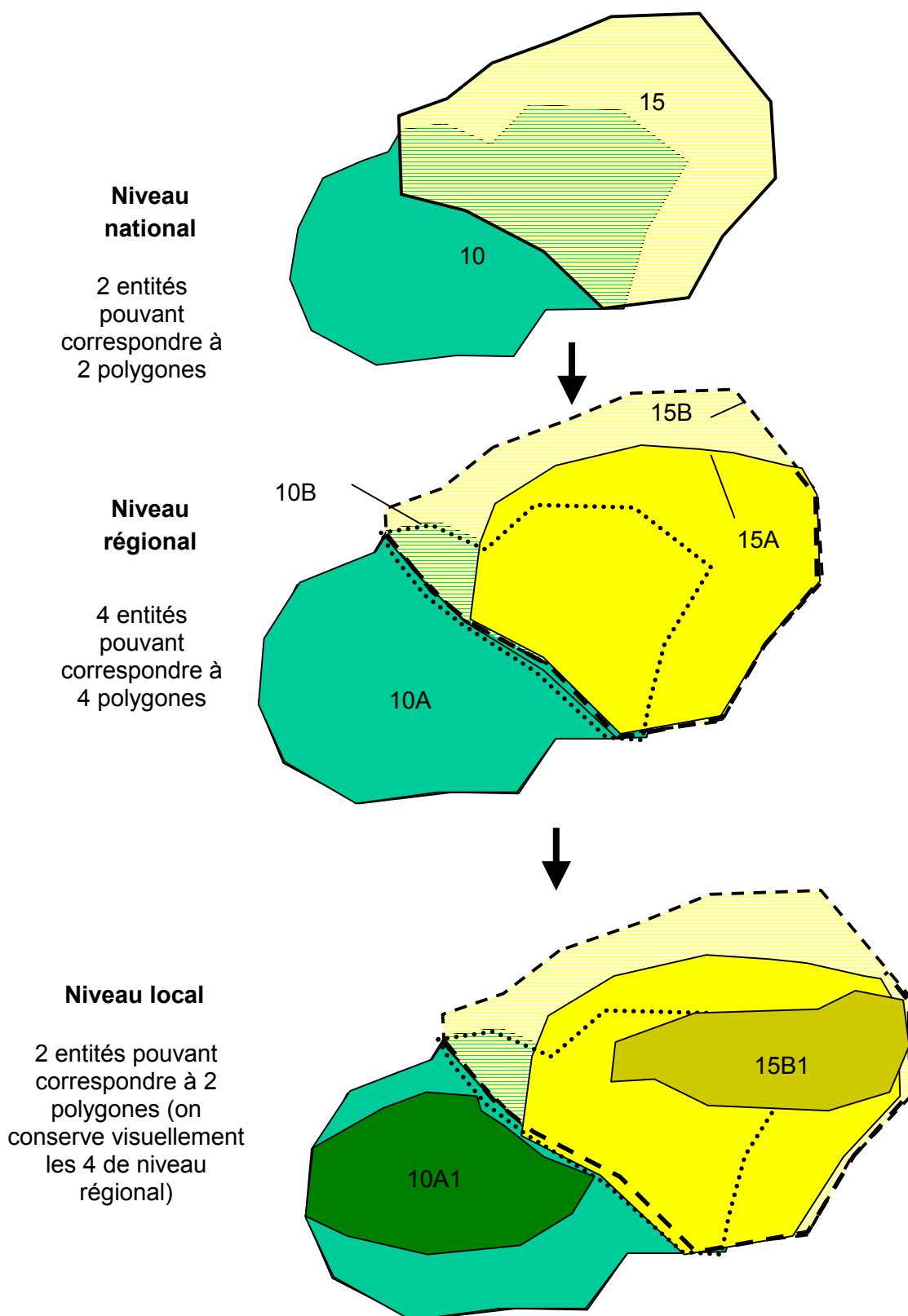


4.5 Exemples schématiques de découpage d'entités hydrogéologiques

4.5.1 Un exemple de subdivision verticale



4.5.2 Un exemple de subdivision horizontale



4.6 Les caractéristiques d'une entité hydrogéologique

Les caractéristiques d'une entité hydrogéologique ont été découpées en 5 catégories :

- les caractéristiques générales,
- les caractéristiques géologiques,
- les caractéristiques hydrogéologiques,
- la chimie de l'eau contenue dans l'entité,
- les relations entre entités et exutoires,
- la représentation cartographique de l'entité.

5 DESCRIPTIF DETAILLE DES DONNEES DU DOMAINE

Le descriptif des informations décrivant les entités hydrogéologiques est détaillé dans les tableaux ci-après.

5.1 Codification des entités hydrogéologiques

5.1.1 La codification de la version 1 et son devenir

La codification de la version 1 de la BD RHF était basée sur un code signifiant puisque des plages de valeurs autorisées avait été identifiées selon la nature de l'entité hydrogéologique (J. MARGAT):

- 001 à 199 : grands systèmes aquifères à nappe essentiellement libre,
- 201 à 299 : grands systèmes aquifères captifs,
- 301 à 499 : zones alluviales dans les domaines sans grand système aquifère individualisé,
- 501 à 599 : domaines sans grand système aquifère individualisé, en terrains sédimentaires,
- 601 à 699 : domaines sans grand système individualisé, en terrains de socle.

Néanmoins, la reprise et l'amélioration du découpage initial de J. Margat par les agences de l'Eau ont entraîné des compléments de codification (ajout de sous-découpage, « a », « b », ...) et des dérives au regard de la règle de codification précédente.

La codification existante ne sera pas reprise et une nouvelle codification sera réalisée pour l'ensemble des entités hydrogéologiques, même si l'entité avait été décrite dans la version 1.

Néanmoins, afin de pallier au « basculement » des bases de données s'appuyant de la version 1, des tables de correspondances sont à prévoir. Par contre, il est fort probable que cette correspondance V1 $\leftrightarrow$ V2 ne sera pas bijective (une entité V2 pourra correspondre à plusieurs entités V1 et réciproquement).

5.1.2 La codification de la version 2

La codification des entités hydrogéologique est la suivante :

« Le code de l'entité hydrogéologique est un identifiant construit selon la règle suivante (en italique, information optionnelle selon l'entité) :

[Code numérique de l'entité de niveau 1] + [*Lettre de l'entité de niveau 2*] + [*Code numérique de l'entité de niveau 3*]

Par exemple :

- un grand système aquifère sera codifié : 98
- Le système aquifère est le suivant : 98A et le domaine hydrogéologique : 98B
- Les unités aquifères du premier système sont les suivants : 98A1 et 98A2

Lorsqu'il n'existe pas de découpage de niveau 2, le code de niveau 2 est remplacé par un tiret '-' (code ASCII 45). Par exemple, le code d'une unité aquifère incluse dans le grand domaine hydrogéologique de niveau 1 (55) est la suivante : 55-1.

Chaque partie du code est créée sans signifiante et est instancée de manière incrémentielle. Il n'y a pas de limites de longueur pour chaque partie, la longueur finale du code est de 12 caractères.

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

5.2 Métadonnées de la fiche descriptive

Informations	Métadonnées sur la fiche		Validation : OK
Objectif :	Les métadonnées de la fiche permettent de suivre le cycle de vie des informations connues sur l'entité. Il est à noter que l'auteur de la fiche n'est pas indiqué car le référentiel est une œuvre nationale validée par une structure dédiée.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Date de création de la fiche	La date de création de l'entité hydrogéologique est la date exprimée au jour près à laquelle l'entité hydrogéologique a été enregistrée dans le référentiel national.	
	Date de dernière mise à jour	La date de mise à jour est la date exprimée au jour près à laquelle la fiche ou la représentation de l'entité hydrogéologique a été modifiée par un intervenant. Seule la date de la dernière mise à jour est conservée.	
	Statut de la fiche	Le statut de l'entité hydrogéologique est affecté par le SANDRE et prend l'une des quatre valeurs suivantes : - proposition ; - provisoire ; - validé ; - code gelé.	
	Niveau de connaissance de l'entité	Informations précisant l'état actuel de connaissance de l'entité par les organismes 1 ! faible ! La connaissance de l'entité hydrogéologique est très imprécise – Les données sont ponctuelles ou inexistantes. Aire d'extension imprécise. 2 ! Correct ! La connaissance sur l'entité hydrogéologique est partielle – Des données sont connues mais pas toujours actualisées. Aire d'extension précise. 3 ! Elevé ! La connaissance sur l'entité hydrogéologique est importante – Les données descriptives	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

	sont complètes et actualisées. Aire d'extension précise.	
--	--	--

5.3 Caractéristiques générales d'une entité hydrogéologique

Informations	Nom de l'entité hydrogéologique		Validation : OK
Objectif :	Attribuer un libellé à l'entité utilisé par les utilisateurs, c'est à dire un libellé explicite, un libellé utilisable pour les systèmes informatiques (dit mnémonique) et des noms locaux permettant de gérer les alias.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Libellé de l'entité hydrogéologique	Mot ou ensemble de quelques mots composant l'appellation commune de l'entité hydrogéologique. Le libellé de l'entité hydrogéologique sera construit en indiquant la lithologie dominante de l'entité + la stratigraphie de l'entité + géographie localisant l'entité. Par exemple, <i>calcaires oxfordiens DU BASSIN PARISIEN</i>. Si l'une des informations est redondante (notamment entre la lithologie et la stratigraphie), seule l'une des données sera indiquée. Par exemple, « Massif volcanique du Velay / Monts-Devès ». Lorsqu'une entité hydrogéologique sera caractérisée par plusieurs lithologies ou plusieurs stratigraphies (dont aucune ne prédomine), cette information ne sera pas indiquée dans le libellé de l'entité. Il s'agit notamment des grands domaines hydrogéologiques et domaines hydrogéologiques.	
	Mnémonique de l'entité hydrogéologique	Le mnémonique de l'entité hydrogéologique est un libellé court de l'entité hydrogéologique. Ce libellé est limité à 25 caractères pour un usage dans des interfaces informatiques (écran, édition...).	
	Alias de l'entité hydrogéologique	Une entité hydrogéologique peut avoir un ou plusieurs noms d'usage employés localement. Il se distingue du libellé principal en ne se basant sur aucune règle de construction et en reprenant en intégralité le ou les noms d'usage.	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Informations	Superficie de l'entité hydrogéologique		Validation : OK
Objectif :	Description des principales superficies de l'entité hydrogéologique.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Superficie de l'aire d'affleurement	Superficie en kilomètres-carrés de la surface projetée au sol des contours affleurants de l'entité hydrogéologique.	
	Superficie sous couverture	Superficie en kilomètres-carrés de la surface projetée au sol des contours profonds de l'entité hydrogéologique.	
	Superficie totale	Superficie en kilomètres-carrés de la surface projetée au sol des contours affleurants et profonds de l'entité hydrogéologique.	
	Précision de la superficie sous couverture	La précision sur la superficie sous couverture précise la signification qui peut être attribué aux valeurs indiquées pour la superficie sous couverture : La liste des valeurs possibles, administrée par le SANDRE, est la suivante : 0 ! Mesuré ! Les superficies sont mesurées à partir d'une délimitation précise de l'entité. 1 ! Estimé ! Les superficies sont estimées en raison d'une délimitation imprécise de l'entité (cas des systèmes captifs,...)	

Informations	Niveau et nature de l'entité hydrogéologique		Validation :
Objectif :	Précise la nature et le niveau d'utilisation de l'entité hydrogéologique.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Nature de l'entité hydrogéologique	Les entités hydrogéologiques sont décomposées en 6 natures différentes. La liste des natures possibles, administrée par le SANDRE est la suivante : - 1 ! GSA ! Grand système aquifère - 2 ! GDH ! Grand domaine hydrogéologique - 3 ! SA ! Système aquifère - 4 ! DH ! Domaine hydrogéologique - 5 ! UA ! Unité aquifère - 6 ! USP ! Unité semi-perméable - 6 ! UI ! Unité imperméable La nature « Inconnue » n'est pas autorisée	Cf. chapitre 4.2.2 pour la définition détaillée. Une seule nature possible et obligatoire
	Niveau de l'entité hydrogéologique	Le niveau de l'entité hydrogéologique définit le niveau d'utilisation recommandé de l'entité. Par exemple, un grand système peut se retrouver sur le référentiel national, régional et local. Au contraire, un grand système subdivisé au niveau régional sera associé à un seul niveau d'utilisation (il s'agit d'une information, qui permet de « pré-sélectionner » une représentation/extraction pour un usage. Rien n'empêche de mixer ces niveaux dans une représentation pour un usage particulier : par exemple, pour une carte régionale, de représenter le socle avec les entités de niveau national, et le sédimentaire avec le niveau régional, si c'est celui-ci qui est intéressant pour l'usage recherché). La liste des valeurs possibles, administrée par le SANDRE, est la suivante : - 1 ! NV1 ! Niveau national - 2 ! NV2 ! Niveau régional - 3 ! NV3 ! Niveau local	Plusieurs niveaux d'utilisation pour une entité hydrogéologique. Cf. chapitre 3.2 pour définition détaillée.

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

	Thème de l'entité hydrogéologique	Le thème de l'entité hydrogéologique est un regroupement par grands ensembles identifiés au niveau national. La liste des thèmes possible est la suivante : - 1 ! Alluvial ! Secteurs géographiques englobant l'ensemble des dépôts de plaine alluviale ainsi que les terrasses connectées hydrauliquement avec les cours d'eau. - 2 ! sédimentaire ! Ensemble des roches non métamorphiques peu ou pas déformées à l'exclusion des ensembles alluviaux en relation directe avec la rivière. - 3 ! Socle ! Secteurs géographiques identifiés par une lithologie spécifique caractérisée en surface par un horizon altéré (altérites = réservoir de stockage) discontinu reposant sur un substratum de lithologie indifférenciée fracturée - 4 ! Intensément plissés de montagne ! Secteurs géographiques caractérisés par des formations géologiques récemment plissées appartenant aux massifs montagneux (alpins, pyrénéens, languedociens et jurassiens). Elles sont caractérisées par des variations latérales et verticales, rapides de lithologie et d'épaisseur en liaison avec les accidents tectoniques propres à ces zones montagneuses. - 5 ! Volcanisme ! Massifs volcaniques tertiaires et quaternaires de plus de 100 km² qui ont conservé une géométrie, une morphologie et/ou une structure volcanique identifiable.	Un seul thème possible.

Informations	Description générale de l'entité		Validation :
Objectif :	Présentation générale des caractéristiques géographiques de l'entité sous forme de texte libre.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Localisation géographique de	La localisation géographique est un texte libre dans lequel l'auteur de la fiche présente les généralités	

	l'entité	géographiques relatives à l'entité hydrogéologique que ce soit sur ces parties affleurantes que sous-couvertures : - la localisation globale en s'appuyant sur la toponymie décrite dans les référentiels cartographiques de l'IGN (cartes IGN), - les principaux éléments topographiques (de surface) en connexion avec l'entité hydrogéologique. Les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques sont décrites dans deux champs spécifiques.	
	Buttes-temoin	La butte temoin est une colonne isolée par l'érosion formée de sédiments horizontaux protégés par une couche résistante (Dictionnaire de géologie – Masson). Cette information indique si l'entité comporte des buttes-temoins. Dans ce cas, l'entité est rattachée à une entité mère qui n'aura pas de représentation cartographique (mais une fiche descriptive).	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Informations	Structure spatiale		Validation :
Objectif :	La structure spatiale de l'entité est précisée par les informations sur son toit, son mur et son épaisseur. Chaque carte est datée et référencée.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Année de publication de la carte de structure	Année à laquelle a été publiée la carte précisant la délimitation de l'entité hydrogéologique. Ce champ est renseigné uniquement par l'année de publication, sans précision du mois et du jour de réalisation	
	Origine de la carte de structure	L'origine de la carte est un texte précisant l'auteur ou les auteurs de la carte. Il peut s'agir soit d'un organisme, soit d'un auteur précis. Dans ce dernier cas, il est recommandé d'indiquer l'organisme auquel appartient (ou appartenait) le rédacteur.	
	Type de carte de structure	Le type de carte de structure précise le type d'informations représentées sur la carte. La liste des valeurs possibles est la suivante : 1 ! Isohypse du toit ! Lieu des points d'égale altitude – courbe de niveau – du toit de l'entité [Dictionnaire français d'hydrogéologie] 2 ! Isohypse du mur ! Lieu des points d'égale altitude – courbe de niveau – du mur de l'entité [Dictionnaire français d'hydrogéologie] 3 ! Isopaques ! Lieu de points d'égale épaisseur, mesurée verticalement, de l'entité hydrogéologique, c'est à dire d'égale différence d'altitude entre le mur et le toit de l'entité ou la surface libre de l'entité. [Dictionnaire français d'hydrogéologie] 4 ! Autres cartes ! Tous les autres types de cartes utiles à la compréhension de la structure de l'entité. Par exemple, limite de salinité, ...	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

	Commentaires sur la carte de structure	Le commentaire sur la carte de structure est un texte libre permettant de préciser toute information permettant une meilleure compréhension de la carte : limites d'utilisation, ... Le commentaire permet d'indiquer l'existence d'une version vecteur de l'image.	
	Carte de localisation	La carte de structure est la représentation sous la forme d'une image. Il s'agit d'une numérisation image (scan) de l'information. Du point de vue du stockage, l'image sera conservée dans un format TIFF compressé.	

Informations	Références bibliographiques		Validation : OK
Objectif :	Décrire les références bibliographiques utilisées lors de l'élaboration de l'entité hydrogéologique ainsi que les cartes géologiques concernées par l'entité. Pour ces dernières, deux notions seront différenciées : - la notion de cartes concernées par l'entité hydrogéologique, - la notion de cartes géologiques EXPLOITEES dans le cadre de l'identification de l'entité hydrogéologique.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Référence bibliographique	Les références bibliographiques doivent mentionner les sources documentaires ou autres (cartes) qui ont été utilisées pour la création ou la modification de l'entité hydrogéologique et apportant un complément d'information à la fiche descriptive. La référence bibliographique contiendra le nom de l'ouvrage, l'auteur, le titre et si possible sa codification et l'origine de sa codification (BRGM, EauDOC,...)	

Carte BRGM	Les cartes géologiques détaillées éditées par le BRGM sont à l'échelle du 1/50 000 ème pour les éditions récentes qui couvrent actuellement plus de 90 % du territoire métropolitain. Elles sont disponibles sous format papier, scanné et vecteur (moins de 30%). Une série plus ancienne existe au 1/80 000, mais certaines coupures sont épuisées (disponibles seulement en reproduction photographique assez onéreuses). De ce fait, quelques portions du territoire ne sont couvertes par aucune carte géologique détaillée disponible. Une série plus synthétique au 1/250 000 existe (format papier et scanné), mais elle concerne moins de la moitié du territoire (Nord et Sud-Est). Cette série remplace une autre, épuisée, qui était à l'échelle du 1/320 000. A ces cartes, s'ajoutent parfois des cartes géologiques synthétiques à l'échelle du 1/250 000ème.		
	Code de la carte géologique	Code attribué à chaque carte géologique à des fins d'identification au sein d'une même série (1/50.000, 1/80.000, ...). L'identification complète d'une carte s'effectue à l'aide de son code au sein de la série et du code de l'échelle de la série à laquelle elle appartient (cf. attribut : 'Echelle de la carte géologique') : - 1 (1/50.000) - 2 (1/80.000) - 3 (1/250.000) La liste des cartes géologiques est administrée par le BRGM Service Public qui en a la responsabilité.	[Définition 1997-1 modifiée]
	Echelle de la carte géologique	L'échelle de la carte géologique est le rapport entre les dimensions d'un objet géologique du territoire et celles de sa représentation sur la carte. Elle est décrite à l'aide de l'un des codes suivants et intervient dans l'identification de la carte qui peut avoir le même code pour des échelles de représentation différentes. Exemple : 230 - NANCY (1/50.000) 230 - TOULOUSE (1/80.000) Code ! Libellé 1 ! 1/50.000 2 ! 1/80.000 3 ! 1/250.000	[Définition 1997-1 modifiée]

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

		La liste des cartes géologiques est administrée par le BRGM Service Public qui en a la responsabilité.	
	Libellé de la carte	Nom de la carte géologique fournissant une indication sur la zone géographique qu'elle couvre. Il s'agit généralement du nom de la principale localité située sur la carte. La liste des cartes géologiques est administrée par le BRGM Service Public qui en a la responsabilité.	

5.4 Caractéristiques géologiques d'une entité hydrogéologique

Informations	Lithologie de l'entité hydrogéologique		Validation :
Objectif :	La lithologie est décrite selon deux modalités : soit une vision globale (type lithologique) à l'échelle nationale et régionale, soit la lithologie à une échelle locale.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
Type lithologique	Le type lithologique est une nomenclature servant à qualifier des superficies d'affleurements pouvant atteindre plusieurs centaines ou milliers de km². Elle se compose de 13 occurrences qui sont : Code ! Libellé 0 ! Type lithologique inconnu 1 ! Roches détritiques poreuses et/ou fissurées 2 ! Roches carbonatées cohérentes poreuses et/ou fissurées 3 ! Roches volcaniques poreuses 4 ! Roches carbonatées fissurées et/ou fracturées 5 ! Roches carbonatées karstifiées (sédimentaires ou métamorphiques) 6 ! Roches plutoniques fracturées 7 ! Roches volcaniques cohérentes et fracturées 8 ! Roches métamorphiques fracturées 9 ! Formations sédimentaires peu perméables 10 ! Roches sédimentaires très peu perméables 11 ! Roches métamorphiques compactes non fracturées 12 ! Roches volcaniques compactes non fracturées La liste des types lithologiques relève de la responsabilité du SANDRE. Le type lithologique n'est utilisé que pour les entités hydrogéologiques de niveau national et régional. Le niveau local privilégiera la liste lithologique.		Plusieurs types lithologiques possibles

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

Lithologie	La lithologie est la nature des roches constituant une formation géologique, notamment les systèmes aquifères. Elle se décrit à l'aide de la nomenclature ci-après administrée par le BRGM. Cf. annexe 1 pour les lithologies possibles.	Plusieurs lithologies possibles
------------	---	---------------------------------

Stratigraphie	Science qui étudie la succession des dépôts sédimentaires, généralement arrangés en couches (ou strates). Elle permet d'établir une chronologie stratigraphique relative, notamment par l'utilisation raisonnée de deux principes (dits principes de la stratigraphie) auxquels il ne faut pas donner une valeur d'axiome : 1 - le principe de continuité selon lequel une même couche a le même âge sur toute son étendue (mais cela n'est pas toujours vrai, en particulier lorsqu'il y a obliquité des faciès). 2 - le principe de superposition, selon lequel, de deux couches superposées, non renversées par la tectonique, la plus basse est la plus ancienne (mais cela n'est pas vrai dans le cas de filons sédimentaires, par exemple). De plus, le contenu en fossiles des couches permet d'effectuer des corrélations stratigraphiques à distance : c'est ici le rôle dévolu à la paléontologie stratigraphique. On aboutit ainsi à des divisions que l'on peut différencier selon la nature des arguments qui servent à les définir. On distingue habituellement : a - les divisions lithographiques fondées sur la nature des terrains, indépendamment de leur contenu en fossiles. La plus petite division est la couche, plusieurs couches formant un membre, plusieurs membres une formation, plusieurs formations un groupe. b - les divisions biostratigraphiques fondées sur le contenu en fossiles. La division de base est la biozone, diversement définie selon les possibilités (cénozone, ou zone d'assemblage, définie par un certain assemblage de fossiles ; acmé, définie par l'abondance particulière d'une espèce, ...). c - les divisions chronostratigraphiques caractérisées par des ensembles de couches auxquelles on fait correspondre des intervalles de temps (qui sont des divisions géochronologiques). La division de base est l'étage défini par rapport à un affleurement type, qui sert en quelque sorte d'étalon, et que l'on nomme stratotype. Le nom de l'étage est le plus souvent dérivé de celui d'un lieu géographique (actuel ou antique) auquel on ajoute le suffixe '-ien' (exemple : le Lutétien, l'Aquitanién). Ce lieu est généralement, mais pas obligatoirement, celui où se trouve le stratotype. L'équivalent géochronologique de l'étage est l'âge dont la durée, en moyenne est de 5 ou 6 millions d'années. Plusieurs étages forment une série (équivalent géochronologique : époque), plusieurs séries un système (équivalent période), plusieurs systèmes, un ératème (équivalent : ère), plusieurs ératèmes, un éonothème (équivalent éon). Des divisions plus petites que l'étage peuvent être utilisées : ce sont des chronozones (équivalent : chrone). Le terme de zone est parfois employé comme synonyme, mais désigne aussi une biozone. Source : A. Foucault, J.-F. Raoult (1996) Dictionnaire de géologie, 4eme Edition, MASSON, Paris	
---------------	---	--

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

	Par extension, la stratigraphie est la description des unités stratigraphiques composant un objet géologique (par exemple un système aquifère). La liste des différentes stratigraphies est sous la responsabilité du BRGM. Cf annexe 2 pour la liste des stratigraphies.	
--	---	--

Informations	Coupes et logs caractéristiques de l'entité hydrogéologique		Validation :
Objectif :	Ensemble des schémas présentant une coupe ou un log de l'entité hydrogéologique. Il est à noter qu'un schéma peut concerner plusieurs entités hydrogéologiques.		
Attributs / objets	Nom	Définition	Commentaires
	Année de publication du schéma	Année à laquelle a été publié le schéma. Ce champ est renseigné uniquement par l'année de publication, sans précision du mois et du jour de réalisation	
	Origine du schéma	L'origine du schéma est un texte précisant l'auteur ou les auteurs de la coupe ou log. Il peut s'agir soit d'un organisme, soit d'un auteur précis. Dans ce dernier cas, il est recommandé d'indiquer l'organisme auquel appartient (ou appartenait) le rédacteur.	
	Type de schéma	Le type de schéma précise le type d'informations représentées. La liste des valeurs possibles est la suivante : 1 ! Log ! Colonne stratigraphie tirée de l'étude d'une ou plusieurs entités ou correspondant à un forage dans un point d'eau. 2 ! Coupe ! Représentation de la section de terrains par un plan généralement vertical (Dictionnaire de géologie – Masson)	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

	Modalités de réalisation du schéma	Les modalités de réalisation de ce schéma précise les règles de réalisation du schéma. La liste des valeurs possibles est la suivante : 1 ! Synthétique ! le schéma est une vision synthétique de la réalité du terrain permettant une compréhension globale des superpositions et relations entre les couches géologiques, 2 ! Observé ! Le schéma est directement issu de l'analyse d'un forage,...	
	Commentaires sur le schéma	Le commentaire sur la coupe / log est un texte libre permettant de préciser toute information permettant une meilleure compréhension du schéma : limites d'utilisation, ...	
	Schéma de la coupe/ log	Le schéma de la coupe ou du log est la représentation sous la forme d'une image. Il s'agit d'une numérisation image (scan) de l'information. Une numérisation 300 DPI est requise. Du point de vue du stockage, l'image sera conservée dans un format image TIFF compressé.	

Informations	Description géologique de l'entité		Validation :
Objectif :	Présentation des caractéristiques géologiques de l'entité sous forme de texte libre		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Synthèse géologique de l'entité	La synthèse géologique décrit les principales caractéristiques géologiques de l'entité hydrogéologique. Plus particulièrement, il sera indiqué : - La nature et la lithologie des formations en présence (aquifères et non aquifères), - le faciès, l'âge et les épaisseurs des principales formations géologiques constituant l'entité, - le contexte structural de l'entité, l'agencement des différentes formations et leur	Cette information est : - soit saisie complètement en respectant une longueur d'environ 200 mots,

		pendage. La synthèse géologique ne traitera ni de l'extension géographique, ni des caractéristiques hydrogéologiques de l'entité. Un exemple de description : « Les garrigues calcaires jurassiques (143a) de Murviel-les-Montpellier, du Causse d'Aumelas et de la Montagne de la Moure, se situent en retrait par rapport à la structure chevauchante du pli de Montpellier Ouest. Ces formations karstiques s'envoient plus vers l'Ouest sous les grès, marnes et argiles du Cézacé et Tertiaire du bassin de Villeveyrac à Pézenas au Nord, et de Mèze à Marseillan au Sud, puis sous l'étang de Thau. Ce vaste secteur captif (143a+) se prolonge également sous le bassin tertiaire de Montbazin-Gigean depuis Bouzigues et Balaruc-le-Vieux au Sud Ouest et jusqu'à Juvignac et Montpellier au Nord Est. Les mêmes formations calcaires et dolomitiques du Jurassique moyen et supérieur constituent l'ossature de la Montagne de la Gardiole (143c) également orientée Nord Est à Sud Ouest entre St-Jean-de-Védas et Balaruc-les-Bains, et celle du Mont Saint-Clair à Sète. (partie rattachée à l'unité 143c). Les secteurs sous couverture Mio-plio-quaternaire allant de Sète à Frontignan, et plus vers le Nord à Lattes et au Pont-Trinquat forment la partie captive de cet aquifère karstique en direction du littoral. Ces formations calcaires plongent très rapidement en direction des étangs et de la Mer, et le toit des calcaires se rencontre à plus de 500 ou 1000 m sous le rivage de la Méditerranée. » [BD RHF Agence de l'Eau RMC]	- soit, par manque de temps ou d'informations, non saisie (champ laissé vide). L remplissage sommaire de ces trois champs (quelques mots) n'est pas autorisé et qu'il est préférable de laisser le champ vide pour un remplissage ultérieur.
--	--	--	--

5.5 Caractéristiques hydrogéologiques de l'entité hydrogéologique

Informations	Circulation de l'eau		Validation :
Objectif :	Décrire la circulation de l'eau dans l'entité		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Type de milieu aquifère	Le type de milieu permet de distinguer les principaux modes de circulation de l'eau. Les valeurs possibles, administrées par le SANDRE, sont les suivantes : 0 ! Inconnu. 1 ! Milieu poreux ! Milieu doté d'une porosité significative. 2 ! Milieu fissuré ! Milieu discontinu affecté de surfaces de séparation, ne traversant pas le massif rendu perméable. 3 ! Milieu karstique ! Milieu caractérisé par la présence dominante de roches carbonatées, par la rareté des écoulements superficiels, la présence de formes karstiques et par des sources à débit important. Pour rappel, cette information n'est pas remplie pour des entités hydrogéologiques peu aquifères.	Plusieurs milieux possibles par entité
	Etat de l'entité hydrogéologique	L'état précise le type hydraulique des unités aquifères de l'entité. Les valeurs possibles sont les suivantes : 0 ! Inconnu 1 ! Nappe captive ! Une entité hydrogéologique est captive lorsqu'elle est emprisonnée entre deux terrains totalement imperméables. 2 ! Nappe libre ! Une entité hydrogéologique est libre lorsqu'elle n'est pas limitée vers le haut par des terrains imperméables. 3 ! Libres et captives ! Une entité hydrogéologique est libre et captive lorsqu'elle est globalement libre ou captive mais comporte respectivement des parties captives ou libres à un ou plusieurs	Un seul état

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

		endroits de sa superficie. 4 ! Alternativement libre puis captive ! Entité hydrogéologique présentant des variations « libre / captive » au cours du temps 5 ! Partiellement captive ! Entité hydrogéologique présentant un état hydrogéologique intermédiaire entre captive et libre. Il s'agit généralement d'une entité sous couverture où le toit de l'entité présente des zones de perméabilité (semi-perméable) permettant des transferts des eaux. Exemple : séries carbonatées dans le Jurassique et le Crétacé sup. avec un niveau marneux.	
--	--	---	--

	Cartes piézométriques		Validation :
Objectif :	Les cartes piézométriques regroupent les cartes d'isopièzes de l'entité représentatives des caractéristiques hydrogéologiques de ce système. Il s'agira : - soit de piézométries moyennes issues d'un traitement d'un ensemble de données généralement d'années différentes permettant de représenter de manière globale le fonctionnement hydraulique du système, - soit de piézométries « observées » issues d'opérations spécifiques s'appuyant sur des observations d'un ensemble de points d'eau en relation avec ce système présentées sous la forme de courbes.		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Année de réalisation de la carte piézométrique	L'année de réalisation de la carte piézométrique est l'année à laquelle la piézométrie a été réalisée.	
	Mois de réalisation de la carte piézométrique	Le mois de réalisation de la carte piézométrique est le mois à laquelle la piézométrie a été réalisée.	
	Origine de la carte piézométrique	L'origine de la carte piézométrique est un texte précisant l'auteur ou les auteurs de la piézométrie. Il peut s'agir soit d'un organisme, soit d'un auteur précis. Dans ce dernier cas, il est recommandé d'indiquer l'organisme auquel appartient (ou appartenait) le rédacteur.	
	Modalités de réalisation de la carte piézométrique	La modalité de réalisation de la carte piézométrique précise le type de carte représenté. La liste des valeurs possibles est la suivante : 1 ! Représentation moyenne ! piézométries moyennes issues d'un traitement d'un ensemble de données généralement d'années différentes permettant de représenter de manière globale le fonctionnement hydraulique du système 2 ! Observé ! piézométries « observées » issues d'opérations spécifiques s'appuyant sur des observations d'un	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

		ensemble de points d'eau en relation avec ce système	
	Conditions de réalisation	Les conditions de réalisation décrivent les conditions dans lequel la carte piézométrique a été réalisée. Il s'agit notamment d'identifier d'éventuelles caractéristiques permettant d'évaluer au mieux la représentativité de la carte : par exemple, une piézométrie réalisée en Hautes Eaux Basses Eaux , moyenne, vives eaux, mortes eaux, ..	
	Commentaires sur la carte piézométrique	Le commentaire sur la carte piézométrique est un texte libre permettant de préciser toute information permettant une meilleure compréhension du schéma : limites d'utilisation, ...	
	Carte piézométrique	La carte piézométrique est la représentation sous la forme d'une image de l'ensemble des courbes isopièzes. Il s'agit d'une numérisation image (scan) de l'information. Du point de vue du stockage, l'image sera conservée dans un format image.	

Informations	Description hydrogéologique de l'entité		Validation :
Objectif :	Présentation des caractéristiques hydrogéologiques de l'entité sous forme de texte libre		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Synthèse hydrogéologique de l'entité	La synthèse hydrogéologique décrit les principaux comportements hydrogéologiques de l'entité hydrogéologique. Plus particulièrement, il sera indiqué en différenciant, si nécessaire, la partie libre de la partie captive : - la composition de l'entité – les caractéristiques des formations aquifères, semi-perméables ou imperméables en présence, - l'état de l'entité libre /captive et évolution dans l'espace, - le fonctionnement de l'entité (alimentation naturelle, drainage et principaux exutoires naturels), - les principaux paramètres hydrodynamiques caractéristiques en milieu homogène : perméabilité, transmissivité, coefficient d'emménagement (valeur moyenne et/ou valeurs minimales / maximales)	Cette information est : - soit saisie complètement en respectant une longueur d'environ 200 mots, - soit, par manque de temps ou d'informations,

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

	- la géométrie du réservoir, et sa recharge / drainance - la vulnérabilité . Si possible, la synthèse hydrogéologique ne devra pas introduire des éléments géologiques présentés dans la synthèse géologique ni les aspects relatifs au fond géochimique de l'entité. Un exemple de synthèse hydrogéologique : « Les formations calcaires et dolomitiques du Jurassique moyen et supérieur dont l'épaisseur est supérieure à 200 m ont été affectées par les épisodes tectoniques qui ont donné naissance au pli de Montpellier déversé vers le Nord. Les deux structures nettement ou partiellement chevauchantes sont en avant de dépressions ou fossés comblés par des matériaux crétacés et plus récents. Les secteurs affleurants sont affectés par les processus de dissolution, qui donnent naissance en profondeur à un réseau de fissures élargies, de cavités et de chenaux ou conduits actifs en direction des émergences principales. Les débits de ces émergences sont variables, mais peuvent être très élevés en crues, de l'ordre de plusieurs m³/s. Les sources sont exploitées en retrait du littoral. Des forages profonds sollicitent le réservoir karstique en secteurs captifs. Ils sont artésiens avec des débits de plusieurs dizaines de m³/h. L'eau de ces forages est naturellement mieux protégée que celle des sources, plus à l'écart des risques de contamination.» [BD RHF Agence de l'Eau RMC]	non saisie (champ laissé vide). L remplissage sommaire de ces trois champs (quelques mots) n'est pas autorisé et qu'il est préférable de laisser le champ vide pour un remplissage ultérieur.
--	---	---

5.6 Chimie de l'eau

	Chimie de l'eau	Validation :
Objectif :	Décrire les caractéristiques générales de la chimie de l'eau souterraine de l'entité	

Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Descriptif du fond hydrogéochimique naturel	Le descriptif du fond géochimique naturel est un texte libre (200 mots environ) décrivant la répartition des éléments, et de leur comportement chimique dans l'entité hydrogéologique. Ce descriptif se limitera aux éléments chimiques naturels en distinguant : - les éléments majeurs (dureté, chlorures, fer,...), - les éléments mineurs et éléments traces, - les isotopes Les éléments d'origine anthropiques sont à proscrire sauf lorsque cette intervention a modifié de manière pérenne le fond géochimique de l'entité hydrogéologique. Chaque élément connu sera décrit au minimum de manière qualitative et si possible avec des valeurs chiffrées (valeurs minimales, maximales et/ou moyennes). De plus, chaque élément devra être décrit pour l'ensemble de l'entité en indiquant si besoin les particularités locales (localisés par le code et le nom du point d'eau concerné). Afin d'éviter les confusions de terminologie dans les éléments, l'auteur s'appuiera sur le nom attribué par le SANDRE pour chaque paramètre (disponible sur le site Internet www.rnde.tm.fr rubrique SANDRE). Quelques exemples de descriptif : « Les eaux du Massif des Coirons sont peu minéralisées et relativement homogènes. Elles sont de type bicarbonaté-calcique. Les sources infra-basaltiques se distinguent par un enrichissement en ions Ca^{2+} et HCO_3^-. Celui-ci est cependant peu marqué d'une part à cause du faible temps de transit des eaux dans le substratum calcaire, et d'autre part à cause de la libération de calcium par lessivage des basaltes dans les sources inter-basaltiques et sous-basaltiques.	Cette information est : - soit saisie complètement en respectant une longueur d'environ 200 mots, - soit, par manque de temps ou d'informations, non saisie (champ laissé vide). Le remplissage sommaire de ce champ (quelques mots) n'est pas autorisé et qu'il est préférable de laisser le champ vide pour un remplissage ultérieur.

		Le fonds géochimique des Coirons est caractérisé par : - Des teneurs en éléments majeurs faibles - La quasi absence d'éléments traces en teneur significative (exception de l'antimoine). - Une composition moyenne en isotopes stables de l'eau proche de celle des pluies Des teneurs en tritium comprises entre 7 et 15 UT c'est à dire proche de celles des pluies actuelles. » [BRGM, Contribution à la caractérisation des états de référence géochimique des eaux souterraines] « La composition chimique des eaux résulte de la dissolution de l'ensemble des terrains traversés. D'une manière générale, les concentrations augmentent dans le sens du pendage des couches et à la suite du passage de l'aquifère sous couverture. Au Sud du bassin, les eaux souterraines présentent un faciès typiquement bicarbonaté calcique, la dureté étant comprise entre 25 et 30°F et le résidu sec de 300 à 400 mg/l. Plus au Nord, dans la zone de PONT-A-MOUSSON, on assiste à une augmentation de la minéralisation. Ces eaux se minéralisent sous couverture et prennent un faciès sulfaté - calcique et chloruré - sodique, avec de fortes concentrations en fer et en fluor. Le résidu sec est alors de 800 à 1000 mg/l, la teneur en sulfates étant comprise entre 180 et 250 mg/l, celle en chlorures de l'ordre de 160 mg/l. Plus au Nord et en l'absence de contaminations, les eaux, peu minéralisées (résidu sec de 250 à 400 mg/l), avec une dureté comprise entre 25 et 30°F, présentent aussi un faciès typiquement bicarbonaté calcique. Dans les secteurs miniers après arrêt des exhaures, l'accumulation d'eau dans les réservoirs souterrains a conduit progressivement à la mise en évidence d'un chimisme complexe et instable dans le temps. Elle se traduit par une augmentation de la minéralisation des eaux souterraines due à une solubilisation des sels sulfatés se formant par oxydation de la pyrite contenue dans les niveaux marneux (Marnes micacées et interbanes de l'Aalénien). A l'extrême, le titre hydrothimétrique peut atteindre 100 °F, le sodium jusqu'à 400 mg/l et les sulfates jusqu'à 3 g/l.	
--	--	--	--

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

		Le lessivage de cette charge minéralisée peut durer entre 10 et 25 ans suivant le débit de renouvellement et l'importance des couches exploitées. Certains secteurs sous eau depuis longtemps sont déjà lessivés, d'autres sont en cours entraînant une lente baisse de la minéralisation. » [BD RHF V1 dans le bassin Rhin-Meuse]	
--	--	--	--

5.7 Relations entre entités et exutoires

	Relation entre entités hydrogéologiques		Validation :
Objectif :	Décrire les relations qui existent entre entités hydrogéologiques		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
Filiation des entités		Une entité hydrogéologique a pour filiation : - une entité hydrogéologique mère : à l'exception des grands systèmes aquifères et des grands domaines hydrogéologiques, une entité est incluse dans un ensemble de niveau supérieur, dite entité mère. - 0 à n entités hydrogéologiques filles : à l'exception des unités aquifères et des unités non aquifères, une entité pourra se partitionner (complètement ou partiellement) en entités de niveau inférieur, dite entité(s) fille(s).	
	Code de l'entité hydrogéologique de niveau supérieur supérieure	Code de l'entité hydrogéologique mère.	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Verticalité des entités		La verticalité permet de préciser le ou les entités hydrogéologiques de même niveau situées au-dessus ou au-dessous de l'entité traitée.	
	Entité hydrogéologique au-dessus (verticalement)	Code de l'entité hydrogéologique située globalement au-dessus de l'entité et de même ordre. Il s'agit d'une superposition basée sur la profondeur et non sur la stratigraphie (inversion des couches géologiques).	

Entrées d'eau et Exutoires			Validation :
Objectif :	Décrire l'ensemble des points correspondant à des entrées ou à des exutoires en connexion directe avec l'entité. Il ne sera indiqué que les entrées / exutoires importants à la compréhension globale du référentiel, notamment pour les entités hydrogéologiques présentant des karsts.		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Code du point	Le code du point est le code national du point d'eau (code BSS)	
	Type de relations	Le type de relation décrit s'il s'agit d'une entrée ou au contraire d'exutoires. La liste des valeurs possibles est la suivante : 1 ! Perte 2 ! Source	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

	Cours d'eau et plans d'eau		Validation :
Objectif :	Décrire l'ensemble des tronçons d'entités hydrographiques en relation directe avec l'entité. Il ne sera indiqué que les cours d'eau ou plans d'eau important à la compréhension globale du référentiel.		
Attributs / Objets	Nom	Définition	Commentaires
	Code de l'entité hydrographique	Le code de l'entité hydrographique est le code sur 8 caractères du cours d'eau de la BD CarThAgE. Dans le cas des cours d'eau, il sera complété par les Pk. Dans le cas des plans d'eau, il sera utilisé uniquement le code de l'entité hydrographique de surface.	
	Pk Amont	Le point kilométrique hydrographique (pk) permet de repérer un point sur le linéaire d'une entité. Au sens de la codification hydrographique, le point kilométrique 1000 étant pris pour origine, le pk d'un point est défini comme le complément à 1000 km de la distance entre ce point et cette origine dans un référentiel cartographique donné.	
	Pk Aval		

6 REPRESENTATION SPATIALE DES CONCEPTS

6.1 Echelle de référence

L'échelle de référence est le 1/50 000ième, c'est à dire l'échelle de précision « maximale » qui correspond aux principes généraux sur les référentiels nationaux.

Toutes les informations localisantes du domaine des eaux souterraines devront se référer à cette échelle, généralement par un ou plusieurs attributs dédiés.

La connaissance d'informations à des échelles plus précises ne sera pas incluse dans ce référentiel.

6.2 Système de projection des données cartographiques

L'ensemble des informations sera réalisé dans le système de projection Lambert II Etendu.

Une version en Lambert 93 sera réalisée dès que le groupe Référentiel du RNDE l'exigera.

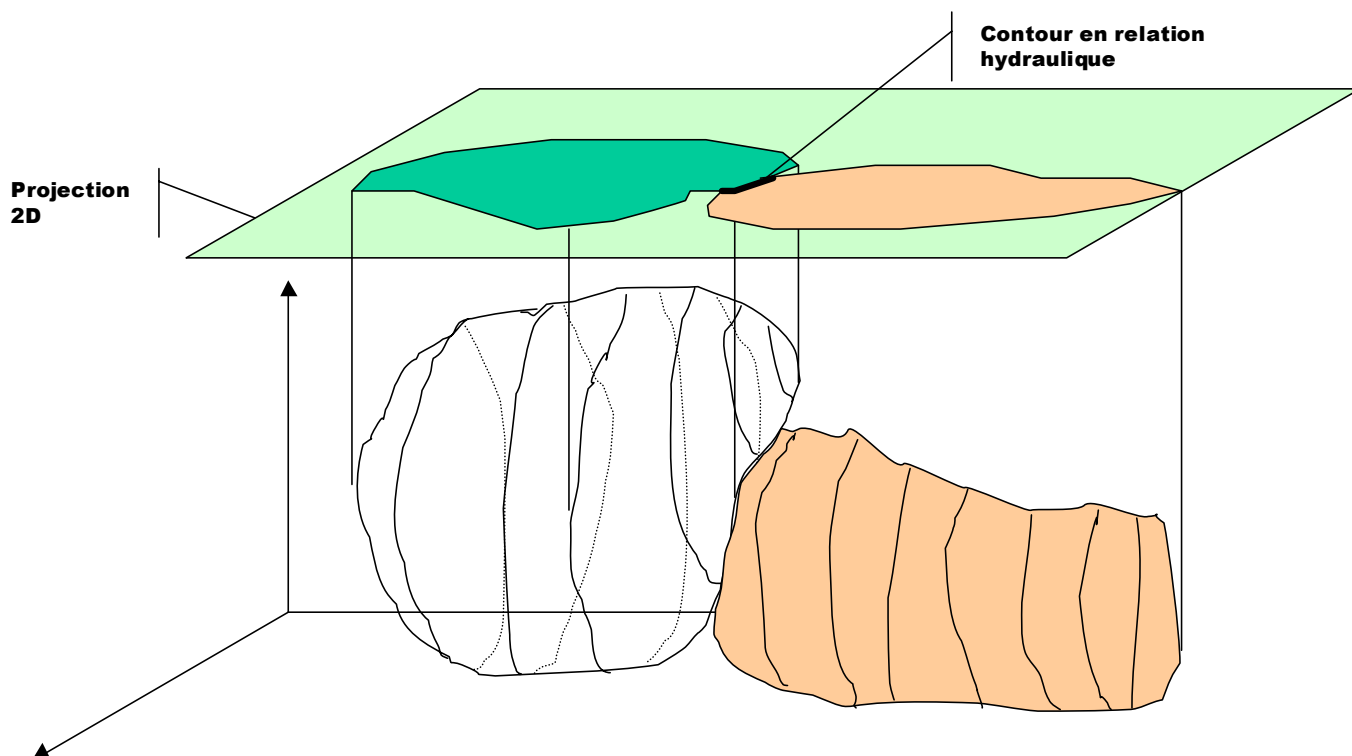
6.3 Choix du modèle de représentation

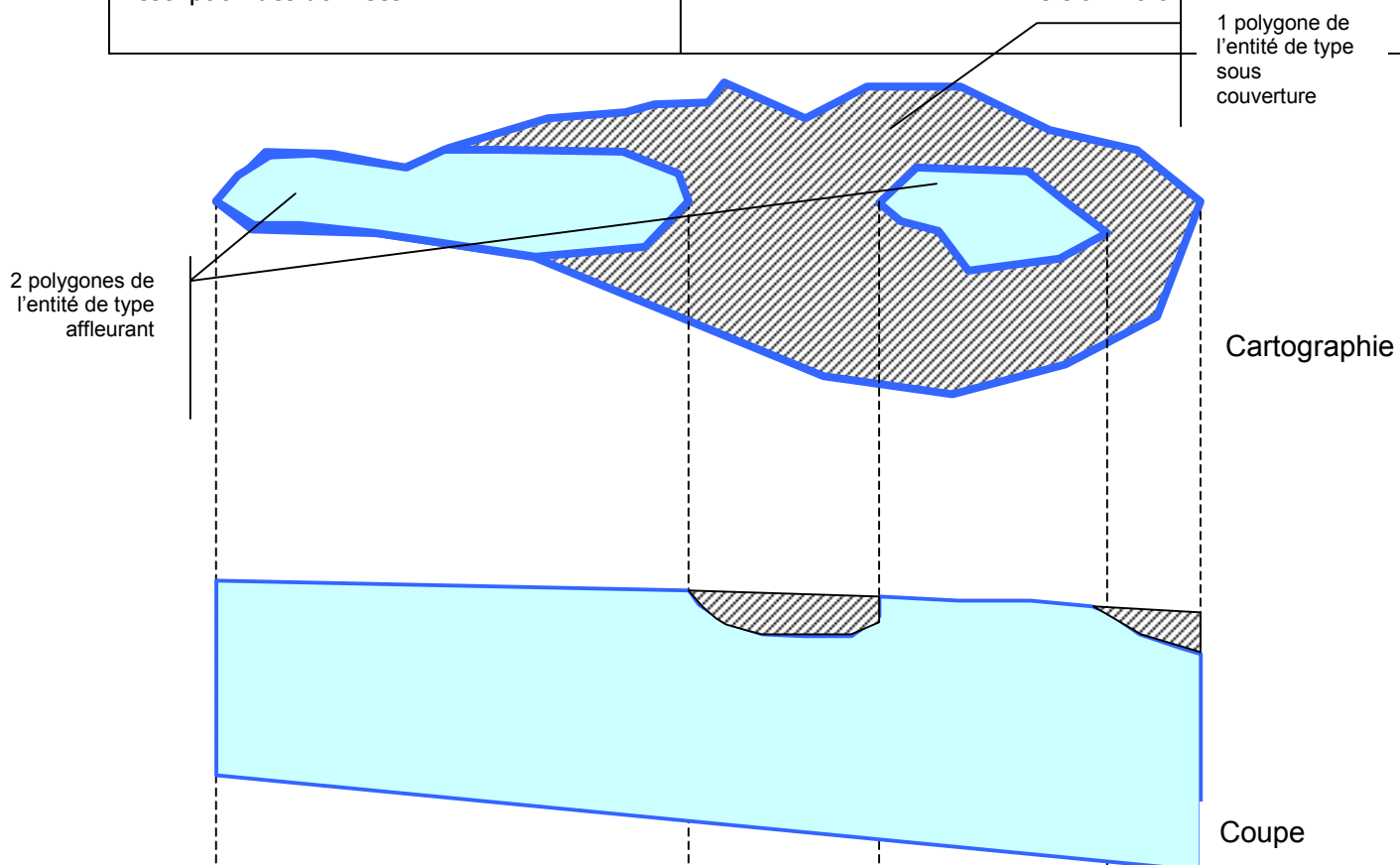
En s'appuyant notamment sur les remarques du groupe national Référentiel (CR RNDE/Groupe Référentiel/12 octobre 2001/Chapitre 5.2.), un modèle de représentation 2D ½ est utilisé, c'est à dire une intégration de la troisième dimension (Z) en employant uniquement une représentation cartographique bidimensionnelle (standard des outils ESRI, CLARITAS et ALSOFT).

De plus, il est privilégié un schéma spatial topologique (graphe planaire complet), c'est à dire intégrant les relations entre les objets. Aujourd'hui, seul les SIG professionnels (notamment Arc/Info) sont capables de répondre à ce critère. Aussi, le référentiel sera ensuite décliné dans un schéma spatial plus simple compatible avec les outils SIG bureautiques (MapInfo, Arcview et GeoConcept) à la manière de la BD CarThAgE v3.

6.4 Représentation d'une entité hydrogéologique

Une entité hydrogéologique sera représentée par sa projection orthogonale au sol du volume réel. Si besoin, elle sera représentée par plusieurs polygones, notamment pour différencier sa partie affleurante de sa partie sous couverture.

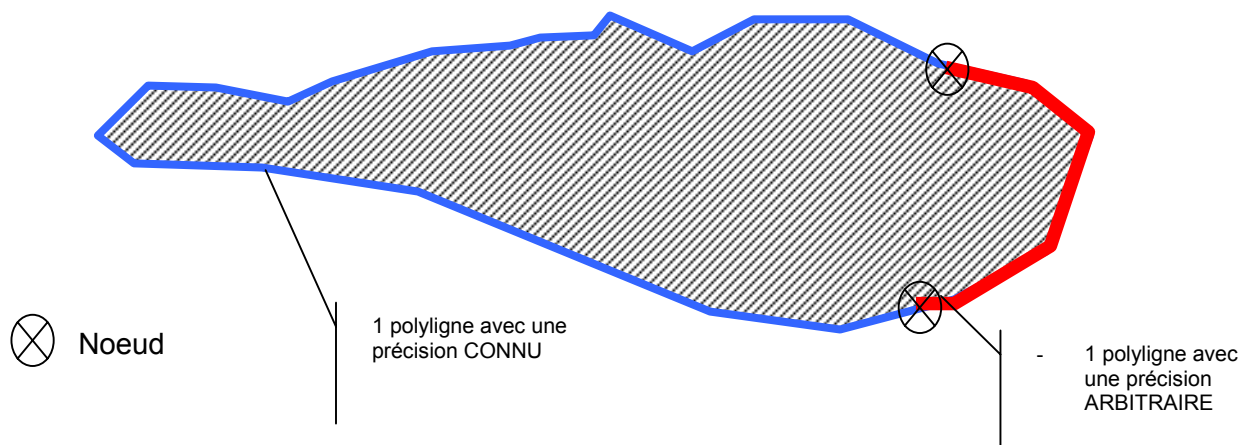




De plus, chaque arc de l'entité est caractérisé **par une formation homogène** sur toute sa longueur : **la précision du contour** définissant la précision géométrique du contour et le niveau de connaissance de cette dernière. La liste des valeurs possibles est la suivante :

- 1 ! Connu ! Le contour est identifié avec précision en s'appuyant sur une connaissance correcte de l'entité à cet endroit,
- 2 ! Supposé ! Le contour est identifié sans précision mais il s'appuie sur une connaissance plus ou moins correcte de l'entité à cet endroit,
- 3 ! Arbitraire ! Le contour est tracé de manière arbitraire s'appuyant sur une connaissance très faible de l'entité à cet endroit (cas des limites sous couvertures d'une entité « plongeante »).

Dès qu'une de ces informations change, l'arc géométrique est terminé par un nœud et un nouvel arc est créé comme le montre l'exemple ci-après.



Il est à noter que l'arc géométrique entre deux entités est identique (principe du modèle topologique). De même, le polygone correspondra à l'ensemble des arcs.

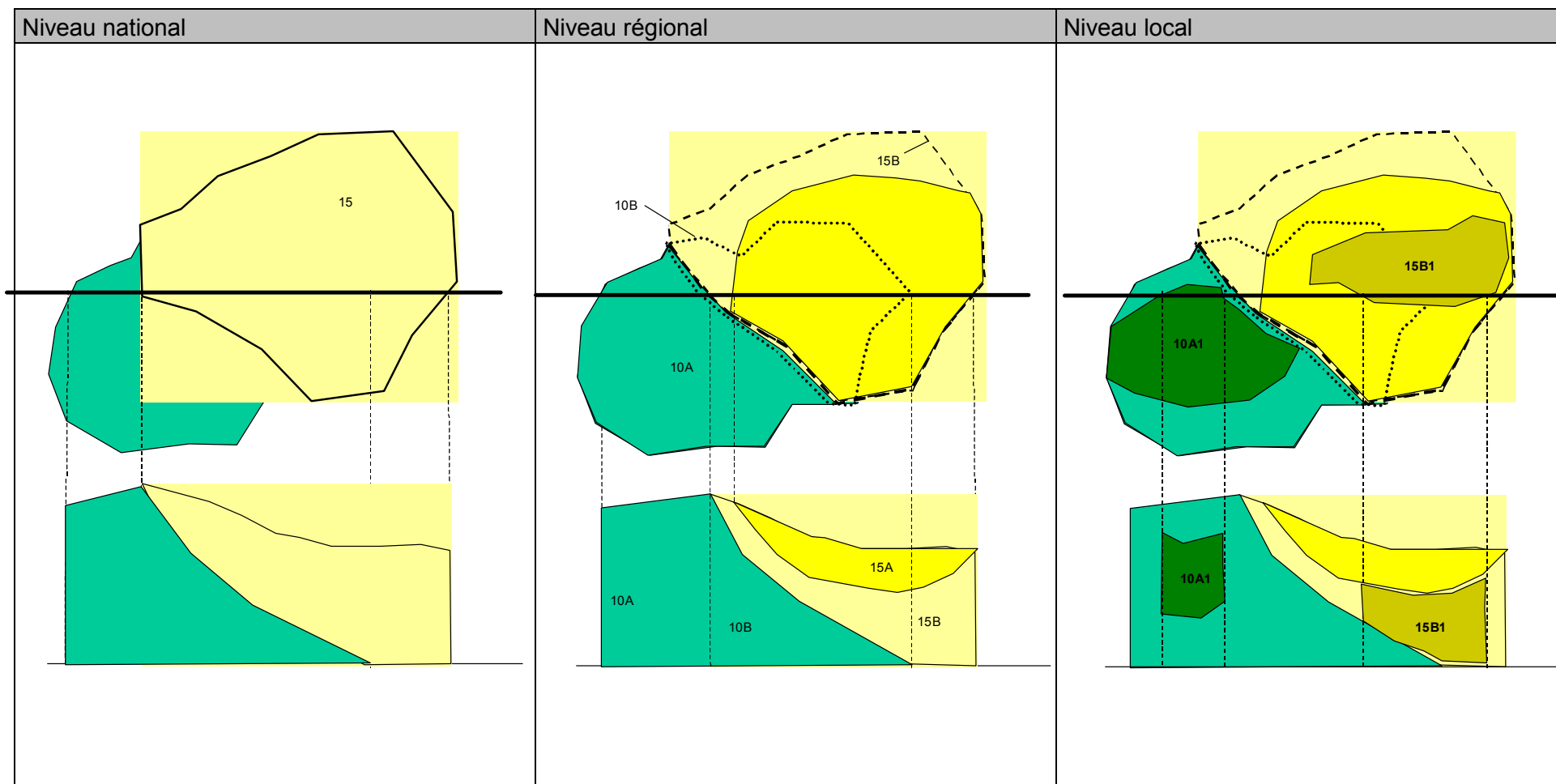
Il est à noter que ces caractéristiques ne pourront pas toujours être traduites pour les SIG bureautiques, nécessitant des duplications de données.

6.5 Règles de passage de la cartographie des entités entre les différents niveaux d'utilisation

Cette partie présente les règles utilisées pour « passer » d'une représentation cartographique d'une entité hydrogéologique nationale à son(ses) entité(s) de niveau régional, puis au niveau local.

Cette présentation est réalisée par thèmes.

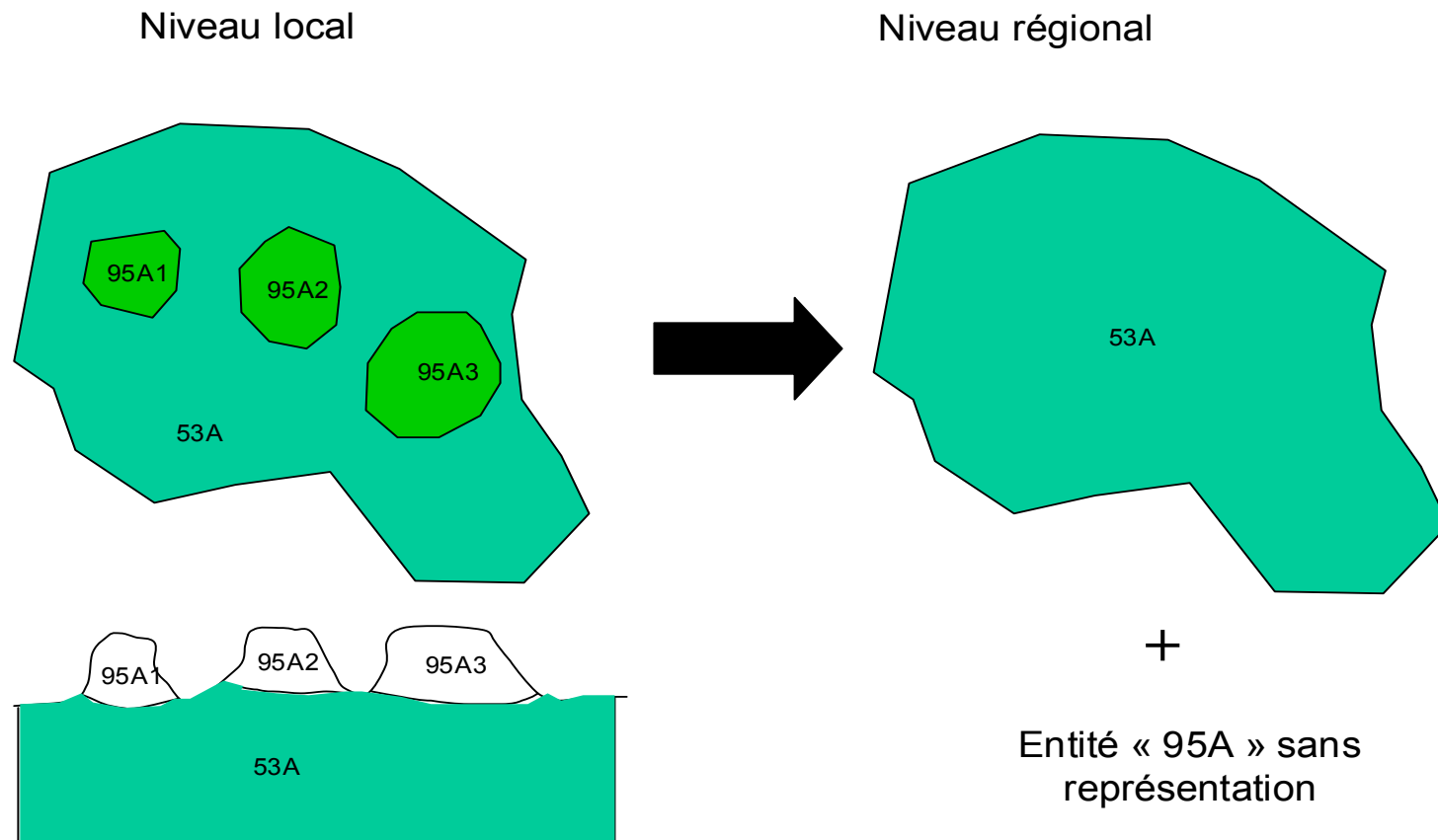
6.5.1 Le thème « Sédimentaire »



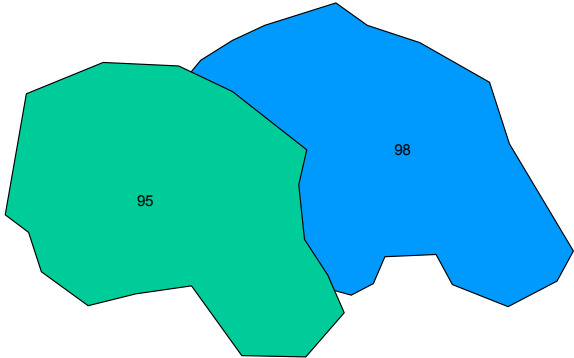
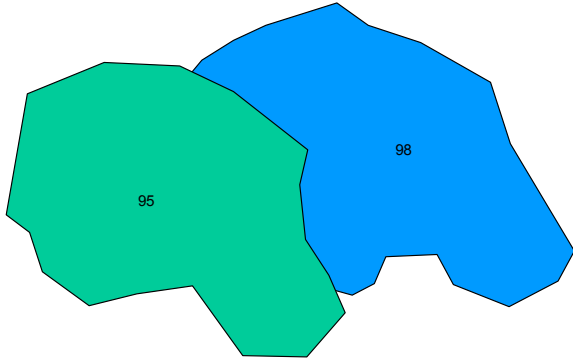
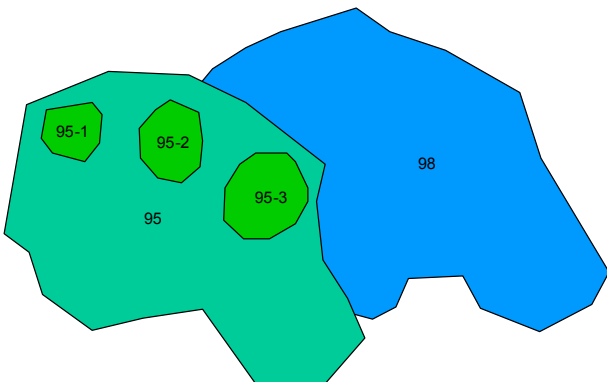
Pour le thème sédimentaire, chaque entité hydrogéologique se décompose en des entités filles qui sont incluses dans le polygone mère. Cette règle s'applique pour le niveau national → régional et niveau régional → local.

Le thème sédimentaire présentera donc des polygones « superposés » correspondant aux différentes projections au sol d'entités de profondeur différentes.

Le cas des buttes-temoins et des formations de placage superficielles a été traité comme un rattachement à une entité mère qui n'aura pas de représentation cartographique (mais une fiche descriptive) comme le montre l'exemple ci-après :

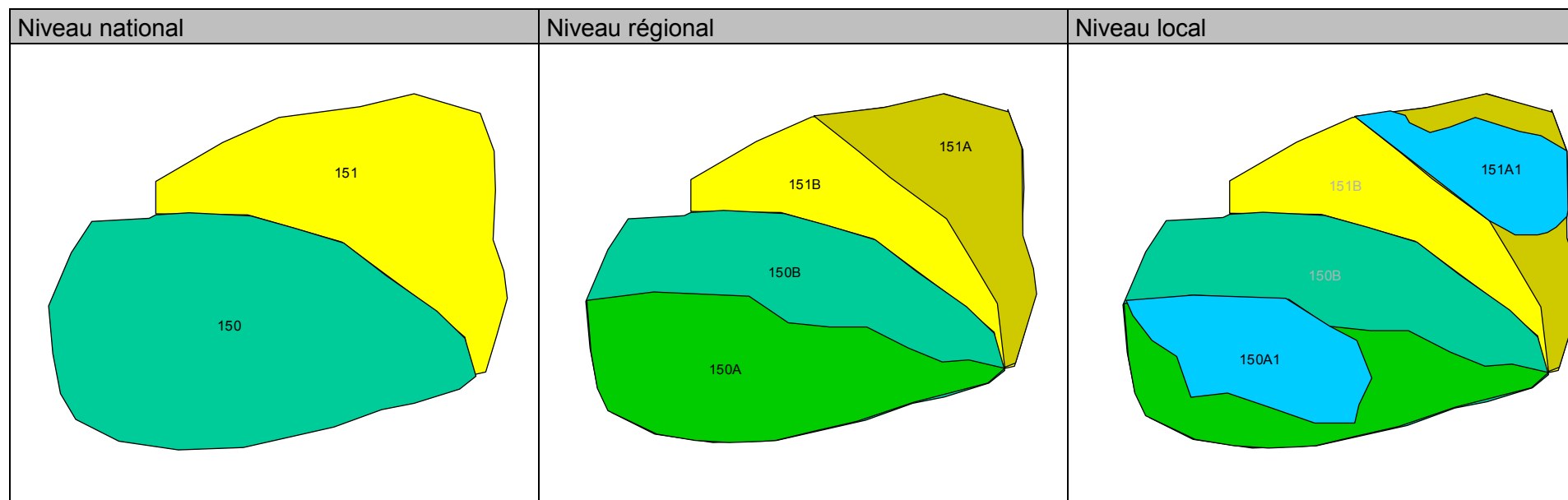


6.5.2 Le thème Volcanisme

Niveau national	Niveau régional	Niveau local
		

Pour le thème volcanisme, les entités sont représentées de manière identiques entre le niveau national et régional (pas de découpage des polygones). Préférentiellement, Il n'existe pas de polygones superposés par l'absence d'entités verticales. Au niveau local, des nouveaux polygones peuvent être identifiés au sein d'une entité mère.

6.5.3 Le thème du socle



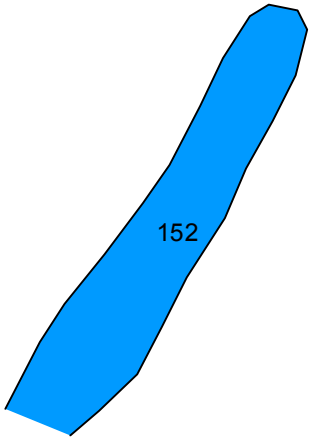
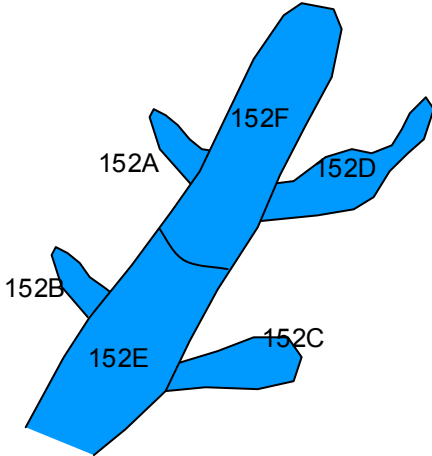
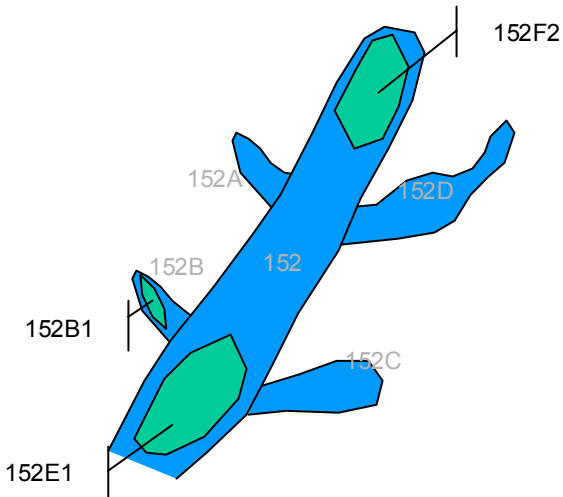
Pour le thème socle, chaque entité hydrogéologique se décompose en des entités filles qui sont incluses dans le polygone mère. Cette règle s'applique pour le niveau national → régional et niveau régional → local.

Il n'existe pas de polygones superposés par l'absence d'entités verticales.

6.5.4 Le thème intensément plissés de montagne

Pour le thème de l'intensément plissés de montagne, les règles définies pour les autres thèmes (sédimentaires, socle,...) sont appliquées.

6.5.5 Le thème de l'alluvial

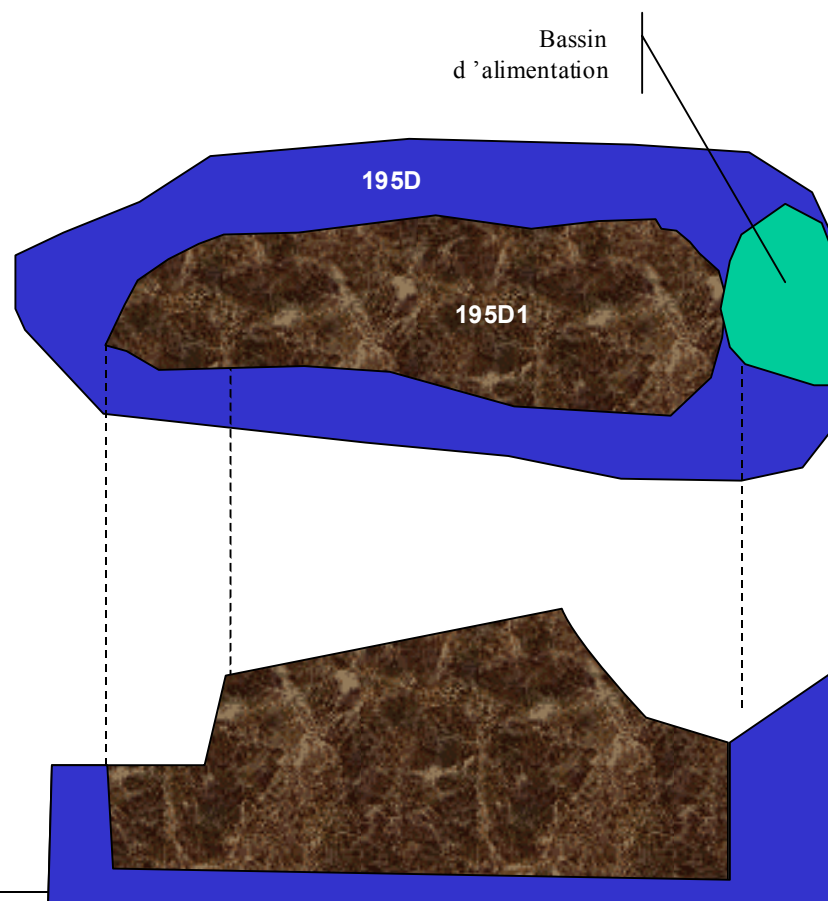
Niveau national	Niveau régional	Niveau local
		

Pour le thème de l'alluvial, les polygones constituant chaque entité ne se recouvrent pas obligatoirement. En effet, il est possible qu'au niveau national, certains polygones ne soient pas représentés car ils ne sont pas jugés importants à cette échelle (=réponse au besoin national).

Par contre, au niveau local, les entités seront toujours incluses dans l'un des polygones du niveau régional. Certaines entités de ce thème peuvent présenter des polygones disjoints

6.5.6 Cas du karst

Le karst ne constitue pas un thème proprement dit. Des entités de type karstiques sont identifiées à l'échelle locale. La particularité de ces entités est d'associer l'information « Bassin d'alimentation de l'unité karstique ». Le groupe de travail a validé que cette information serait stockée dans une couche cartographique spécifique mais elle relèvera d'un référentiel spécifique sur le karst.



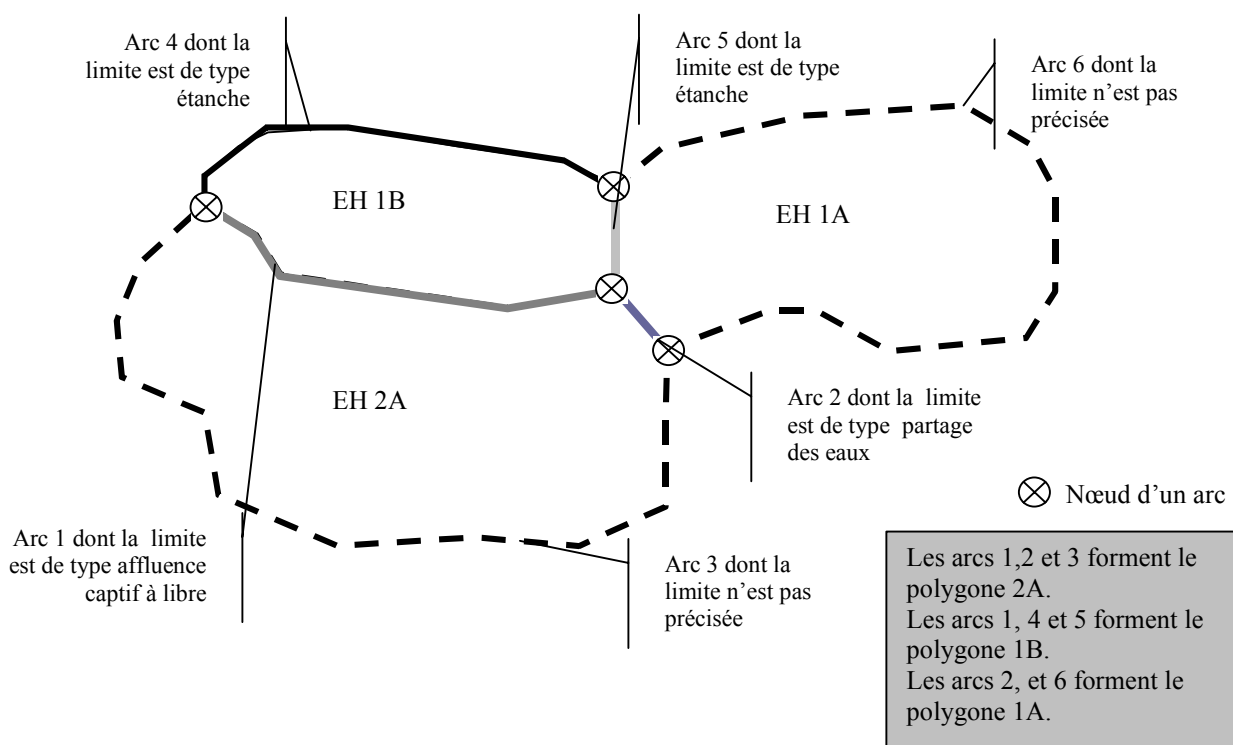
6.6 Description des relations des entités

Une entité hydrogéologique est rarement isolée de son environnement, notamment des autres entités hydrogéologiques que ce soit verticalement et horizontalement.

6.6.1 Relations latérales entre entités pour les surfaces affleurantes

Les relations hydrauliques latérales ou quasi-latérales entre entités sont représentées cartographiquement **uniquement pour les surfaces affleurantes – ou les polygones affleurants** - au travers d'un attribut indiqué pour chaque arc commun. Il s'agit d'une simplification puisque le contour de l'entité est confondu avec la limite hydraulique entre deux entités, ce qui est rarement le cas. Néanmoins, cette simplification permet d'organiser les données au sein d'un système d'information exploitable aisément.

Chaque arc de l'entité dont on connaît la relation hydraulique latérale avec son entité voisine possède donc une information complémentaire à celle décrite dans le IV.A (précision et niveau de connaissance). Dès qu'une de ces informations change, l'arc géométrique est terminé par un nœud et un nouvel arc est créé. Le schéma ci-après illustre le principe de modélisation :



La liste des valeurs possibles (et leurs définitions) des types de relations hydrauliques est la suivante :

0 ! Limite inconnue ! La limite ne peut être déterminée entre les deux systèmes

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

- 1 ! Ligne de partage des eaux souterraines ! Limite à flux nul correspondant à une crête piézométrique.
- 2 ! Limite étanche ! Limite à flux nul correspondant à un contact entre des formations imperméables et perméables. Par exemple, Crétacé supérieur sur Albien argileux.
- 3 ! Ligne d’affluence d’un aquifère captif à un aquifère libre ! Limite d’alimentation à condition de flux du second.
- 4 ! Ligne d’affluence des eaux de formations perméables / semi-perméables à une entité libre emboîtée ou à une autre entité en contact par faille ! Limite d’alimentation à condition de flux de ce dernier.
- 5 ! Ligne de sources de déversement ! Ensemble de sources observées au contact d’une entité aquifère avec une entité imperméable.
- 6 ! Ligne de débordement continue ou discontinue ! Ligne d’émergence et ligne d’affluence d’une entité libre à une entité captive. Limite d’alimentation à condition de flux nul du second
- 7 ! Cours d’eau perché à pertes par infiltration ! Ligne d’alimentation de flux plus ou moins discontinue
- 8 ! Cours d’eau à limite d’alimentation ! Relations entre un cours d’eau et une entité
- 9 ! Cours d’eau à limite à potentiel ! Relations entre un cours d’eau et une entité
- 10 ! Cours d’eau à limite de drainage ! Relations entre un cours d’eau et une entité
- 11 ! Limites à caractère administratif ! Limite de type administrative pour délimiter les entités transfrontalières.

6.6.2 Relations latérales entre entités pour les surfaces sous couvertures

Les relations latérales des entités sous couvertures ne seront pas stockées dans le référentiel.

6.7 Représentation et relations verticales entre entités

Les relations verticales entre les entités seront uniquement gérées par un attribut dans la base de données (au-dessus / en-dessous) et ne seront pas représentées cartographiquement.

De même, les types de relations entre ces entités ne seront pas gérés par le référentiel.

6.8 Relations avec l’environnement extérieur

Il est regroupé dans les relations avec l’environnement extérieur :

- les principales entrées d’eau et exutoires associés à l’entité,
- les principaux cours d’eau en relation avec l’entité,
- les principaux lacs.

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

Ces informations seront gérées uniquement par des attributs dans la base de données référençant vers la BD CarThAgE et la banque BSS.

	Gestion attributaire
Entrée d'eau / Exutoire	Code des points d'eau rattachés à l'entité.
Cours d'eau	Code de l'entité hydrographique de la BD CarThAgE + pk amont + pk aval
Lacs	Code de l'entité hydrographique de la BD CarThAgE

Pour les entrées / sorties d'eau, si une éventuelle banque de référence sur les sources se créait, ce référencement pourra évoluer.

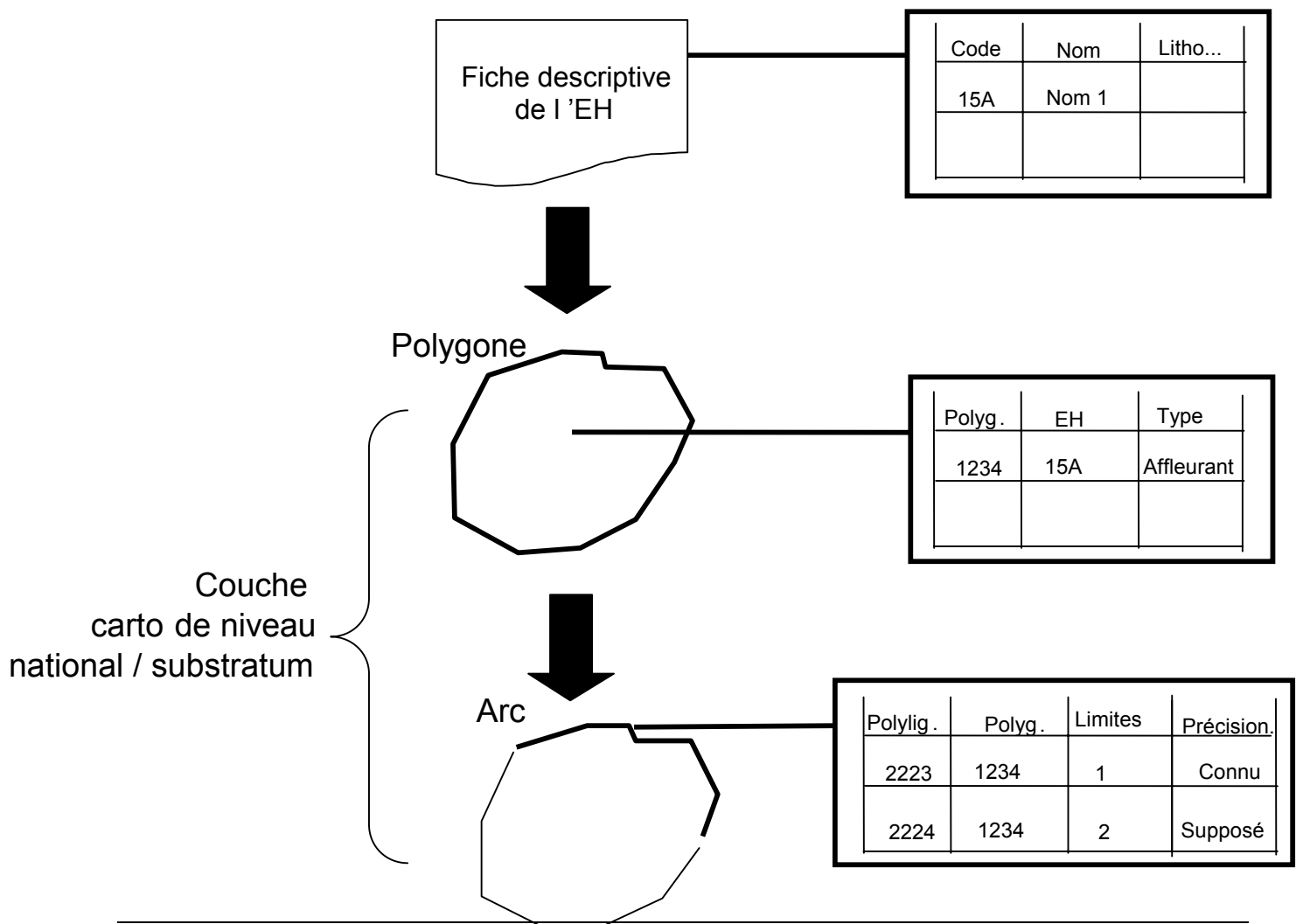
6.9 Modèle d'organisation des données cartographiques

Afin d'éviter la constitution d'une seule couche cartographique, il est retenu que le modèle d'organisation des données sera décomposé en fonctions des deux critères suivants :

- le niveau d'utilisation (national, régional et local),
- la localisation verticale de l'entité qui se distingue en quatre classes possibles :
 - Les formations superficielles,
 - Les formations d'alluvions – qui peuvent être situées en dessous des formations superficielles,
 - Les formations comprenant une partie affleurante et une partie sous couvertures,
 - Les formations sous couverture non affleurantes

Une entité ne pourra être associée qu'à une seule couche cartographique donnée qui sera attribuée par l'auteur.

Le schéma ci-après illustre le principe retenu :



SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

Au total, le modèle cartographique sera constitué des couches suivantes :

1. Couche des EH superficielles de niveau national,
2. Couche des EH superficielles de niveau régional,
3. Couche des EH superficielles de niveau local,
4. Couche des EH alluvions de niveau national,
5. Couche des EH alluvions de niveau régional,
6. Couche des EH alluvions de niveau local,
7. Couche des EH substratum de niveau national,
8. Couche des EH substratum de niveau régional,
9. Couche des EH substratum de niveau local,
10. Couche des EH sous couvertures profondes de niveau national,
11. Couche des EH sous couvertures profondes de niveau régional,
12. Couche des EH sous couvertures profondes de niveau local,

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc <i>Version : 0.8 -Date : 03/05/2004</i>
---	--

7 ANNEXE I : LISTE DES LITHOLOGIES

La liste des lithologies s'appuie sur une liste définie par le SANDRE en 2000 sur les eaux souterraines. Il est ajouté la correspondance avec la liste lithologique du BRGM.

Le choix de la codification à retenir n'est pas défini.

Code SANDRE actuel	Mnémonique	Libellé	CODE BRGM	NOM BRGM	FAMILLE BRGM
0	Lithologie inconnue	Lithologie inconnue			
1	Alluvions	Alluvions		alluvions	Roches sédimentaires
2	Alluvions caillouteuses	Alluvions caillouteuses (galets, graviers, sables)			
3	Alluvions graveleuses	Alluvions graveleuses (graviers, sables)			
4	Altérites	Altérites		Roche d'altération s.l.	Roche d'altération s.l.
5	Andésite	Andésite		andésite	Roches volcaniques
6	Anhydrite	Anhydrite		anhydrite	Roches sédimentaires
7	Arènes	Arènes (granitiques ou gneissiques)			
8	Argiles	Argiles		argile	Roches sédimentaires
9	Arkoses	Arkoses		arkose	Roches sédimentaires
10	Basalte	Basalte		basalte	Roches volcaniques
11	Blocs	Blocs		blocs	Roches sédimentaires
12	Calcaires	Calcaires		calcaire	Roches sédimentaires
14	Calcaires dolomitiques	Calcaires dolomitiques		calcaire dolomitique	Roches sédimentaires
15	Calcaires marneux	Calcaires marneux		calcaire marneux	Roches sédimentaires
16	Calcschistes	Calcschistes		calcschiste	Roches métamorphiques

Code SANDRE actuel	Mnémonique	Libellé	CODE BRGM	NOM BRGM	FAMILLE BRGM
19	Conglomérats compacts	Conglomérats compacts		conglomérat	Roches sédimentaires
20	Craie	Craie		craie	Roches sédimentaires
21	Dacite	Dacite		dacite	Roches volcaniques
22	Diorite	Diorite		diorite	Roches plutoniques
23	Dolomies	Dolomies		dolomie	Roches sédimentaires
25	Gabbro	Gabbro		gabbro	Roches plutoniques
26	Galets (et cailloux)	Galets (et cailloux)		galets	Roches sédimentaires
27	Gneiss	Gneiss		gneiss	Roches métamorphiques
28	Granite	Granite		granite	Roches plutoniques
29	Graviers	Graviers		graviers	Roches sédimentaires
30	Grès	Grès		grès	Roches sédimentaires
31	Gypse	Gypse		gypse	Roches sédimentaires
32	Houille	Houille		houille	Roches sédimentaires
33	Lapillis (ou pouzzolane)	Lapillis (ou pouzzolane)		tuf à lapilli	Roches volcano-sédimentaires
34	Latite	Latite		latite	Roches volcaniques
35	Lignite	Lignite		lignite	Roches sédimentaires
36	Limburgite	Limburgite			
37	Limons	Limons		limon	Roches sédimentaires
38	Loess	Loess		loess	Roches sédimentaires
40	Marnes	Marnes		marne	Roches sédimentaires

Code SANDRE actuel	Mnémonique	Libellé	CODE BRGM	NOM BRGM	FAMILLE BRGM
				(33%<CO3<66%)	
41	Micaschiste	Micaschiste		micaschiste	Roches métamorphiques
42	Molasse	Molasse			
43	Monzonite	Monzonite		monzonite	Roches plutoniques
44	Moraines	Moraines			
45	Péridotite	Péridotite		péridotite	Roches plutoniques
46	Phonolite	Phonolite		phonolite	Roches volcaniques
49	Rhyolite	Rhyolite		rhyolite	Roches volcaniques
50	Sables argileux	Sables argileux		sable argileux	Roches sédimentaires
51	Sables fins	Sables fins		sable fin	Roches sédimentaires
52	Sables grossiers	Sables grossiers		sable grossier	Roches sédimentaires
53	Sables moyens	Sables moyens		sable moyen	Roches sédimentaires
54	Schistes	Schistes		schiste	Roches métamorphiques
55	Schistes cristallins	Schistes cristallins			
56	Halite(Sel Gemme)	Halite(Sel Gemme)		halite	Roches sédimentaires
57	Syénite	Syénite		syénite	Roches plutoniques
58	Syénite néphélinique	Syénite néphélinique			
59	Tonalite	Tonalite		tonalite	Roches plutoniques
60	Tourbe	Tourbe		tourbe	Roches sédimentaires
61	Trachyte	Trachyte		trachyte	Roches volcaniques

Code SANDRE actuel	Mnémonique	Libellé	CODE BRGM	NOM BRGM	FAMILLE BRGM
64	Tufs et travertin	Tufs et travertin		travertin	Roches sédimentaires
65	Jaspes (phtanites)	Jaspes (phtanites)		jaspe	Roches sédimentaires
66	Marbres et/ou cipolins	Marbres et/ou cipolins		marbre	Roches métamorphiques
67	Migmatites	Migmatites		migmatite	Roches métamorphiques
68	Sables	Sables		sable	Roches sédimentaires
69	Silt	Silt		silt	Roches sédimentaires
70	Craie marneuse	Craie marneuse		craie marneuse	Roches sédimentaires
71	Conglomérat	Conglomérat (brèches ou poudingues)		conglomérat	Roches sédimentaires
72	Limon argileux	Limon argileux		silt argileux	Roches sédimentaires
73	Vases consolidées	Vases consolidées		vase	Roches sédimentaires
74	Schistes bitumeux	Schistes bitumeux		schistes bitumineux (sédimentaire)	Roches sédimentaires
75	Falun (sable coquillier)	Falun (sable coquillier)		faluns	Roches sédimentaires
76	Gaize	Gaize		gaize	Roches sédimentaires
77	Quartzites (ortho)	Quartzites (orthoquartzites)		grès quartzite	Roches sédimentaires
78	Quartzites (méta)	Quartzites (métaquartzites)		quartzite	Roches métamorphiques
79	Flysh calcaire	Flysh calcaire			
80	Flysh argileux	Flysh argileux			

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code SANDRE actuel	Mnémonique	Libellé	CODE BRGM	NOM BRGM	FAMILLE BRGM
81	Sylvinite (Potasse)	Sylvinite (Potasse)		sylvinite	Roches sédimentaires

8 ANNEXE II : LISTE STRATIGRAPHIQUE

La liste stratigraphique est établie par le BRGM.

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
CNZ	Cénozoïque		
QAT	Quaternaire	CNZ	
FLA	Flandrien	QAT	
HLC	Holocène	QAT	
ACT	Actuel	HLC	
REC	Récent	HLC	
HIS	Historique	HLC	
WEI	Weichsélien	HLC	
PTC	Pléistocène	QAT	
PTS	Pléistocène supérieur	PTC	
VER	Versilien	PTS	
PTM	Pléistocène moyen	PTC	
TYR	Tyrrhénien	PTM	
SIC	Sicilien	PTM	
PTI	Pléistocène inférieur	PTC	
CLB	Calabrien	PTI	
WUR	Würm	PTS	
RWU	Riss-Würm	PTS	
RIS	Riss	PTM	
MRI	Mindel-Riss	PTM	
MIN	Mindel	PTM	
IGM	Interglaciaire Günz-Mindel	PTM	
GUN	Günz	PTI	
IDG	Interglaciaire Donau-Günz	PTI	
DON	Donau	PTI	
EEM	Eémien	PTS	
SAA	Saalien	PTM	
HST	Holsteinien	PTM	
ELS	Elsterien	PTM	
CCR	Complexe Cromérien	PTM	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
BVL	Bavélien	PTI	
MEN	Ménapien	PTI	
WAA	Waalien	PTI	
EBU	Eburonien	PTI	
NEO	Néogène	CNZ	
PCN	Pliocène	NEO	
GEL	Gélasien	PCN	
PCS	Pliocène supérieur	PCN	
PIA	Plaisancien	PCN	
RPP	Reuvérien p,p	PCN	
ZAN	Zancléen	PCN	
IBD	Interglaciale Biber-Donau	PCN	
BIB	Biber	PCN	
TGL	Tiglien	PCN	
PTG	Praetiglien	PCN	
REU	Reuvérien	PCN	
PCI	Pliocène inférieur	PCN	
BRU	Brunssumien	PCN	
MIO	Miocène	NEO	
PON	Pontien	MIS	OUI
SUS	Sustérien	MIS	OUI
MES	Messinien	MIS	
TTN	Tortonien	MIS	
SER	Serravalien	MIM	
LAN	Langhien	MIM	
BDG	Burdigalien	MII	
BDS	Burdigalien supérieur	BDG	
BDI	Burdigalien inférieur	BDG	
AQU	Aquitaniien	MII	
AQS	Aquitaniien supérieur	AQU	
AQI	Aquitaniien inférieur	AQU	
PAG	Paléogène	CNZ	
OLG	Oligocène	PAG	
OLS	Oligocène supérieur	PAG	
CHA	Chattien	PAG	
STA	Stampien	PAG	OUI

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
LFD	Latfordien	PAG	OUI
SNS	Sannoisien	PAG	OUI
OLI	Oligocène inférieur	PAG	
RUP	Rupélien	PAG	
EOC	Eocène	PAG	
LUD	Ludien	EOC	OUI
PRB	Priabonien	EOC	
EOS	Eocène supérieur	EOC	
BRT	Bartonien	EOM	
MAR	Marinésien	BRT	OUI
BRS	Bartonien supérieur	BRT	
AUV	Auversien	BRT	OUI
BRI	Bartonien inférieur	BRT	
LUT	Lutétien	EOM	
LUS	Lutétien supérieur	LUT	
LUI	Lutétien inférieur	LUT	
EOI	Eocène inférieur	EOC	
YPR	Yprésien	EOC	
CUI	Cuisien	YPR	OUI
ILE	Illerdien	YPR	OUI
YPS	Yprésien supérieur	YPR	
SPA	Sparnacien	YPR	OUI
YPI	Yprésien inférieur	YPR	
PAC	Paléocène	PAG	
LDN	Landénien	PAS	OUI
THA	Thanétien	PAS	
VIT	Vitrollien	PAS	OUI
MON	Montien	PAS	OUI
SEL	Sélandien	PAS	
GRN	Garumnien	PAC	OUI
PAI	Paléocène inférieur	PAC	
DAN	Danien	PAC	
MSZ	Mésozoïque		
CRE	Crétacé	MSZ	
CRS	Crétacé supérieur	CRE	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
FUV	Fuvélien	CRS	OUI
VLD	Valdonien	CRS	OUI
MAA	Maestrichtien	CRS	
ROG	Rognacien	CRS	OUI
BEG	Béguvien	CRS	OUI
MAS	Maestrichtien supérieur	MAA	
MAI	Maestrichtien inférieur	MAA	
CPN	Campanien	CRS	
CPS	Campanien supérieur	CPN	
CPI	Campanien inférieur	CPN	
SAN	Santonien	CRS	
SAS	Santonien supérieur	SAN	
SAI	Santonien inférieur	SAN	
CON	Coniacien	CRS	
COS	Coniacien supérieur	CON	
COI	Coniacien inférieur	CON	
ANG	Angoumien	CRS	OUI
SAL	Salmurien	CRS	OUI
PRV	Provencien	CRS	OUI
LIG	Ligérien	CRS	OUI
TUR	Turonien	CRS	
SAU	Saumurien	CRS	OUI
TUS	Turonien supérieur	TUR	
TUM	Turonien moyen	TUR	
TUI	Turonien inférieur	TUR	
CNO	Cénomanién	CRS	
CNS	Cénomanién supérieur	CNO	
CNM	Cénomanién moyen	CNO	
CNI	Cénomanién inférieur	CNO	
CRI	Crétacé inférieur	CRE	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
ALB	Albien	CRI	
ALT	Albien terminal	ALB	OUI
VRA	Vraconien	ALB	OUI
ALS	Albien supérieur	ALB	
ALM	Albien moyen	ALB	
GAU	Gault	ALB	OUI
ALI	Albien inférieur	ALB	
APT	Aptien	CRI	
GGs	Gargasien	APT	OUI
APS	Aptien supérieur	APT	
CYE	Clansayésien	APT	OUI
BED	Bédoulien	APT	OUI
API	Aptien inférieur	APT	
BMN	Barrémien	CRI	
BMS	Barrémien supérieur	BMN	
BMI	Barrémien inférieur	BMN	
HAU	Hauterivien	CRI	
HAS	Hauterivien supérieur	HAU	
HAI	Hauterivien inférieur	HAU	
VAL	Valanginien	CRI	
VAS	Valanginien supérieur	VAL	
VAI	Valanginien inférieur	VAL	
BER	Berriasien	CRI	
JUR	Jurassique	MSZ	
JUS	Jurassique supérieur	JUR	
MAL	Malm	JUR	OUI
TIT	Tithonien	JUS	
ARD	Ardescien	TIT	OUI
TIS	Tithonien supérieur	TIT	

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
TIM	Tithonien moyen	TIT	
TII	Tithonien inférieur	TIT	
DNB	Danubien	TIT	OUI
KIM	Kimméridgien	JUS	
CRU	Crussolien	JUS	OUI
PTE	Ptérocérien	KIM	OUI
VIR	Virgulien	KIM	OUI
KIS	Kimméridgien supérieur	KIM	
KII	Kimméridgien inférieur	KIM	
LSF	Lusitanien	JUS	OUI
OXF	Oxfordien	JUS	
ARG	Argovien	OXF	OUI
SEQ	Séquanien	OXF	OUI
OXS	Oxfordien supérieur	OXF	
RAU	Rauracien	OXF	OUI
OXM	Oxfordien moyen	OXF	
DIV	Divésien supérieur	OXF	OUI
OXI	Oxfordien inférieur	OXF	
DOG	Dogger	JUR	OUI
JUM	Jurassique moyen	JUR	
CLL	Callovien	JUM	
CLS	Callovien supérieur	CLL	
CLM	Callovien moyen	CLL	
CLI	Callovien inférieur	CLL	
BTH	Bathonien	JUM	
BTS	Bathonien supérieur	BTH	
BTM	Bathonien moyen	BTH	
BTI	Bathonien inférieur	BTH	
BJC	Bajocien	JUM	

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
BJS	Bajocien supérieur	BJC	
BJI	Bajocien inférieur	BJC	
AAL	Aalénien	JUM	
LIA	Lias	JUR	OUI
JUI	Jurassique inférieur	JUR	
TCN	Toarcien	JUI	
TCS	Toarcien supérieur	TCN	
TCM	Toarcien moyen	TCN	
TCI	Toarcien inférieur	TCN	
PSB	Pliensbachien	JUI	
DOM	Domérien	PSB	
CH1	Charmoutien p.p.	PSB	OUI
CH2	Charmoutien p.p.	PSB	OUI
CRX	Carixien	PSB	
SIN	Sinémurien	JUI	
LOT	Lotharingien	SIN	OUI
SIS	Sinémurien supérieur	SIN	
SII	Sinémurien inférieur	SIN	
HET	Hettangien	JUI	
TGE	Trias germanique (lithostratigraphie)	MSZ	
KPR	Keuper	TGE	
KPS	Keuper supérieur	TMS	OUI
RHE	Rhétien	TMS	
MIT	Mittelkeuper	KPR	
KPM	Keuper moyen	KPR	OUI
MTS	Mittelkeuper supérieur	MIT	
MTM	Mittelkeuper moyen	MIT	
MTI	Mittelkeuper inférieur	MIT	
KPI	Keuper inférieur	KPR	OUI
LET	LettenKohle	KPR	

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
LES	LettenKohle supérieur	LET	
LEM	LettenKohle moyen	LET	
LEI	LettenKohle inférieur	LET	
MKK	Muschelkalk	TGE	
MKS	Muschelkalk supérieur	MKK	
MKM	Muschelkalk moyen	MKK	
MKI	Muschelkalk inférieur	MKK	
BST	Buntsandstein	TGE	
BSS	Buntsandstein supérieur	BST	
BSM	Buntsandstein moyen	BST	
BSI	Buntsandstein inférieur	BST	
TME	Trias mésogéen	MSZ	
TMS	Trias mésogéen supérieur	TME	
NOR	Norien	TMS	
CRN	Carnien	TMS	
TMM	Trias mésogéen moyen	TME	
LAD	Ladinien	TMM	
ANI	Anisien	TMM	
SCY	Scythien	TME	OUI
TMI	Trias mésogéen inférieur	TME	
OLE	Olénékien	TMI	
IND	Induen	TMI	
PLZ	Paléozoïque		
PER	Permien	PLZ	
THU	Thuringien	PER	OUI
PES	Permien supérieur	PER	
SAX	Saxonien	PER	OUI
PEM	Permien moyen	PER	
AUT	Autunien	PER	OUI

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
PEI	Permien inférieur	PER	
CFE	Carbonifère	PLZ	
CFS	Carbonifère supérieur	CFE	
PEN	Pennsylvanien	CFE	OUI
SLS	Silésien	CFE	OUI
STE	Stéphanien	CFS	
WES	Westphalien	CFS	
NMU	Namurien	CFS	
NMS	Namurien supérieur	NMU	
NMI	Namurien inférieur	NMU	
DIN	Dinantien	CFE	OUI
CFI	Carbonifère inférieur	CFE	
MSS	Mississipien	CFE	OUI
VSE	Viséen	CFI	
VSS	Viséen supérieur	VSE	
VSI	Viséen inférieur	VSE	
TRN	Tournaisien	CFI	
STR	Strunien	TRN	OUI
TRS	Tournaisien supérieur	TRN	
TRI	Tournaisien inférieur	TRN	
DVN	Dévonien	PLZ	
DVS	Dévonien supérieur	DVN	
FAM	Faménien	DVS	
FRA	Frasnien	DVS	
DVM	Dévonien moyen	DVN	
GIV	Givétien	DVM	
COU	Couvinien	DVM	OUI
EIF	Eifélien	DVM	
DVI	Dévonien inférieur	DVN	
EMS	Emsien	DVI	
SIE	Siégénien	DVI	OUI
PRG	Praguien	DVI	

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
GED	Gédinnien	DVI	OUI
LOC	Lochkovien	DVI	
SIL	Silurien	PLZ	
GOT	Gothlandien	PLZ	OUI
PRD	Pridoli	SIL	
LDL	Ludlow	SIL	
WEN	Wenlock	SIL	
LLA	Llandovéry	SIL	
ORD	Ordovicien	PLZ	
CAD	Caradoc	ORD	OUI
ORS	Ordovicien supérieur	ORD	
ASH	Ashgill	ORD	OUI
LLD	Llandeilo	ORD	OUI
LVN	Llanvirn	ORD	OUI
DRR	Darriwilien	ORD	
ORM	Ordovicien moyen	ORD	
SKI	Skiddavien	ORD	OUI
TRE	Trémadoc	ORD	OUI
ARE	Arénig	ORD	OUI
ORI	Ordovicien inférieur	ORD	
CBR	Cambrien	PLZ	
REV	Revinien	CBR	OUI
POS	Posdamien	CBR	OUI
CBS	Cambrien supérieur	CBR	
DEV	Devillien	CBR	OUI
ACA	Acadien	CBR	OUI
CBM	Cambrien moyen	CBR	
LEN	Lénien	CBR	OUI
ATD	Atdabanien	CBR	OUI
TOM	Tommotien	CBR	OUI
GEO	Géorgien	CBR	OUI
CBI	Cambrien inférieur	CBR	
PZS	Protérozoïque supérieur		OUI
NPR	Néoprotérozoïque		
BVR	Briovérien	NPR	OUI

SANDRE – Eaux souterraines Description des données BDRHFV2	sandre_bdrhfv2_descriptif_v2002-0.8.doc Version : 0.8 -Date : 03/05/2004
---	---

Code la stratigraphie	Nom de la stratigraphie (français)	Code du père de la stratigraphie	Code obsolète
BVS	Briovérien supérieur	NPR	OUI
BVI	Briovérien inférieur	NPR	OUI
NP3	Néoprotérozoïque III	NPR	
VEN	Vendien	NPR	OUI
CRY	Cryogénien	NPR	
NP2	Néoprotérozoïque II	NPR	
TON	Tonien	NPR	
NP1	Néoprotérozoïque I	NPR	
PZM	Protérozoïque moyen		OUI
MPZ	Mésoprotérozoïque		
ICA	Icartien		OUI
PZI	Protérozoïque inférieur		OUI
PPZ	Paléoprotérozoïque		
ARC	Archéen		
ATU	Aturien	CRS	OUI
COB	Coblencien	DVI	OUI
EOM	Eocène moyen	EOC	
HEL	Helvétien	MIM	OUI
MII	Miocène inférieur	MIO	
MIM	Miocène moyen	MIO	
MIS	Miocène supérieur	MIO	
NCM	Néocomien	CRI	OUI
PAS	Paléocène supérieur	PAC	
POR	Portlandien	JUS	OUI
PUR	Purbeckien	MSZ	OUI
SEN	Sénonien s.s.	CRS	OUI
URG	Urgonien	CRI	OUI
VIN	Vindobonien	MIO	OUI
WEA	Wealdien	CRI	OUI