

Zoom 10 – Élaboration de l'enveloppe approchée des inondations potentielles - débordement de cours d'eau, thalwegs secs, torrents de montagne, ruptures de digues de protection.

Rappel du principe

Pour mettre en œuvre le volet de l'EPRI consistant en l'évaluation des impacts potentiels des inondations futures, l'option retenue en France est la constitution d'une emprise des inondations potentielles, appelée « *enveloppe approchée des inondations potentielles* » sans distinction de niveaux d'aléas, dans laquelle les enjeux sont comptabilisés. Cette enveloppe nommée EAIP permet de calculer des indicateurs d'impacts présentés dans l'EPRI, mais elle n'est elle-même pas représentée dans l'EPRI. Ce principe s'applique aux **débordements de cours d'eau**, aux **thalwegs secs**, **torrents de montagne**, et aux submersions marines.

L'objectif de cette enveloppe est d'approcher au mieux des connaissances disponibles sur l'événement extrême potentiel. L'effet des ouvrages de protection n'est pas considéré (on considère les ouvrages comme transparents). Cela amène à considérer les contours de crues centennales (associées à des événements « moyens » par la directive inondation) comme insuffisants en première approche. Les AZI réalisés par l'approche hydrogéomorphologique ou les contours d'inondations historiques extrêmes par exemple peuvent donner une bonne approche de cette enveloppe.



Types d'inondation pris en compte

Les types d'inondations suivants sont pris en compte pour ce chapitre :

- les inondations par débordement de cours d'eau, y compris les débordements des petits cours d'eau à réaction rapide (**thalwegs secs**), les inondations des cours d'eau intermittents et les **inondations des torrents de montagne**

→ sont donc considérés l'ensemble des phénomènes associés au remplissage de talwegs par des écoulements, ces écoulements pouvant dans certains cas ne pas être permanents.

- les inondations par rupture de digues de protection.



Ne sont pas pris en compte :

- **les ruissellements en versant** (coulées de boue et ruissellement localisé en dehors des talwegs)
- **Les phénomènes spécifiques liés à la saturation locale de réseaux d'assainissement** en milieu urbain ne sont pas explicitement inclus, conformément à la transposition de la directive inondation. Néanmoins, la méthodologie proposée permet de tenir compte de certaines de ces inondations urbaines, dès lors qu'elles peuvent être associées à des talwegs fortement urbanisés, qu'ils soient ou non drainés par des réseaux d'égouts (cas par exemple de la ville de Nîmes ou du bassin versant du Vieux Port à Marseille).

L'ensemble des types d'inondation pris en compte est agrégé :

Le choix a été fait de ne pas distinguer les différents types d'inondation considérés pour la réalisation de l'enveloppe approchée des inondations potentielles, et donc pour le calcul des indicateurs d'impacts potentiels des inondations futures, pour les raisons suivantes :

- **Impossibilité de distinguer les sous-types d'inondations par débordement de cours d'eau** : (débordement des grands cours d'eau, débordement des cours d'eau à réaction rapide ou cours d'eau intermittents, talwegs secs, inondations des torrents de montagne) :

- Impossibilité technique : il n'est pas possible de fixer a priori des caractéristiques de bassin versant qui permettent de classer de manière automatique et sur l'ensemble du territoire les cours d'eau ou thalwegs générant l'un ou l'autre de ces types d'inondation.
- Faible pertinence : lors d'un événement réel il est difficile et artificiel de distinguer ces phénomènes qui peuvent être concomitants sur un même territoire pour un événement donné.
- **Impossibilité de distinguer l'emprise de l'inondation due à un débordement de cours d'eau et l'emprise de l'inondation due à une rupture de digue de protection contre les inondations de ce cours d'eau** :
 - Impossibilité technique : sauf cas particuliers, il n'existe généralement pas d'emprise de la zone d'inondation en cas de rupture d'un ouvrage donné. L'option prise de considérer l'enveloppe approchée des inondations potentielles, sans prise en compte de l'effet des ouvrages de protection, englobe autant que possible l'effet d'une potentielle rupture d'ouvrage de protection.
 - Faible pertinence : la rupture d'une digue de protection contre les inondations est la plupart du temps liée à un débordement du cours d'eau considéré. Vouloir distinguer les effets de ces deux phénomènes apporte une faible valeur ajoutée à l'analyse des impacts de l'événement global.



Cependant, ces types de phénomènes peuvent faire l'objet d'une distinction, en particulier lors de l'analyse des événements historiques.

Les torrents de montagne suivis par le RTM font par exemple l'objet d'un traitement spécifique des informations sur les événements historiques contenues dans la BD événements.

Ce zoom est un produit évolutif, les versions peuvent être amendées en fonction des remontées locales sur sa compréhension et sur les points qui n'auraient pas été identifiés à ce stade. Il sera disponible et mis à jour sur le site Alfresco :

<http://portail.documentation.developpement-durable.gouv.fr/share>.

La boîte faq-epri@developpement-durable.gouv.fr est ouverte pour recevoir vos questions sur le sujet.

Au final, la couche EAIP des inondations traitées dans ce zoom s'appellera EAIPce pour clarifier qu'elle provient des « cours d'eau » regroupant l'ensemble des définitions faites ci-dessus. Des couches submersions marines (EAIPsm) et remontées de nappes (EAIPrn) sont aussi à créer.

La couche EAIPce contient des zones inondées presque permanentes comme les lits mineurs, les lacs, étangs (...), lieux pouvant être hors de la terminologie « zone inondable » de la directive. Les enjeux étant le plus souvent inexistantes ou faibles sur ces zones, le calcul des indicateurs de risque n'en sera pas altéré.



Informations constituant de l'enveloppe approchée des inondations potentielles

L'enveloppe approchée des inondations potentielles est construite en rassemblant l'ensemble de la connaissance cartographique disponible (ou pouvant être produites dans des délais compatibles) concernant les zones inondables (sur le même principe que la « couche de synthèse » de Cartorisque). Elle assemble les deux types d'informations suivants :

- La synthèse de l'ensemble de la connaissance cartographique concernant les zones inondables disponibles au format SIG au sein des services de l'Etat :
 1. La couche de synthèse disponible dans Cartorisque (qui devrait déjà constituer une synthèse de la connaissance disponible, mais qui n'est pas toujours complète ou à jour).
 2. Complétée des éventuelles données manquantes concernant :
 1. Les emprises des AZI (lits hydrogéomorphologiques, emprises des inondations historiques, zones inondables théoriques ...).
 2. Les cartes d'aléa des PPRI et assimilés (PPRI, PSS, R111-3, Zonage réglementaire).
 3. Les autres types de données (données historiques locales, zones d'inondations constatées, cartes des zones inondables issues d'études diverses...).



La synthèse de la connaissance disponible est réalisée par les DREAL, qui mobilisent pour cela les données disponibles dans les services concernés (DDT, SPC...), sous le pilotage des DREAL de bassin qui assurent la cohérence de la constitution de l'enveloppe approchée des inondations potentielles à l'échelle du district.

- Des compléments qui seront fournis par le niveau central qui permettront de compléter l'information existante, soit pour en combler les manques (cours d'eau ou façades pour lesquels aucune connaissance n'est disponible), soit pour prendre en compte des événements plus importants que ceux connus (cas où la seule connaissance disponible est inférieure ou égale à un événement centennal). Ces compléments seront constitués :

1. D'une part des informations sur la géologie (couche des alluvions récentes) **pour les cours d'eau importants** : (Couches indicées z et parfois y et x dans les cartes géologiques au 1/50.000 ou dans la BD CHARM 50¹ du BRGM) (voir explications détaillées et avertissements en fin de Zoom).

¹ La BD Charm 50 est la base de données des cartes géologiques harmonisées vectorisées au 50 000ème du BRGM. Elle est disponible sur la majorité des départements français. Pour les départements non encore couverts par cette carte géologique harmonisée vectorisée, cette donnée ne sera pas prise en compte. Site internet : http://www.brgm.fr/brgm/GEO/prod_num/Les_cartes_numeriques/Plaquette_Charm_2009b.pdf



2. D'autre part de résultats de méthodes simplifiées à grand rendement géographique : les zones basses hydrographiques (résultats de l'application de la méthode EXZECO² – extraction des zones d'écoulement - développée par le CETE Méditerranée et mise en œuvre conjointement avec le CETMEF, basée sur une approche topographique uniquement) principalement **pour les têtes de bassin non couvertes** (voir explications détaillées et avertissements en fin de Zoom)

Une fois l'ensemble de ces informations recueillies, une analyse critique doit être réalisée en DREAL pour constituer l'enveloppe approchée des inondations potentielles.

Les couches géologiques, ou des zones fournies par Exzeco (ou une partie de ces couches) en particulier pourront être écartées si les connaissances existantes montrent que ces enveloppes sont bien supérieures aux événements extrêmes. Ce choix devra être argumenté et validé par les DREAL de bassin dans le rapport décrivant le travail effectué pour produire l'EAIPce.

Prise en compte des effets du changement climatique

Pour l'instant, aucun moyen directement applicable n'a été trouvé pour prendre en compte l'effet du changement climatique sur l'hydrologie des crues. Actuellement, il n'est pas pris en compte dans la définition de ces couches d'inondations terrestres.

² Site internet http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/applications_hebergees/exzeco/



Intervenants et calendrier : description des étapes

L'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIPce) doit être disponible fin février 2011 pour permettre le travail sur le calcul des indicateurs.

Elle doit être disponible sous deux formes :

- Une table « assemblée » qui permet la traçabilité des données de l'EAIPce.
- Une table « fusionnée » qui permet la réalisation des calculs d'indicateurs

Le processus se déroule en 3 étapes qui sont précisées dans les paragraphes suivants

1. Recueil des données géomatiques et de leurs descriptifs
2. Préparation des données et analyse critique
3. Production des tables définitives

Étape 1 : Recueil des données géomatiques et de leurs descriptifs aux formats numériques : de août 2010 à fin décembre 2010.

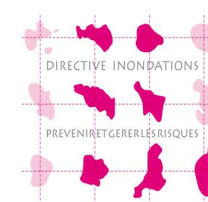
Les DREAL, sous le pilotage des DREAL de bassin, devront recueillir les données géomatiques disponibles et leurs descriptifs (catalogage, métadonnées, rapports d'études ...) et les verser dans un répertoire informatique régional avant fin décembre 2010.

La DGPR ou ses opérateurs nationaux (PCI inondation piloté par le CETE Méditerranée, CETMEF, BRGM) fourniront les données

géomatiques complémentaires et leurs descriptifs par district hydrographique aux DREAL de bassin et par région aux DREAL, au maximum pour la fin décembre 2010.

Les données seront donc composées :

- des données de synthèse départementales disponibles dans Cartorisque,
- complétées avec les éventuelles données qui ne seraient pas disponibles sous Cartorisque mais disponibles localement comme :
 1. Les emprises des AZI (lits hydrogéomorphologiques, emprises des inondations historiques, zones inondables théoriques ...).
 2. Les cartes d'aléa des PPR et assimilés (PSS, R111-3, Zonage réglementaire).
 3. Les autres types de données (données historiques locales, zones d'inondations constatées, cartes des zones inondables issues d'études diverses, zones en eaux permanentes ou intermittentes de la BDTopo vecteur...).
- complétées par les données géologiques fournies par le niveau central, données selon un découpage départemental ou régional
- complétées par les données Exzeco fournies par le niveau central, données avec des limites croisant district hydrographique et région.



Le (ou les) répertoires informatiques régional(aux) final(aux) auront leur(s) nom(s) croisant(s) le code européen du district hydrographique et le code INSEE de la Région³. Un fichier zip type est disponible sur Alfresco. Par exemple, la région Bourgogne (code INSEE 26), à cheval sur trois districts hydrographiques européens (FRD, FRG, FRH) aura trois dossiers avec les noms suivants, dhFRD_r26, dhFRG_r26 et dhFRH_r26. La séparation au sein d'une même région a pour objectif de limiter les traitements de découpage sous les outils SIG pour reconstituer les données à l'échelle des districts hydrographiques. Si la région et le district hydrographique sont identiques (Outre-Mers), la déclinaison simplifiée dhFRM (exemple de Mayotte) pourra être utilisée.

Chaque répertoire informatique (régional ou bassin) comprendra :

- les dossiers principaux avec les noms suivants :
 - « 1_Cartorisque » comprenant les données de Cartorisque départementale
 - « 2_AZI » comprenant a minima les données des AZI non intégrés dans Cartorisque (AZI de type

³ Voir en fin de zoom les tableaux dans la partie « Code européen des districts hydrographiques » et dans la partie « Code INSEE des régions françaises », provenant des sites <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/donnees-essentielles/eau/mise-en-oeuvre-de-la-dce-et-politique-locale-de-l-eau/dce-les-districts-hydrographiques-francais.html> et <http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/cog/region.asp>.



hydrogéomorphologique, historique ou issu de modélisation numérique).

- « 3_PPRI » comprenant a minima les données des PPRI et assimilés (PSS, R111-3, Zonage réglementaire) non intégrés dans Cartorisque.
 - « 4_Autres » comprenant les autres données locales sur les zones inondables comme des inondations historiques, des études hydrauliques diverses ou zones en eaux de la BDTopo vecteur.
 - « 5_Geologie » comprenant les données provenant de la BDCharm.
 - « 6_Exzeco » comprenant les données provenant de la couche Exzeco.
- Dans chaque dossier principal, un dossier sera créé avec un nom court de l'étude (ex : Cartorisque24, PPRI_Ville, AZI_Riviere...)
 - Chaque dossier d'étude comprendra un sous-répertoire intitulé « Base » dans lequel seront versées les données sources cartographiques numériques de diverses natures (données SIG au format Mapinfo, ESRI, Autocad... et même plans anciens scannés au besoin) ainsi que les documents supports expliquant la méthode réalisée au format d'origine et surtout au format pdf.



Il convient d'éviter les caractères spéciaux et les blancs pour nommer les dossiers et les noms des fichiers. Il convient aussi d'éviter un nombre de caractères trop important pour nommer les fichiers et les dossiers.

Étape 2 : Préparation des données géomatiques et analyse critique - pour fin janvier 2011

Préparation des données

Le premier travail consiste à créer les tables simplifiées surfaciques des éléments des sous-dossiers base. Chacune de ces tables a la structure fournie dans la partie « Description de la structure de la table à constituer » et ses coordonnées sont en Lambert 93 pour la métropole et les référentiels en cours pour les DROM.

Cela revient à convertir les données au format Mapinfo si nécessaire, à changer le système de projection si besoin, à modifier la structure de chaque table pour obtenir la structure cible, à renseigner les champs comme indiqué précédemment et à sélectionner les objets à conserver. Une phase de simplification des objets intervient après l'analyse critique si nécessaire.

Remarque : Quand on crée le champ RETENU de type booléen (« logique » dans Mapinfo), il est mis par défaut à FAUX (F). Veillez à mettre à jour le champ à VRAI (T pour True) avant toute autre opération. La sélection et la simplification des objets consistera par exemple :

- Pour les données Cartorisque, à créer un champ avec l'intitulé « Origine » avec le texte « 1_Cartorisque » et en supprimant les objets non surfaciques.
- Pour les AZI, à ne garder que les éléments représentant la zone inondable (suppression de l'entité « versants » par exemple), et à assembler les différentes tables (opération Table/ajouter sur Mapinfo)
- Pour les PPRI, à assembler les différentes couches d'aléas pour faire une seule couche de zones inondables (opération Table/Ajouter).
- Pour les données géologiques, à choisir les unités géologiques intéressant l'EAIPce.
- Pour les données Exzeco, à choisir les zones intéressant l'EAIPce.

Analyse critique

La possibilité est offerte dans la structure des tables, avec la présence d'un champ – RETENU - de type booléen (oui/non), de garder la trace des zones conservées et des zones non conservées. Ce champ doit être mis par défaut à Vrai (Table/Mettre à jour Colonne/Choisir la colonne « RETENU » et valeur « 1 » sous Mapinfo). Les services peuvent donc, suivant leur besoin, utiliser ce champ pour faire un suivi précis de leur choix et garder des polygones qui ne seront pas dans la table EAIPce pour le calcul des indicateurs. Les polygones non gardés peuvent aussi être tout simplement supprimés. Ce champ permet donc que les données



géomatiques recueillies soient au besoin écartées par les DREAL suivant leurs fiabilités et leurs précisions liées aux méthodes et moyens de production en gardant la traçabilité sous forme SIG de ce choix.

Par contre, même si le travail n'est pas effectué sur SIG, le choix de ne pas retenir certaines des entités des couches nationales géologiques ou Exzeco doit être argumenté dans le texte.

Cette étape est la clé de l'EAIP, le choix de retenir ou ne pas retenir des objets comme faisant ou non partie de l'EAIP à des échelles du 1/50000^{ème} ou 1/100000^{ème} est laissé aux experts de terrains. Les problématiques de fusion sont « secondaires ».

Simplification des données (phase facultative)

En fonction du nombre d'objets et, en particulier, de la superposition de plusieurs au sein d'une même couche, il peut être utile de simplifier le contenu d'une table pour obtenir des objets sans superposition. Pour cela, l'opération Objets/assembler de Mapinfo peut être utilisée. Cette opération est à réserver uniquement pour des objets qui ont les mêmes valeurs d'attributs et, en particulier, pour le champ RETENU. Si la table contient des objets avec RETENU=F, ne pas procéder à de simplification à cette étape là.

Les données géomatiques devront donc être préparées pour correspondre à des objets vecteurs surfaciques de type polygone dans une structure simplifiée issue de Cartorisque, dans le système de référencement Lambert 93 fourni en fin de zoom.



Toutes les couches créées dans cette étape devront être fournies au format Mapinfo (Tab et MIF/MID), outil le plus partagé, même si le travail local peut être conduit avec d'autres outils.

Les points à vérifier avant de passer à l'étape suivante :

- respect de la structure cible pour chaque table créée
- renseignement de l'origine pour chaque objet de chaque table

renseignement correct de l'attribut RETENU (a priori majorité de T)

Étape 3 : Assemblage et fusion des données géomatiques préparées et contrôle – pour fin février 2011

Remarque : dans les paragraphes suivants, le terme « assembler » correspond à l'opération Table/Ajouter dans Mapinfo, le terme « fusionner » à l'opération Objet/Assembler.

Les DREAL devront assembler et fusionner les données géomatiques préparées et produire les tables de données découpées district hydrographique – Région suivantes :

- Le table assemblée (code A) de chaque dossier 1_Cartorisque, 2_AZI, 3_PPRI, 4_Autres, 5_Geologie et 6_Exzeco. Si on reprend l'exemple de la Bourgogne, leurs noms seront A_dhFRD_r26_1_Cartorisque, A_dhFRD_r26_2_AZI... L'opération revient, pour chaque dossier principal, à ajouter toutes les tables des dossiers d'études réalisées à l'étape précédente, en une seule. Chaque fichier résultant sera enregistré dans son répertoire



correspondant. Cette couche autorise les chevauchements entre objets.

- Une fusion de ces données est possible à ce stade et le code A est remplacé par le code F pour la fusion dans le nom du fichier résultat. Cette table sera constituée d'objets polygonaux sans superposition : pour fin janvier 2011. Pour procéder à cette fusion, enregistrer la table A_xxx en F_xxx, **sélectionner l'ensemble des objets tel que RETENU=F, les supprimer** et fusionner les objets restants (fonction Objets/Assembler de Mapinfo).

Les DREAL de bassin devront ensuite rassembler ces tables au niveau de leur district pour fin février 2011.

En fonction de la taille du district, ils devront effectuer le même travail que le niveau régional pour les différentes sources de données (Cartorisque, AZI, PPRI...) et créer :

- une table assemblée pour chaque district nommée A_dhFRD_1_Cartorisque (AZI, PPRI...) par assemblage des tables A_dhFRD_rxx_1_Cartorisque (AZI, PPRI, ...)
- une table fusionnée pour chaque district nommée F_dhFRD_1_Cartorisque (AZI, PPRI...). Cette table sera constituée d'objets polygonaux dont la cohérence topologique sera contrôlée : pour fin janvier 2011. Pour procéder à cette fusion, enregistrer la table A_xxx en F_xxx, **sélectionner l'ensemble des objets tel que RETENU=F, les supprimer** et fusionner les objets restants (fonction Objets/Assembler de Mapinfo).



L'aboutissement final sera la création de deux couches EAIPce :

- la couche A_FRD_EAIPce assemblage de toutes les couches A_dhFRD_1_Cartorisque, AZI, PPRI...

la couche F_FRD_EAIPce fusion de toutes les couches F_dhFRD_1_Cartorisque, AZI, PPRI... Pour procéder à cette fusion, enregistrer la table A_xxx en F_xxx, **sélectionner l'ensemble des objets tel que RETENU=F, les supprimer** et fusionner les objets restants (fonction Objets/Assembler de Mapinfo).

Les deux couches ainsi constituées devront être transmises à la DGPR fin février 2011 pour la réalisation de l'EPRI nationale.

Des problèmes de fusion peuvent apparaître avec l'outil Mapinfo, en particulier avec les couches Exzeco qui créent des formes complexes. En cas de besoin, si les différents niveaux d'un district hydrographique (département, région, bassin) ne peuvent pas fusionner les données, le réseau des CETEs peut être activé. Les CETEs ont déjà élaboré des méthodes pour réaliser ces opérations sous divers outils (Arcinfo ou Postgis) et testent des méthodes sous Mapinfo dans les cas où l'outil de fusion classique ne fonctionne pas. **A ce moment là, les couches envoyées devront être les couches régionales a minima assemblées par origine sauf Exzeco.**

Toutes les couches créées dans cette étape devront être fournies au format Mapinfo, outil le plus partagé même si le travail local peut être conduit avec d'autres outils.



Description de la structure des tables EAIP à constituer

Par souci de simplicité pour les services, toutes les tables constituées devront avoir une structure Cartorisque « simplifié ». Chaque service est invité à utiliser la table d'un département de son territoire pour visualiser les différents champs disponibles sur la page du site Cartorisque :

- « Téléchargement des données publiées sur Cartorisque » (<http://cartorisque.prim.net/telechargement/telechargement.html>).

La description ci-dessous est extraite du site Cartorisque et complétée :

Type de données : vecteur : MIF/MID ou Mapinfo 7.8 (TAB)

Les objets vecteurs seront strictement des polygones.

Pour les tables fusionnées, les objets vecteurs ne se chevaucheront pas (cf guide de numérisation des objets géographiques annexé à la circulaire du 1^{er} février 2002).

Date des données : date de production ou de validation des données. Elle est précisée dans les données attributaires de chaque table (DATE_APPROBATION)

Service gestionnaire : il est précisé dans les données attributaires de chaque table (FOURNISSEUR)

Producteur de la donnée : il est précisé dans les données attributaires de chaque table (AUTEUR)

Étendue géographique : locale, département-district hydrographique, région-district hydrographique ou district hydrographique

Système de coordonnées : France métropolitaine - Lambert 93

Résolution : elle est précisée dans les données attributaires de chaque table (PRECISION)

Elle devrait être inférieure ou égale au 1/50.000 pour être compatible avec la BD CHARM 50 du BRGM et la BD Carthage utilisée pour le rapportage de la DCE

Données sous licence : non

Deux nouveaux champs sont créés :

- un champ « ORIGINE » qui indique le type des données (Cartorisque, AZI, PPRI...) - renseignement obligatoire
- un champ « RETENU » de type booléen (« logique » dans Mapinfo) qui indique si les données sont retenues ou non retenues, ce champ doit être mis par défaut à « Vrai » et peut ne jamais être modifié.



Les données attributaires de base des polygones, listées dans l'ordre lors du téléchargement dans Cartorisque, sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Les deux nouveaux champs expliqués précédemment sont en grisés. Ce format de table est commun aux couches EAIP.

Nom de l'attribut	Abréviation (nom du champ Mapinfo)	Format	Description détaillée, valeurs autorisées
Description du type de données utilisée	ORIGINE	Texte (13 caractères)	7 choix possibles : <ul style="list-style-type: none"> • 1_Cartorisque • 2_AZI • 3_PPRI • 4_Autres • 5_Geologie • 6_Exzeco • 7_ZBlitto
Identifiant	IDENT	Entier	L'identifiant de l'objet, indiqué dans Cartorisque, ou un identifiant au besoin pour les autres données (identifiant d'une base locale par exemple).
Référence de la source	DOCUMENT	Texte (254 caractères)	Référence complète du document, de l'étude ou de la base de données à l'origine de la donnée
Producteur de la donnée	AUTEUR	Texte (40 caractères)	Nom du service producteur de la donnée. Choisir parmi : <ul style="list-style-type: none"> • DDT(M) • DREAL • CETE • CETMEF • BRGM



<i>Nom de l'attribut</i>	<i>Abréviation (nom du champ Mapinfo)</i>	<i>Format</i>	<i>Description détaillée, valeurs autorisées</i>
			<ul style="list-style-type: none"> • Bureaux d'Études ...
Date des données	DATE_APPROBATION	Date	Format exemple, pour le 20 juin 2007 : <ul style="list-style-type: none"> • 02/06/2007
Résolution	PRECISION	Texte (100 caractères)	Indication sur la précision de la donnée : Référentiel utilisé, ou échelle de travail pour la définition de l'objet. Pour les données autres que Cartorisque, les choix sont limités à : <ul style="list-style-type: none"> • SCAN25 • BDORTH0 • BD TOPO • BD CARTO • MNT BD TOPO • Numérique au 1/10000^{ème} • Numérique au 1/25000^{ème} • Numérique au ... • Cartographique au 1/10000^{ème} • Cartographique au 1/25000^{ème} • Cartographique au ... Une date peut accompagner les données comme MNT BD Topo 2010. D'autres choix peuvent être intégrés mais doivent être demandés pour avoir une homogénéité nationale.



<i>Nom de l'attribut</i>	<i>Abréviation (nom du champ Mapinfo)</i>	<i>Format</i>	<i>Description détaillée, valeurs autorisées</i>
Type de source	THEME	Texte (50 caractères)	<p>Dénomination du type de source limitée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crue de ... • Hydrogéomorphologie • aléa (indique que les données sont issues de modélisation) • zonage_règlementaire • géologique • Exzeco • études_hydrauliques • Zones Basses Littorales ou Zones Basses Littorales +1m <p>D'autres choix peuvent être intégrés mais doivent être demandés pour avoir une homogénéité nationale.</p>
Chemin vers le rapport décrivant les données	LIEN_RAPPORT	Texte (254 caractères)	<p>Deux choix possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garder le lien disponible pour les données cartorisque • Ou mettre un lien relatif vers le fichier pdf dans le sous-dossier base de l'étude concernée
Fournisseur de la donnée	FOURNISSEUR	Texte (20 caractères)	<p>Choix possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • DDT(M) • DREAL • SPC • ...



<i>Nom de l'attribut</i>	<i>Abréviation (nom du champ Mapinfo)</i>	<i>Format</i>	<i>Description détaillée, valeurs autorisées</i>
Champ pour indiquer si l'objet est retenu	RETENU	Booléen	Indiquer si l'objet doit être utilisé pour la définition de l'enveloppe approchée des inondations potentielles. Deux choix possibles : <ul style="list-style-type: none"> • VRAI (par défaut) – T ou 1 • FAUX – F ou 0
Date de mise à jour	DATE_IMPORT	Date	Format exemple, pour le 20 juin 2007 : <ul style="list-style-type: none"> • 20/06/2007

Les attributs supplémentaires de Cartorisque peuvent être conservés et d'autres rajoutés par les DREAL en fonction de leurs besoins. Par contre, une table sans ces champs est demandée en doublon de chacune des tables créées.

Si les DREAL souhaitent rajouter des choix dans des champs limités, ces choix doivent être demandés pour être si nécessaire intégrés à l'échelle nationale.



Synthèse des éléments de calendrier prévisionnel, des services intervenant pour la fourniture des différents éléments

Etape 1 : été 2010 – fin décembre 2010

Fin novembre 2010 : méthodologie diffusée sur le site collaboratif Alfresco (<http://portail.documentation.developpement-durable.gouv.fr/share>).

Fin décembre 2010 :

- fin du recueil par les DREAL des données géomatiques disponibles dans les services
- fin des données géomatiques transmises par la DGPR (couches géologiques et résultats Exzéco)

Etape 2 : fin novembre 2010 – fin janvier 2011

Etape 3 : janvier 2011 – fin février 2011.

fin janvier 2011 : une table par région-district hydrographique est transmise par les DREAL aux DREAL de bassin

fin février 2011 : une table par district est transmise par la DREAL de bassin à la DGPR



Description de la donnée géologique qui sera transmise par le niveau central

La description de la BDCharm50 est disponible sur le site internet du BRGM au lien suivant :

- http://www.brgm.fr/brgm/GEO/prod_num/Les_cartes_numeriques/Plaquette_Charm_2009b.pdf

Description générale

La base de données Charm-50 est la base de données géoréférencée des cartes géologiques au 1/50 000 vectorisée et harmonisée. Elle comprend 6 couches de données numériques vecteurs: formations géologiques, contours, éléments structuraux linéaires, 2 couches d'éléments ponctuels (structuraux et divers), surcharges (mylonites...).

Cette base de données fournit les couches de données vecteurs sur les formations géologiques sédimentaires récentes indicées « z » (Fz, Jz, Mz, Lz, Dz ...), mais parfois indicées « y » ou « x », correspondant aux dépôts des inondations et submersions récentes au sens géologique (holocène soit depuis moins d'environ 8000 ans).

Cette base a été élaborée à partir des cartes géologiques existantes, qui sont issues de plus d'un demi-siècle de travaux de géologues.

Ces cartes ont été harmonisées à l'échelle départementale et vectorisées dans le cadre de l'élaboration des cartes d'aléa de retrait-

gonflement des argiles (pour lesquelles des conventions ARG ont été élaborées avec le BRGM au niveau départemental).

Compte tenu de l'échelle des cartes géologiques au 1/50000, elle fournit des données essentiellement sur les formations sédimentaires récentes des principaux cours d'eau disposant d'une largeur du lit majeur significative.

Utilisation pour l'EPRI

Mise à disposition au niveau national :

La DGPR se charge de récupérer les données au format SIG exploitable auprès du BRGM. Les données seront mises à disposition pour fin décembre 2010.

Utilisation au niveau local (DREAL coordonnées par les DREAL de bassin) :

Les données demandées de la base BDCharm50 sont les formations suivantes :

- F (fluvial),
- J (torrentiel)
- L (lacustre),
- P (palustre),
- M (maritime),
- D (dunaire),



- R (résiduelles),
- U (tufts et travertins),
- T (tourbeuses),
- C (colluvions).

Ces diverses formations sont demandées avec l'ensemble des indices chronologiques (z, y ...) et leurs combinaisons (FLz ...).

En simplifiant très fortement, les indices indiquent les différents niveaux de terrasse. Ces indices « chronologiques » ont été attribués à chaque niveau de terrasse, z étant la plus récente, y ensuite, x ensuite...

L'interprétation des couches d'alluvions doit donc nécessiter une expertise au niveau local, afin de choisir le type d'information à mobiliser (niveau x, y, ou z des couches d'alluvions). Le travail d'adaptation local sera justement de ne considérer que les lettres et sous lettres (z y x w g) concernées sur le territoire analysé. Nous avons convenu que dans le cadre de l'appui du réseau des CETEs au DREALs de bassin pour la réalisation de leurs EPRI, le filtrage de ces données pourra faire l'objet d'une expertise des CETEs à la demande des DREALs de bassin.

Ce choix peut être effectué a minima par une analyse sur les bassins versants pour lesquels on dispose de données suffisantes (emprise d'une inondation exceptionnelle connue, Exzeco) et par analogie.

De manière simplifiée, les couches Fz, Jz, Lz, Pz, Mz et l'ensemble de leurs combinaisons peuvent être intégrées directement. Le

principe n'est pas aussi direct pour l'indice y qui sera sans doute plus pertinent dans les parties aval. Les autres indices sont sans doute de moins en moins pertinents. Pour les unités dunaires (D), même si elles ont des topographies parfois élevées, elles semblent devoir être considérées comme fragiles et submersibles sauf certaines exceptions (ex : Dune du Pilat)

Il est conseillé d'étudier les couches L, M et D dans la définition de l'enveloppe de submersions marines.



Description du principe d'Exzeco et des résultats qui seront transmis par le niveau central

Le logiciel i-ExZEco est un code d'EXtraction des Zones d'ECOulement disponible avec de la documentation sur le site http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/applications_hebergees/exzeco/. Il se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique à partir de bruitage du Modèle Numérique de Terrain (MNT) initial. Cette méthode à grand rendement est équivalente au remplissage des fonds de thalwegs avec une certaine hauteur d'eau comme paramètre d'entrée. Les zones basses hydrographiques créées sont une approximation des zones potentiellement inondables dans les parties amont des bassins versants.

Le concept EXZECO, mis au point par le CETE Méditerranée sous le système ARCGIS, a été développé dans le cadre de l'opération de recherche 11R081 du LCPC et testé par le réseau des CETEs. Son industrialisation est réalisée par le CETMEF depuis mi juin 2010 pour obtenir des résultats sur la France entière.

Les résultats d'EXZECO, conformément aux orientations méthodologiques arrêtées par la DGPR, seront utilisés comme un complément de l'information existante sur les zones inondables dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation qui doit être réalisée pour fin décembre 2011. Cette évaluation est la première étape de la mise en œuvre de l'EPRI.



Principes généraux d'Exzeco *Extrait du rapport de mission « ruissellement... »*

Le CETE Méditerranée a proposé une méthode de délimitation des zones de concentration des écoulements à partir d'un modèle numérique de terrain et du tracé du réseau hydrographique correspondant. Le principe en est simple – la mise en œuvre pratique plus complexe : identifier tous les pixels du MNT qui se trouvent à une altitude inférieure à +H mètres du thalweg le plus proche, zone inondée si la hauteur d'eau dans le thalweg est de H mètres (jusqu'à présent des valeurs de H de 1 à 2 mètres ont été retenues).

Cette méthode a le mérite de faire ressortir les zones situées à une faible altitude par rapport aux thalwegs, un code couleur précisant par ailleurs la surface du bassin versant amont. Un exemple des résultats obtenus est présenté sur la figure 1 dans le cas du département du Gard. De par sa construction, la méthode fait en réalité ressortir 2 types d'information :

- là où le lit est marqué : secteurs atteints en fonction d'un niveau de remplissage du lit donné
- là où le lit est peu marqué : zone où on peut trouver le cours d'eau. Ceci peut constituer un inconvénient dans la mesure où dans ces zones, l'emprise identifiée est généralement assez large.

L'extension des zones identifiées dépend bien évidemment de la valeur de H et également du seuil de surface drainée minimum (cf. figure 1). L'information produite peut par conséquent difficilement être jointive avec les atlas ZI existants, à moins d'effectuer un travail



d'analyse au cas par cas des résultats et d'adapter le niveau de bruitage en conséquence, en intégrant notamment le niveau de débit susceptible d'être généré par les différents cours d'eau.

Néanmoins, à l'heure actuelle la méthode est la seule qui permette d'évaluer automatiquement et à grande échelle les secteurs peu élevés, et donc les plus vulnérables, bordant l'ensemble du réseau hydrographique. Cette méthode peut donc présenter un intérêt, en particulier là où les atlas ZI ne sont pas présents, pour le calcul d'indicateurs relatifs aux enjeux présents en secteurs vulnérables, à proximité immédiate des talwegs.

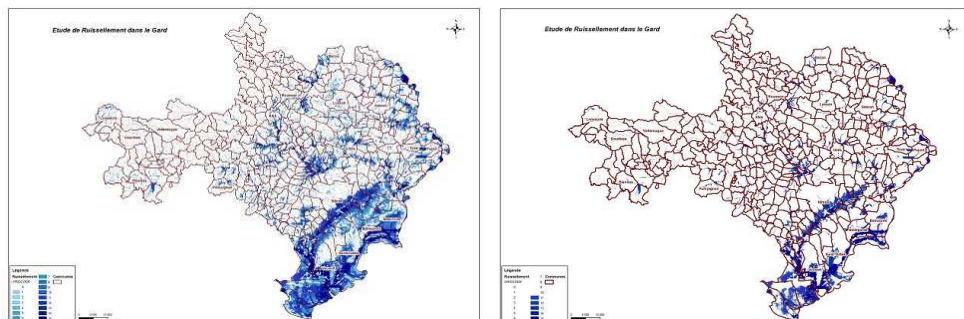


Figure 1 : Exemple de résultats de la méthode EXZECO sur le Gard – seuils de surface drainée différents

Utilisation pour la constitution de l'enveloppe approchée des inondations potentielles

L'utilisation d'Exzeco a été analysée pour compléter l'information disponible sur les emprises des zones inondables, en particulier pour les têtes de bassin, où l'information existante est assez rare.

Les quelques tests effectués dans le cadre des travaux de la mission « ruissellement, débordement des petits cours d'eau, torrents de montagne » ont montré que de façon à éviter de surévaluer les surfaces considérées dans les secteurs amont (bassins de moins de 100 km²), il pouvait être intéressant de retenir une hauteur H faible (1m), et de ne retenir que les pixels correspondant à un seuil minimum de surface drainée (ex : 1 km²).

Pour les cours d'eau drainant une plus grande superficie (> 100 km²), le résultat d'Exzeco avec ces hauteurs de remplissage risque de ne pas être suffisant (le lit mineur ne sera peut-être même pas rempli avec ces hauteurs). L'utilisation des autres sources de données (carte géologique, données existantes) doit être privilégiée.



AVERTISSEMENT relatif aux emprises de zones basses hydrographiques

Les emprises de zones basses hydrographiques qui seront fournies pour la constitution de la couche de synthèse ne correspondent pas stricto sensu à des zones inondables. Elles ont été calculées automatiquement à partir d'un MNT en sélectionnant les pixels situés à moins de 1 m d'altitude par rapport au réseau hydrographique calculé. Cette méthode à grand rendement extrêmement sommaire est uniquement destinée à une identification

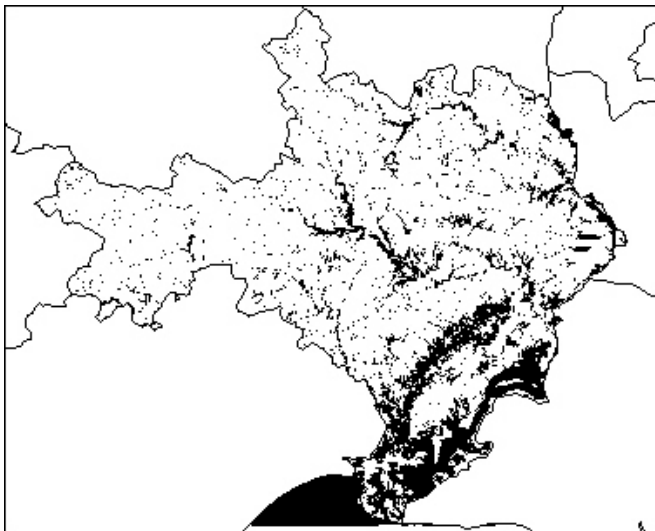


Figure 2 : Exemple de résultat de calcul des zones basses hydrographiques dans le département du Gard, avec classes de surfaces drainées correspondant

de zones très exposées dans le cadre de l'EPRI et ne doit en aucun cas être destinée à d'autres utilisations. Cette méthode ne tient en effet pas compte de l'impact de l'alea hydrologique et de la topographie locale sur les hauteurs de submersion. Une première évaluation a par exemple montré que sous des conditions de profil en travers identiques, la variabilité de l'alea hydrologique pouvait à elle seule conduire à des hauteurs de submersion variant de 1 à 6 par exemple entre les départements de l'Oise et du Gard, pour une même surface drainée.

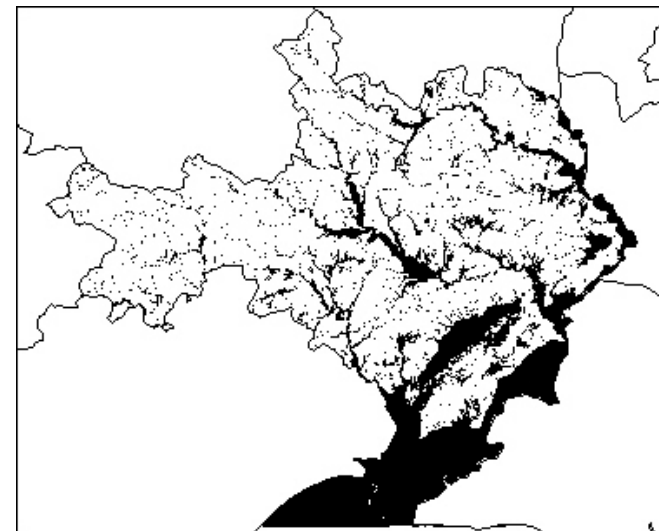


Figure 3 : exemple de couche de synthèse constituée en superposant les atlas de zones inondables disponibles aux zones basses hydrographiques dont la surface drainée est supérieure à 1 km².



Informations fournies : calendrier et détail

Les calculs Exzeco sont réalisés sur le MNT de la BDTopo de l'IGN⁴, MNT au pas d'espace de 25 mètres et avec des altitudes entières (précision altimétrique absolue de l'ordre de 2 à 10m en fonction du type de relief mais précision relative entre points voisins de meilleure qualité). Celui-ci est avant le lancement du calcul itératif comblé au niveau des cuvettes. Pour les bassins transfrontaliers, l'injection de la surface du bassin versant hors des frontières françaises ou l'ajout de MNT de plus faible résolution (MNT SRTM à 90m) seront utilisés.

Les résultats sont issus de l'utilisation de l'outil Exzeco avec une hauteur de bruitage de 1m, la production sera une couche Exzeco1m. Le format de chaque table sera celui décrit dans ce document. Il y aura une ligne par objet polygone unique.

Les résultats en téléchargement sur la page d'i-Exzeco (http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/applications_hebergees/exzeco/) seront fournis sous forme de fichier shape ou mapinfo avec deux tables (mot de passe sur site limité DGPR , DREAL Bassin, CETE) :

- une table avec un découpage par seuil de surface drainé de 0.1 à 1 km², de 1 à 10 km², de 10 à 100 km², de 100 à 1000 km², de 1000 à 10000 km² et supérieur à 10000 km² (Champ

⁴ Spécifications fournies p170 au lien suivant http://professionnels.ign.fr/DISPLAY/000/506/447/5064472/DC_BDTopo_2.pdf



thème, gridcode respectivement de 1, 2, 3, 4, 5 et 6). Cette table pourra permettre de travailler sur les zones à exclure par les services, équivalente d'une table assemblée.

- **Une table déjà compilée de l'ensemble des zones supérieures à 1 km² suivant les choix effectués par le niveau central**, équivalente d'une table fusionnée (Champ thème, gridcode 26 indiquant le regroupement des classes 2 à 6 de la table précédente).

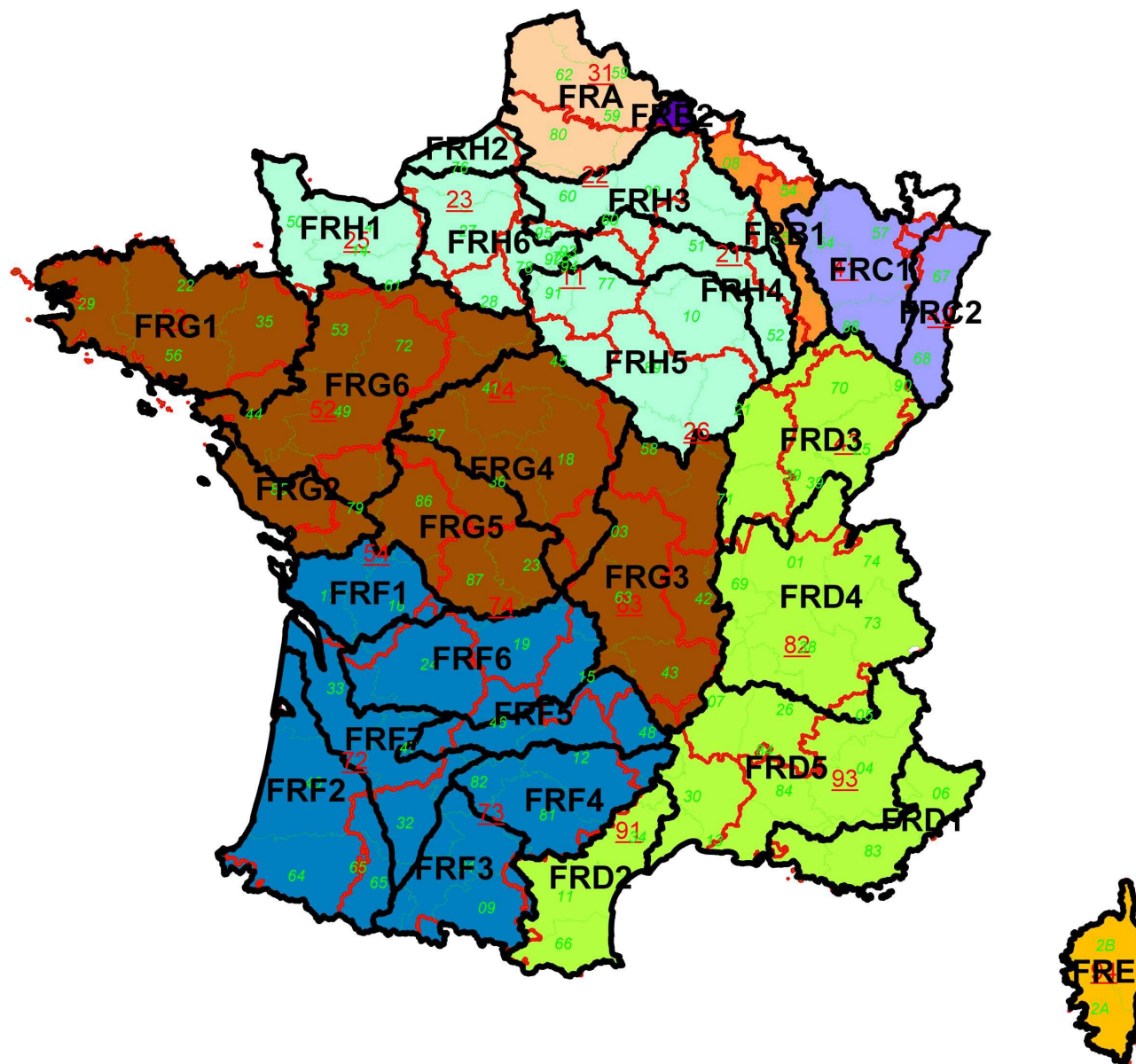
Ces résultats seront fournis avec plusieurs emprises (ex : FRD-epri) :

- Un sous-découpage des districts hydrographiques issu de la BD Carthage pour le calcul EXZECO sauf les îles
- Le croisement du sous-découpage et régions (BD Carto) qui porteront le nom suivant le modèle défini pour précédemment (ex : A_FRD_r26_Exzeco1m)
- L'emprise de la zone de calcul, issu d'un tampon de 10km autour du sous-découpage (noté ZC)

Les données seront produites de mi-novembre 2010 à mi-janvier 2010. Les premiers territoires traités seront les îles et les bassins versants de taille moyenne (tous les côtiers du sud-est entre Marseille et l'Italie ou la Bretagne par exemple), ensuite, les bassins transfrontaliers de moyennes taille et les bassins des fleuves de l'amont vers l'aval (Voir carte Pages suivantes).

Les résultats initiaux sont des résultats raster au format ESRI grid de type ascii qui peuvent téléchargés (ex : FRDBrut) ainsi que le suivi de la convergence (ex : FRDBrut_stat).





Code européen des districts hydrographiques

Districts hydrographiques français rapportés à leurs grands bassins (<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/donnees-essentielles/eau/mise-en-oeuvre-de-la-dce-et-politique-locale-de-l-eau/dce-les-districts-hydrographiques-francais.html>) et pour Mayotte en page 32 du rapport au lien http://sandre.eaufrance.fr/ftp/documents/fr/ddd/com/2.0/sandre_dictionnaire_COM_2.0.pdf.

Code européen	District hydrographique	Grand bassin des Agences de l'eau	District international
FRA	Escaut, Somme et côtiers Manche du Nord	Artois Picardie	Belgique, Pays-Bas
FRB2	Sambre		
FRC	Rhin	Rhin-Meuse	Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Luxembourg et Suisse
FRB1	Meuse		
FRD	Rhône et côtiers méditerranéens	Rhône-Méditerranée et Corse	Suisse, Italie et Espagne
FRE	Corse		
FRF	Adour, Garonne, Dordogne, Charente et côtiers charentais et aquitains	Adour - Garonne	
FRG	Loire, côtiers vendéens et bretons	Loire Bretagne	
FRH	Seine et côtiers normands	Seine-Normandie	
FRI	Guadeloupe	DOM	
FRJ	Martinique		
FRK	Guyane		
FRL	Réunion		
FRM	Mayotte		

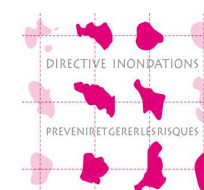


Code INSEE des régions françaises

Liste des 26 régions : 22 en métropole et 4 outre-mer (chaque département d'outre-mer constitue une région) disponible sur <http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/cog/region.asp>.

Région	Code	Chef lieu	Région	Code	Chef lieu
Alsace	42	Strasbourg	Île-de-France	11	Paris
Aquitaine	72	Bordeaux	La Réunion	4	Saint-Denis
Auvergne	83	Clermont-Ferrand	Languedoc-Roussillon	91	Montpellier
Basse-Normandie	25	Caen	Limousin	74	Limoges
Bourgogne	26	Dijon	Lorraine	41	Metz
Bretagne	53	Rennes	Martinique	2	Fort-de-France
Centre	24	Orléans	Midi-Pyrénées	73	Toulouse
Champagne-Ardenne	21	Châlons-en-Champagne	Nord-Pas-de-Calais	31	Lille
Corse	94	Ajaccio	Pays de la Loire	52	Nantes
Franche-Comté	43	Besançon	Picardie	22	Amiens
Guadeloupe	1	Basse-Terre	Poitou-Charentes	54	Poitiers
Guyane	3	Cayenne	Provence-Alpes-Côte d'Azur	93	Marseille
Haute-Normandie	23	Rouen	Rhône-Alpes	82	Lyon

Mayotte n'étant pas une région, elle n'a pas de code région associé.



Sommaire

Rappel du principe	1
Types d'inondation pris en compte.....	1
Informations constituant de l'enveloppe approchée des inondations potentielles	3
Prise en compte des effets du changement climatique	4
Intervenants et calendrier : description des étapes	5
Étape 1 : Recueil des données géomatiques et de leurs descriptifs aux formats numériques : de août 2010 à fin décembre 2010.	5
Étape 2 : Préparation des données géomatiques et analyse critique - pour fin janvier 2011	7
Étape 3 : Assemblage et fusion des données géomatiques préparées et contrôle – pour fin février 2011	8
Description de la structure des tables EAIP à constituer	10
Synthèse des éléments de calendrier prévisionnel, des services intervenant pour la fourniture des différents éléments.....	15
Description de la donnée géologique qui sera transmise par le niveau central	16
Description générale.....	16

Utilisation pour l'EPRI.....	16
Mise à disposition au niveau national :.....	16
Utilisation au niveau local (DREAL coordonnées par les DREAL de bassin) :.....	16
Description du principe d'Exzeco et des résultats qui seront transmis par le niveau central	18
Utilisation pour la constitution de l'enveloppe approchée des inondations potentielles	19
AVERTISSEMENT relatif aux emprises de zones basses hydrographiques	20
Informations fournies : calendrier et détail.....	21
Code européen des districts hydrographiques	23
Code INSEE des régions françaises	24
Sommaire	25

