

Indicateur de naturalité des cours d'eau

France métropolitaine
Juillet 2019

Crédit photo : Le Taravo, Corse, © Patricia Detry / Cerema



Indicateur de naturalité des cours d'eau

France métropolitaine

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	01/04/2019	
2	31/07/2019	Calcul par départements et cartes

Affaire suivie par

Jean-Paul BESSIERE - Département Aménagement des Territoires – Service Littoral, Énergie, Biodiversité
Tél. : 04 42 24 71 61
Courriel : jean-paul.bessiere@cerema.fr
Site de Aix-en-Provence : Cerema Méditerranée – Pôle d'activité – 30 rue Albert Einstein – 13593 Aix-en Provence

Références

n° d'affaire : C18MA0046-02

maître d'ouvrage : AFB (M. Julien Massetti)

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Jean-Paul Bessière	01/04/2019	
Avec la participation de	Patricia Detry	01/04/2019	
Contrôlé par	Jérémy Piffady (V1)	12/06/2019	
Contrôlé par	Jean-Réné Malavoi (V1)	11/04/2019	
Validé par			

Résumé de l'étude :

Calcul d'un indicateur de naturalité des cours d'eau métropolitains selon une méthode adaptée de la grille d'évaluation du label « Site Rivières sauvages » appliquée au réseau TGH (Tronçons Géomorphologiquement Homogènes). La source des données mobilisées pour le calcul de l'indicateur de naturalité des cours d'eau est SYRAH-CE (SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau) version 2017.

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION.....	4
2 MÉTHODE.....	5
2.1 Source de données.....	5
2.1.1 Réseau des Tronçons Géomorphologiquement Homogènes (TGH).....	5
2.1.2 SYRAH-CE version 2017.....	5
2.2 Proposition d'un indicateur de naturalité des cours d'eau.....	6
2.2.1 La grille d'évaluation du label « Site Rivières Sauvages ».....	6
2.2.2 Sélection des critères d'évaluation de la naturalité des cours d'eau.....	6
2.2.3 Enrichissement du réseau TGH par les données pour la préparation de l'état des lieux.....	8
2.2.4 Notation.....	8
3 RÉSULTATS ET LIVRABLES FRANCE MÉTROPOLITAINE.....	12
3.1 Tableaux et graphiques.....	12
3.2 Livrables.....	12
3.3 Cartes.....	13
4 ANNEXES.....	16
4.1 Descriptif du réseau TGH : Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93.shp.....	16
4.2 Descriptif des taux bruts : USRA_2017_TX_BRUTS.....	17
4.3 Rapport_SYRAH-CE_Strategis.....	20
4.4 Structure de la grille d'évaluation « Rivières Sauvages ».....	20
4.5 Enrichissement du réseau TGH par les taux bruts de USRA_2017_TX_BRUTS... ..	21
4.6 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_CE.shp (livrable).....	24
4.7 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_HER2.shp (livrable).....	26
4.8 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_Departements.shp (livrable).....	27
4.9 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_10X10 (livrable).....	27

1 Introduction

Depuis 2011, le Cerema accompagne le projet « Rivières sauvages » pour lequel émargent via une convention les structures suivantes : le Fonds pour la Conservation des Rivières Sauvages, European Rivers Network, les Agences de l'Eau, l'Agence Française de la Biodiversité (AFB), le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

Ce projet « Rivières sauvages » est parti du constat qu'en France seulement 7 % des masses d'eau sont en très bon état écologique et moins de 1 % des rivières pourraient être qualifiées de « sauvages ». Ainsi, ce constat est à l'origine de la création du Fonds pour la Conservation des Rivières Sauvages en 2010, née d'une initiative privée de naturalistes et scientifiques, pour favoriser aux niveaux national et européen l'émergence d'un réseau de rivières sauvages, grâce à la création d'une grille d'évaluation pour identifier les cours d'eau sauvages ; d'un label écologique, outil de gestion territoriale et de valorisation des rivières ; d'un fonds de dotation pour accompagner les projets et d'un réseau de rivières sauvages pour relier les acteurs de ces territoires.

L'enjeu pour l'AFB est de développer de nouveaux indicateurs en s'appuyant sur des travaux déjà existants ou en bénéficiant de travaux à venir menés par le Cerema pour d'autres directions générales. Les indicateurs de l'Observatoire National de la Biodiversité (ONB) ont une couverture nationale. Ils doivent donc s'appuyer sur des bases de données nationales régulièrement mises à jour. Une commande relative à la création d'indicateurs identifiant la naturalité des cours d'eau métropolitains a ainsi été programmée en 2016 par l'AFB et l'étude a été confiée au Cerema fort de son expérience du projet « Rivières sauvages ».

2 Méthode

2.1 Source de données

La source de données mobilisée pour le calcul de l'indicateur de naturalité des cours d'eau est SYRAH-CE (SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau).

« C'est un système d'aide à la décision dont le développement méthodologique a été initié en 2006 par le Ministère en charge de l'Écologie et les Agences de l'Eau, mené alors techniquement par l'Irstea puis par le Pôle Irstea/Onema de Lyon à la création de l'Onema. Dans le cadre de l'actualisation des états des lieux 2013 pour les cours d'eau, la démarche SYRAH-CE a été positionnée comme socle commun national pour l'évaluation harmonisée des pressions hydromorphologiques et des risques d'altération des cours d'eau qui en découlent. [...] Ce système sera utilisé de nouveau pour la prochaine actualisation des états des lieux, en 2019. » (Fiche de métadonnées du jeu SYRAH-CE (SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau), <http://www.data.eaufrance.fr>, 17 janvier 2019)

2.1.1 Réseau des Tronçons Géomorphologiquement Homogènes (TGH)

« Le réseau des Tronçons Géomorphologiquement Homogènes (réseau TGH) est une couche SIG de polygones, qui représente le réseau hydrographique de base pour toutes les modélisations du pôle ONE-MA-Cemagref Hydroécologie Cours d'eau de Lyon [...] et qui reste compatible avec les référentiels nationaux. » (Valette L. et Cunillera A. (2010). *Cahiers techniques SYRAH-CE. Pôle Hydroécologie des cours d'eau Onema Cemagref Lyon*, 93p.) :

- *Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93*

2.1.2 SYRAH-CE version 2017

Les données SYRAH-CE sont livrées dans une base de données au format mdb. Elle contient :

- *USRA_2017_TX_BRUTS* : Une couche géoréférencée de polygones des USRA (Unité Spatiale de Recueil et d'Analyse) avec les

descripteurs de pression bruts. Leurs méthodologies sont issues de l'Atlas à large échelle (Chandesris et al., 2009) et du rapport SYRAH-CE v1 (Valette et al., 2012).

- *USRA_2017_donnees_entree_bayesian* : Une couche géoréférencée de polygones des USRA avec les descripteurs discrétisés qui sont directement utilisés en entrée du modèle de calcul des probabilités d'altération.
- *Probabilites_alterations_USRA_2017* : Une table qui rassemble, pour chaque USRA, les valeurs de probabilités des cinq modalités des 10 paramètres élémentaires étudiés. Ainsi qu'un champ par paramètre contenant la modalité présentant la plus forte probabilité.
- *Table_correspondance_USRA_ME* : Table permettant de faire le lien entre les identifiants des USRA et ceux des masses d'eau (ME).
- *Probabilites_alterations_ME_2017* : Une table qui rassemble, pour chaque masse d'eau, les valeurs de probabilités des cinq modalités des 10 paramètres élémentaires étudiés à partir de la moyenne pondérée par la longueur des USRA qui les composent.

Des fichiers textuels de description plus précise des champs sont livrés avec la base de données.

Les données SYRAH-CE version 2017 sont disponibles en ligne sur le site : www.data.eaufrance.fr

Références :

Chandesris A., Mengin N., Malavoi J., Souchon Y. et Wasson J.-G. (2009). SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des cours d'eau : Atlas large échelle. Rapport Pôle Hydroécologie des cours d'eau de l'Onema-Cemagref Lyon, MAPE-LHQ, 58p.

Valette L., Piffady J., Chandesris A., Souchon Y. (2012). SYRAH-CE : Description des données et modélisation du risque d'altération de l'hydromorphologie des cours d'eau pour l'État des lieux DCE. Pôle hydroécologie des cours d'eau Onema-Irstea Lyon, MAEP-LHQ, 104p.

Valette L., Chandesris A., Piffady J., Souchon Y. (2017). SYRAH-CE : Mise à jour 2017 du risque d'altération de l'hydromorphologie des cours d'eau pour l'État des lieux DCE. Centre Irstea de Lyon. MAEP-LHQ, 7p.

2.2 Proposition d'un indicateur de naturalité des cours d'eau

Le calcul proposé d'un indicateur de naturalité des cours d'eau s'appuie sur la grille d'évaluation du label « Site Rivières Sauvages ».

« Le Label « Site Rivières Sauvages » a comme principal objectif d'être un outil au service des gestionnaires des milieux aquatiques d'eau courante pour améliorer la protection et la conservation des rivières qui présentent un bon fonctionnement écologique. »

2.2.1 La grille d'évaluation du label « Site Rivières Sauvages »

« La structuration [de la grille] se base sur trois points : le support qui est constitué par le cours d'eau étudié ; les thématiques d'évaluation qui permettent de rendre compte de l'état global de la masse d'eau ; et la notation qui permet d'évaluer le niveau de caractère sauvage du cours d'eau. »

« La grille de labellisation « Rivières Sauvages » [...] est composée de 47 critères répartis en trois groupes (critères non notants de présentation de la rivière, critères notants de description de l'état écologique et critères dits « complémentaires ») et neuf grandes thématiques. »

« Sur les neuf thématiques, cinq sont dites « notantes » (de a à e) et vont permettre d'évaluer le niveau de caractère sauvage du cours d'eau. Deux thématiques « accessoires » (f et g) sont complémentaires et la notation des critères de ces deux thématiques se fait par un système bonus malus. Elles permettent d'attribuer ou de retirer des points au cours d'eau étudié. Les deux dernières thématiques (h et i) sont « descriptives », « non notantes » et permettent de donner les éléments de contexte sur le cours d'eau et son bassin versant. »

« Pour chaque critère, un système de pondération variant de un à six points a été mis en place en fonction de l'importance du critère vis-à-vis du fonctionnement global du cours d'eau et de son rôle dans la qualité écologique globale d'un cours d'eau. Chaque critère est évalué selon trois classes de notation, quantitative ou qualitative, correspondant à un niveau d'altération du tronçon : très faible altération (ou pas d'altération), faible altération et altération notable. La note attribuée à chaque critère est respectivement égale à la valeur coefficient du critère, à la moitié du coefficient ou nulle. Le critère peut même être éliminatoire. La note finale est calculée sur 100 points par la somme des notes obtenues pour chaque critère des différentes thématiques notantes. Trois niveaux de qualité du caractère sauvage d'un cours d'eau [...] ont été définis. »

Attribution des niveaux	
Niveau 1	70 < Note obtenue < 80
Niveau 2	80 < Note obtenue < 90
Niveau 3	Note obtenue ≥ 90

Référence : Charrais J. (2014). Note méthodologique pour l'utilisation de la grille d'évaluation du caractère sauvage d'un cours d'eau « Rivières Sauvages ». ERN France – projet Rivières Sauvages. 64 p.

2.2.2 Sélection des critères d'évaluation de la naturalité des cours d'eau

Il s'agit de sélectionner parmi les 30 critères notants de la grille d'évaluation du label, ceux que l'on pourra renseigner plus ou moins précisément avec les données de SYRAH-CE version 2017.

2.2.2.1 Formes fluviales

« Hormis certains cas particuliers (contraintes géologiques, pente), un cours d'eau ne présente qu'exceptionnellement un tracé en plan de type rectiligne. De ce fait, la notion de tracé en plan est un bon indicateur de l'intervention anthropique sur un cours d'eau, et donc de l'altération morphologique de la rivière. » (Charrais J., 2014)

Ce critère pourra être renseigné par l'indicateur de rectitude du tracé en plan du cours d'eau : `TAUX_RECTITUDE` de la couche `USRA_2017_TX_BRUTS`, contextualisé par la pente du lit mineur et/ou le rapport d'encaissement moyen de la vallée : `Pente_lit` et `Rap_encais` de la couche `Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93`.

Chaque tronçon est découpé en Unités Spatiales de Recueil et d'Analyse (USRA) de longueurs égales et chaque USRA est découpée en unités élémentaires de longueurs égales, appelées Unités Spatiales d'Intégration (USI). Une USI dont le ratio entre sa longueur réelle et la longueur totale mesurée en droite ligne du début à la fin est inférieur à 1,05 est dite « rectiligne ». Le taux de rectitude d'une USRA correspond au ratio du nombre d'USI « rectilignes » sur le nombre total d'USI. Le taux de rectitude d'un tronçon correspond à la moyenne des taux de rectitude des USRA qui le composent.

Le rapport d'encaissement (Largeur du fond de vallée / Largeur du lit mineur) permet d'évaluer les capacités de déplacement latéral du lit mineur. Un résultat faible se traduit par un cours d'eau encaissé, alors qu'un résultat plus important représente un fond de vallée alluviale large, qui offre des possibilités de divagation à la rivière.

2.2.2.2 Linéaire de berges stabilisées

« La stabilisation d'une berge correspond à la mise en place d'un ouvrage (murs, palplanches), ou de matériaux (bétons, blocs, protection de berges, etc.) qui vont limiter l'érosion latérale du cours d'eau, diminuant ainsi sa mobilité et l'apport en sédiments par érosion des berges. » (Charrais J., 2014)

Ce critère pourra être approché par l'indicateur de présence de voies de communication à proximité du lit mineur qui sont une source d'altération de l'espace de mobilité du cours d'eau : TAUX_VCOM_3W de la couche USRA_2017_TX_BRUTS.

On entend ici, par « à proximité du lit mineur », la zone tampon représentant trois largeurs de cours d'eau (BUFFER_3W).

Le taux de voies de communication à proximité de lit mineur d'un tronçon correspond au rapport (%) entre la longueur des voies de communication à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de tronçon et la longueur du tronçon.

2.2.2.3 Linéaire de berges endiguées

« Les digues sont des structures linéaires d'une altitude supérieure à celle du terrain naturel, situées dans le lit majeur, plus ou moins près du cours d'eau, et visant à limiter l'emprise des inondations (Malavoi J.R., 2009). Selon la taille du cours d'eau, il pourra s'agir de digues importantes ou de merlons (« diguettes »), leur nature sera variable (terre, enrochements, etc.). » (Charrais J., 2014)

Ce critère pourra être renseigné par l'indicateur de présence de digue dans le lit majeur : TAUX_DIG_12FDV de la couche USRA_2017_TX_BRUTS.

Le lit majeur correspond à la zone tampon représentant douze largeurs de cours d'eau réduite au fond de vallée (BUFFER_12FDV).

Le taux de digues dans le lit majeur d'un tronçon correspond au rapport (%) entre la longueur des digues dans le lit majeur et la longueur du tronçon.

2.2.2.4 Ouvrages en travers du lit

« Il existe deux grands types d'ouvrages transversaux sur les cours d'eau, ponts mis à part : les seuils et les barrages. Les seuils en rivière sont des ouvrages, fixes ou mobiles, qui barrent tout ou partie du lit mineur d'un cours d'eau (définition du SANDRE, 2008). Ils sont généralement d'une hauteur inférieure à 5 m (soit la hauteur de berges des plus grands cours d'eau). Les barrages obstruent une grande partie du fond de vallée, soit bien plus

que le simple lit mineur. Ces ouvrages sont presque toujours supérieurs à 5 m de hauteur. Lors de l'évaluation, les ouvrages de type seuil, barrage, ruinés ou non sont pris en compte ainsi que les petits ouvrages hydrauliques de type passage busé, dallots, passage inférieur en portique ouvert, passage inférieur en cadre fermé. » (Charrais J., 2014)

Ce critère pourra être renseigné par l'indicateur de densité d'obstacles à l'écoulement (nb/km), calculée à partir du nombre d'obstacles à l'écoulement (issu d'une extraction du ROE réalisée le 17/09/2017) présents dans la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (BUFFER_3W) : TAUX_SEUILS_2017 avec NB_SEUILS_2017 de la couche USRA_2017_TX_BRUTS.

Les ouvrages sélectionnés sont les « barrages », les « seuils en rivières » et les « obstacles induits par un pont », « validés » et non « détruits entièrement ».

La densité d'obstacles à l'écoulement d'un tronçon correspond au ratio du nombre d'obstacles dans la zone tampon représentant trois largeurs de cours d'eau (BUFFER_3W) sur la longueur du tronçon en km.

2.2.2.5 Entretien inapproprié ou excessif de la ripisylve

« La ripisylve est l'ensemble des formations boisées, buissonnantes et herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau. Écotone entre le milieu aquatique et terrestre, cet espace de transition écologique est le refuge de nombreuses espèces faunistiques et floristiques. De plus une ripisylve présentant un état fonctionnel aura des impacts positifs, au niveau par exemple de la cohésion des berges, de l'atténuation des phénomènes de crues, sur le transit sédimentaire, les peuplements piscicoles. » (Charrais J., 2014)

Ce critère pourra être approché par l'indicateur de boisement des berges : rideau d'arbres dans la mesure : TAUX_VEGE_10M de la couche USRA_2017_TX_BRUTS contextualisé par l'altitude amont et/ou aval : Alt_Am et/ou Alt_Av de la couche Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93.

On entend par « berges », la zone tampon d'une largeur de dix mètres de part et d'autre du lit mineur (BUFFER_10M).

Le « Taux de boisement des berges (rideau d'arbre) » de la base de données SYRAH-CE ne correspond bien évidemment pas à l'indicateur « Linéaire total de berges où la ripisylve est altérée du fait d'un entretien inapproprié (en % de linéaire total de berges du tronçon) » de la grille d'évaluation.

Toutefois, considérant que le taux de boisement d'une berge dont la ripisylve est altérée, est forcément faible, l'indicateur sera tout même utilisé pour noter les tronçons comme une approximation du critère « Entretien inapproprié ou excessif de la ripisylve ».

Le taux de boisement des berges d'un tronçon correspond au rapport (%) de la superficie boisée mesurée dans la zone tampon d'une largeur de dix mètres de part et d'autre du lit mineur (BUFFER_10M) sur la superficie totale du buffer (moins la superficie réelle ou théorique du tronçon ou cours d'eau).

2.2.2.6 Occupation des sols en fond de vallée

« L'occupation des sols consiste à définir le type de recouvrement pour une surface donnée (prairies, cultures, bois, urbains, etc.). C'est un facteur directement responsable de la qualité physico chimique d'un cours d'eau et influe directement sur l'hydrologie de ce dernier. » (Charrais J., 2014)

Les occupations des sols considérées comme responsables de la dégradation de la qualité des cours d'eau sont : l'agriculture intensive, l'urbanisation et les infrastructures.

Ce critère pourra être approché par trois indicateurs de la couche USRA_2017_TX_BRUTS, l'occupation du sol de type artificiel à proximité du lit mineur : TAUX_URB_100M, la présence de voies de communications dans le lit majeur : TAUX_VCOM_12FDV et le boisement du lit majeur : TAUX_VEGE_12FDV.

On entend ici, par « à proximité du lit mineur », la zone tampon d'une largeur de 100 mètres de part et d'autre du cours d'eau (BUFFER_100M) et par lit « majeur » la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (BUFFER_12FDV).

Le type de sol artificiel correspond aux territoires artificialisés de CORINE Land Cover 2006 Niv 1. Le taux d'occupation du sol de type artificiel d'un tronçon correspond au rapport (%) de la superficie artificialisée dans la zone tampon d'une largeur de 100 mètres de part et d'autre du cours d'eau (BUFFER_100M) sur la superficie totale du buffer (moins la superficie réelle ou théorique du tronçon ou cours d'eau).

Le taux de voies de communication dans le lit majeur d'un tronçon correspond au rapport (%) entre la longueur des voies de communication à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée (BUFFER_12FDV) et la longueur du tronçon.

Le taux de boisement du lit majeur d'un tronçon correspond au rapport (%) de la superficie boisée mesurée dans la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée (BUFFER_12FDV) sur la superficie totale du buffer (moins la superficie réelle ou théorique du tronçon ou cours d'eau).

2.2.3 Enrichissement du réseau TGH par les données pour la préparation de l'état des lieux

La principale source de données pour le calcul de l'indicateur de naturalité des cours d'eau est la couche géoréférencée de polygones des USRA (Unité Spatiale de Recueil et d'Analyse) avec les descripteurs de pression bruts : USRA_2017_TX_BRUTS.

Cependant la longueur des USRA est le plus souvent très inférieure à la longueur minimale de labellisation qui est de 10 km.

Les USRA sont donc regroupées dans un premier temps en tronçons sur l'identifiant ID_TRONCON de la table et les champs retenus pour le calcul de l'indicateur sont recalculés par tronçon.

Dans un second temps la table des tronçons géomorphologiquement homogènes (Troncon_SYRAH_04_04_12_Lambert93) est enrichie par les descripteurs de pression bruts recalculés par tronçon par jointure sur le champ ID_TRONCON. c'est la partie graphique du réseau TGH qui est conservée.

2.2.4 Notation

La grille d'analyse et donc la notation ne s'applique qu'aux petites et moyennes rivières, c'est-à-dire aux cours d'eau :

- de rang de Strahler inférieur à 6 ;
- dont la largeur moyenne à pleins bords est inférieure à 50 mètres pour une rivière à chenal unique ou à 350 mètres pour une rivière en tresses.

La condition sur la largeur moyenne à plein bords n'est pas applicable, car on ne peut pas distinguer les rivières en tresses des autres cours d'eau.

Tous les tronçons – Rang de Strahler		
Classe	Nombre	Longueur (km)
1 à 5	69 287	219 429
6 à 8	214	5 776
Total	69 501	225 205

Sur les 69 287 tronçons de petites et moyennes rivières 966 n'ont pas de correspondance dans la table des USRA et ne peuvent donc pas être pris en considération pour le calcul de l'indicateur de naturalité.

Tronçons – Agences de l'eau				
Agence	Nbre	%	km	%
Adour-Garonne	17 247	25,2	55 261	25,4
Artois-Picardie	969	1,4	3 818	1,8
Loire-Bretagne	22 955	33,6	68 433	31,5
Rhin-Meuse	5 311	7,8	15 081	7,0
Rhône-Méditerranée-Corse	14 590	21,4	49 265	22,6
Seine-Normandie	7 249	10,6	25 638	11,8
Ensemble	68 321	100	217 496	100

Tronçons – Rang de Strahler				
Rang	Nbre	%	km	%
1	48 217	70,6	118 175	54,3
2	12 807	18,7	45 875	21,1
3	4 769	7,0	28 779	13,2
4	1 873	2,7	15 948	7,3
5	655	1,0	8 720	4,0
Ensemble	68 321	100	217 496	100

2.2.4.1 Taux de rectitude contextualisé

Le critère « Taux de rectitude » est discrétisé selon le gradient d'altération croissant de l'indicateur « Linéaire total de cours d'eau rectifié (en % du linéaire total du tronçon) » de la grille d'évaluation du label :

Taux de rectitude					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	<= 5	4 566	6,7	21 203	9,7
Peu altéré (2)	]5 ; 10]	2 286	3,3	11 979	5,5
Altération notable (3)	> 10	61 469	90,0	184 314	84,7
Ensemble		68 321	100	217 496	100

La capacité de déplacement latéral du lit mineur est fonction du rapport d'encasement et de la pente :

Capacité de déplacement latéral du lit mineur		
Capacité	Rapport d'encasement : Largeur du fond de vallée / Largeur du lit mineur	
Pente	<= 10	> 10
> 1	Faible (1)	Moyenne (2)
]0,5 ; 1]	Faible (1)	Forte (3)
<= 0,5	Moyenne (2)	Forte (3)

Capacité de déplacement latéral du lit mineur				
Capacité de déplacement latéral du lit mineur	Nbre	%	km	%
Faible (1)	1 454	2,1	7 043	3,2
Moyenne (2)	38 524	56,4	97 083	44,6
Forte (3)	28 343	41,5	113 370	52,1
Ensemble	68 321	100	217 496	100

Le « Taux de rectitude contextualisé » est obtenu par croisement entre les le « Taux de rectitude » et la « Capacité de déplacement latéral du lit mineur » :

Contextualisation du Taux de rectitude			
Taux de rectitude contextualisé	Capacité de déplacement latéral du lit mineur		
Taux de rectitude	Faible (1)	Moyenne (2)	Forte (3)
Faible (1)	Faible (1)	Faible (1)	Faible (1)
Moyen (2)	Faible (1)	Moyen (2)	Moyen (2)
Fort (3)	Moyen (2)	Fort (3)	Fort (3)

Taux de rectitude contextualisé				
Tronçon (classe)	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	4 702	6,9	22 051	10,1
Peu altéré (2)	3 160	4,6	15 784	7,3
Altération notable (3)	60 459	88,5	179 660	82,6
Ensemble	68 321	100	217 496	100

2.2.4.2 Taux de voies de communication à proximité du lit mineur

Compte tenu du nombre et du linéaire importants de tronçons qui présentent un « Taux de voies de communication à proximité du mineur » à zéro, il est proposé de créer une classe absence de voies de communication à proximité du lit mineur pour discrétiser ce critère :

Taux de voies de communication à proximité du lit mineur					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	0	29 175	42,7	83 816	38,5
Peu altéré (2)	]0 ; 10]	36 096	52,8	118 868	54,7
Altération notable (3)	> 10	3 050	4,5	14 812	6,8
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.3 Taux de digues dans le lit majeur

Compte tenu du nombre et du linéaire importants de tronçons qui présentent un « Taux de digues dans le lit majeur » à zéro, il est proposé de créer une classe absence de digues dans le majeur pour discrétiser ce critère :

Taux de digues dans le lit majeur					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	0	52 959	77,5	144 514	66,4
Peu altéré (2)	]0 ; 10]	12 439	18,2	55 591	25,6
Altération notable (3)	> 10	2 923	4,3	17 390	8,0
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.4 Densité d'obstacles à l'écoulement

Le critère « Densité d'obstacles à l'écoulement » est discrétisé selon le gradient d'altération croissant du descripteur « Densité d'obstacles à l'écoulement » de SYRAH-CE :

Densité d'obstacles à l'écoulement					
Tronçon (classe)	Obs/km	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	0	49 691	72,7	126 437	58,1
Peu altéré (2)	]0 ; 1]	14 512	21,2	76 420	35,1
Altération notable (3)	> 1	4 118	6,0	14 638	6,7
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.5 Taux de boisement des berges (rideau d'arbres)

Compte tenu du nombre et du linéaire importants de tronçons qui présentent un « Taux de boisement des berges (rideau d'arbres) » à 100 %, il est proposé de créer une classe de berges entièrement boisées pour discrétiser ce critère :

Taux de boisement des berges (rideau d'arbres)					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	100	11 694	17,1	44 256	20,4
Peu altéré (2)	]90 ; 100[	7 177	10,5	23 633	10,9
Altération notable (3)	< 90	49 450	72,4	149 606	68,8
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.6 Taux d'occupation du sol de type « artificiel » à proximité du lit mineur

Le critère « Taux d'occupation du sol de type artificiel à proximité du lit mineur » est discrétisé selon le gradient croissant du descripteur « Taux d'occupation du sol de type artificiel à proximité du lit mineur » de SYRAH-CE :

Taux d'occupation du sol de type artificiel à proximité du lit mineur					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	0	50 707	74,2	139 049	63,9
Peu altéré (2)	]0 ; 10]	8 610	12,6	43 204	19,9
Altération notable (3)	> 10	9 004	13,2	35 243	16,2
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.7 Taux de voies de communication dans le lit majeur

Le critère « Taux de voies de communication dans le lit majeur » est discrétisé selon le gradient d'altération croissant du critère « Taux de voies de communication à proximité du lit mineur » :

Taux de voies de communication dans le lit majeur					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	0	4 296	6,3	7 816	3,6
Peu altéré (2)	]0 ; 10]	37 763	55,3	100 711	46,3
Altération notable (3)	> 10	26 262	38,4	108 968	50,1
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.8 Taux de boisement du lit majeur

Le critère « Taux de boisement du lit majeur » est discrétisé selon le gradient d'altération croissant du critère « Taux de voies de boisement des berges (rideau d'arbres) » :

Taux de boisement du lit majeur					
Tronçon (classe)	%	Nbre	%	km	%
Très peu altéré (1)	100	6 957	10,2	17 588	8,1
Peu altéré (2)	]90 ; 100[	5 936	8,7	16 796	7,7
Altération notable (3)	< 90	55 428	81,1	183 112	84,2
Ensemble		68 321	100	217 496	100

2.2.4.9 Note globale

La note globale des tronçons de rang de Strahler strictement inférieur à 6, c'est-à-dire pour les petites et moyennes rivières, est égale à la somme des notes de chaque critère sans tenir compte du caractère éliminatoire des critères.

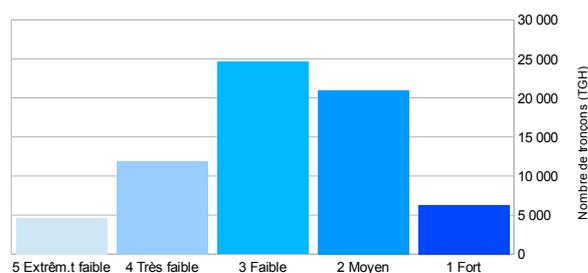
		Notation du critère	Classe		
			1	2	3
Hydromorphologie et Habitats	Taux de rectitude contextualisé	6	3	0	
	Taux de voies de communication à proximité du lit mineur	5	2,5	0	
	Taux de digues dans le lit majeur	2	1	0	
	Densité d'obstacles à l'écoulement	5	2,5	0	
	Taux de boisement des berges (rideau d'arbres)	1	0,5	0	
Occupation des sols et activités en fond de vallée	Taux d'occupation du sol de type « artificiel » à proximité du lit mineur	1	0,5	0	
	Taux de voies de communication dans le lit majeur	1	0,5	0	
	Taux de boisement du lit majeur	1	0,5	0	

3 Résultats et livrables France métropolitaine

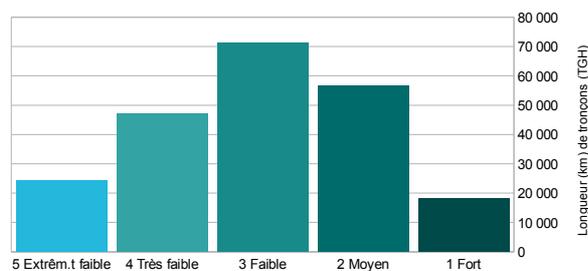
3.1 Tableaux et graphiques

Tronçons – Indicateur de naturalité des cours d'eau sans critère éliminatoire					
Classe	Note	Nbre	%	km	%
Fort (1)	]15 ; 22]	6 263	9,2	18 310	8,4
Moyen (2)	]12 ; 15]	20 957	30,7	56 608	26,0
Faible (3)	]9,5 ; 12]	24 610	36,0	71 224	32,7
Très faible (4)	]6,5 ; 9,5]	11 888	17,4	47 153	21,7
Extrêmement faible (5)	]0 ; 6,5]	4 603	6,7	24 201	11,1
Ensemble		68 321	100	217 496	100

Indicateur de naturalité des cours d'eau



Indicateur de naturalité des cours d'eau



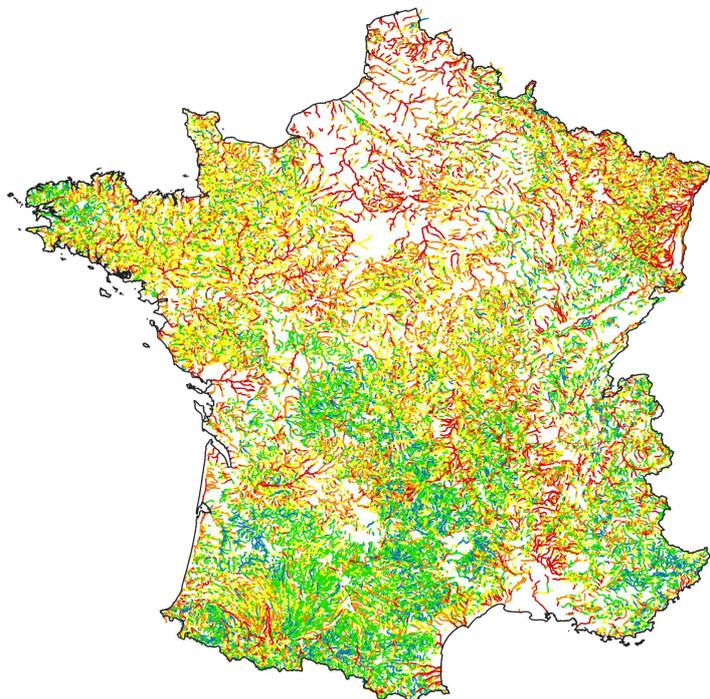
3.2 Livrables

Indicateur_naturalité_Cours_Eau.pdf : Note méthodologique de calcul de l' « Indicateur de Naturalité des cours d'eau – France métropolitaine », avril 2019

Couches géographiques (cf dessin des fichiers en annexe) :

- Indicateur_Naturalite_CE.shp : Réseau des Tronçons Géomorphologiquement Homogènes (TGH SYRAH 04/04/2012) enrichi par les taux bruts (USRA 2017) et le calcul de l'indicateur de naturalité.
- Indicateur_Naturalite_HER2.shp : Calcul de l'indicateur de naturalité des cours d'eau sur les HydroEcoRégions de niveau 2.
- Indicateur_Naturalite_Departements.shp : Calcul de l'indicateur de naturalité des cours d'eau sur les départements.
- Indicateur_Naturalite_10x10.shp : Calcul de l'indicateur de naturalité des cours d'eau sur une maille carrée de 10 km de côté (Grille L93_10X10 de INPN).

3.3 Cartes

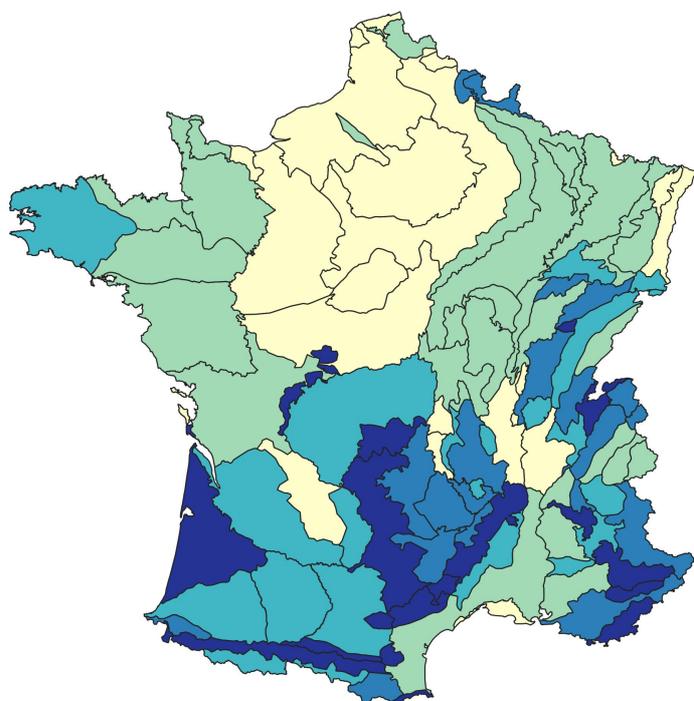
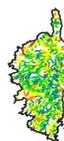


Potentiel de naturalité des petites et moyennes rivières

Nombre de tronçons [68321]

- 1 Fort [6263]
- 2 Moyen [20957]
- 3 Faible [24610]
- 4 Très faible [11888]
- 5 Extrêmement faible [4603]

Fond cartographique : Tronçons Géomorphologiquement Homogènes SYRAH-CE
Calcul et réalisation : Cerema Méditerranée/DAT/SLEB, juillet 2019



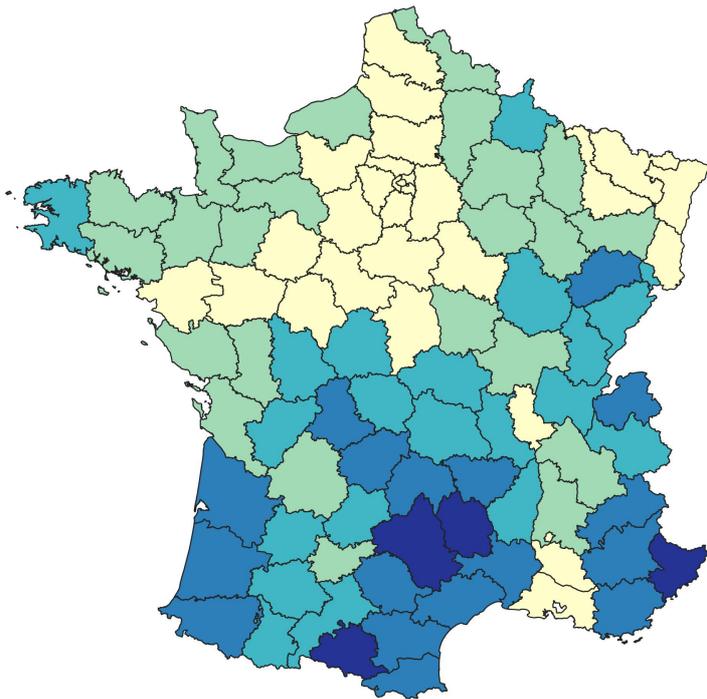
Potentiel de naturalité fort des petites et moyennes rivières sur les hydroécocorégions (HER-2)

Longueur de cours d'eau à potentiel de naturalité fort rapportée à la longueur totale des petites et moyennes rivières (%)

- 0.0 - 2.6
- 2.6 - 6.3
- 6.3 - 10.4
- 10.4 - 16.2
- 16.2 - 32.0

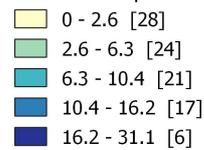
Fond cartographique : Hydroécocorégions de niveau 2 (HER-2) IRSTEA Lyon
Calcul et réalisation : Cerema Méditerranée/DAT/SLEB, juillet 2019



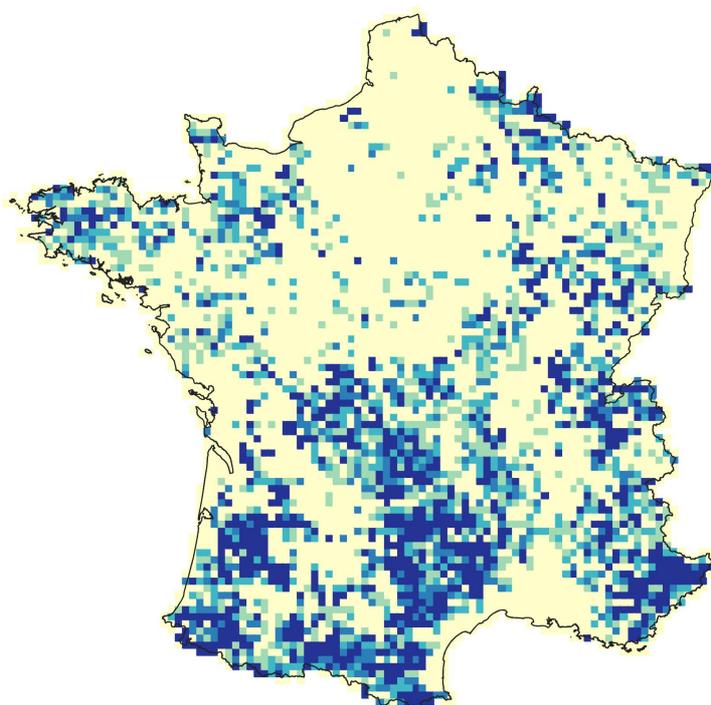


Potentiel de naturalité fort des petites et moyennes rivières sur les départements

Longueur de cours d'eau à potentiel de naturalité fort rapportée à la longueur totale des petites et moyennes rivières (%)
 Nombre de départements [96]

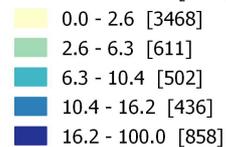


Fond cartographique : Départements GEOFLA 2016 IGN
 Calcul et réalisation : Cerema Méditerranée/DAT/SLEB, juillet 2019

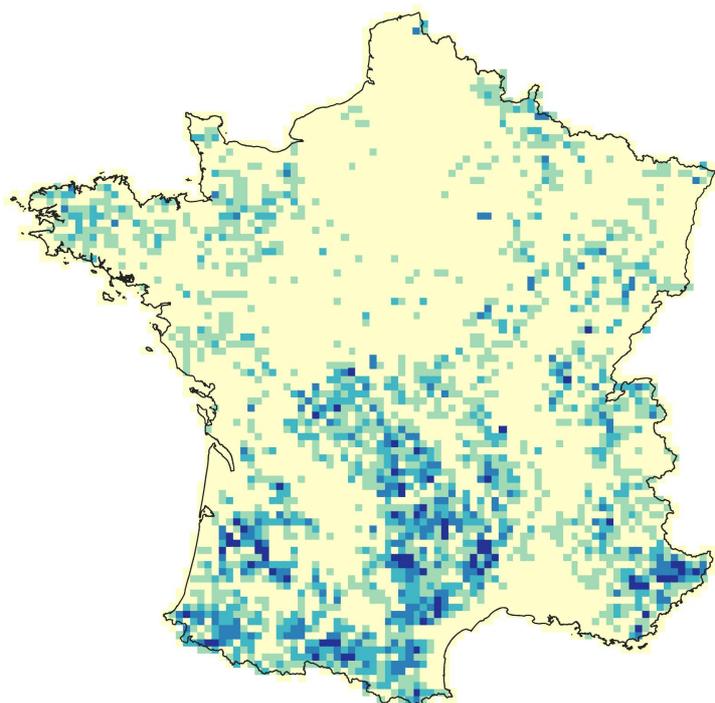


Potentiel de naturalité fort des petites et moyennes rivières sur une maille 10x10 km

Longueur de cours d'eau à potentiel de naturalité fort rapportée à la longueur totale des petites et moyennes rivières (%)
 Nombre de mailles [5875]



Fond cartographique : Grille nationale 10x10 km INPN
 Calcul et réalisation : Cerema Méditerranée/DAT/SLEB, juillet 2019



**Potentiel de naturalité fort des
petites et moyennes rivières
sur une maille 10x10 km**

Longueur de cours d'eau
à potentiel de naturalité fort
sur la maille (km/maille)
Nombre de maille [5875]

- 0.0 - 2.3 [3963]
- 2.3 - 7.4 [1081]
- 7.4 - 14.4 [503]
- 14.4 - 25.0 [243]
- 25.0 - 50.8 [85]



Fond cartographique : Grille nationale 10x10 km INPN
Calcul et réalisation : Cerema Méditerranée/DAT/SLEB, juillet 2019

4 Annexes

4.1 Descriptif du réseau TGH : Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93.shp

Le réseau TGH (Tronçons Géomorphologiquement Homogènes issu de la sectorisation réalisée dans le cadre du projet SYRAH-CE, Valette et al., 2008, Cahiers techniques SYRAH-CE – Feuillet n°1) est une couche SIG de polygones, qui représente le réseau hydrographique de base pour toutes les modélisations du pôle ONEMA-Cemagref Hydroécologie Cours d'eau de Lyon.

Descriptif des champs de la couche : Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93.shp	
ID_TRONCON	Identifiant du tronçon
CGENELIN	Code générique du cours d'eau (attribué par la codification hydrographique). Il est constitué des caractères communs à tous les codes hydrographiques des tronçons qui composent l'entité, les caractères qui changent le long de l'entité étant remplacés par des tirets '-', selon le format édicté par le SANDRE.
Rang	L'attribut « rang de Strahler » représente le rang de Strahler, retravaillé par le pôle ONEMA-Cemagref de Lyon, de chaque tronçon qui compose le réseau TGH.
Agence	« ag », « ap », « lb », « rm », « rmc », « sn »
Toponyme	Nom du cours d'eau (correspond à CGENELIN)
Longueur	Longueur du tronçon en mètres
CoorX_Am	Coordonnée X amont
CoorY_Am	Coordonnée Y amont
CoorX_Av	Coordonnée X aval
CoorY_Av	Coordonnée Y aval
Alt_Am	Altitude amont
Alt_Av	Altitude aval
Pente_lit	L'attribut « pente du lit mineur » représente la pente du lit mineur, en %, de chaque tronçon qui compose le réseau TGH.
Surf_BV	L'attribut « Superficie BV amont » représente la superficie, en km ² , du bassin versant de chaque tronçon qui compose le réseau TGH.
Larg_fdv	L'attribut « Largeur du fond de vallée » représente la largeur médiane, en mètres, du fond de vallée topographique pour chaque tronçon qui compose le réseau TGH
Qspe_crue	L'attribut « débit spécifique de crue » représente, pour chaque tronçon qui compose le réseau TGH le débit statistique Q0,99 rapporté à la surface du bassin versant amont et exprimé en l.s-1.km ⁻² .
Pente_val	L'attribut « pente de la vallée » représente, pour chaque tronçon qui compose le réseau TGH, la pente, en %, de l'axe de la vallée dans laquelle il s'inscrit.
Largeur_PB	L'attribut « largeur théorique à pleins bords » représente la largeur du lit mineur ou largeur à pleins bords du cours d'eau en mètres, pour chaque tronçon qui compose le réseau TGH.
Rap_encais	L'attribut « Rapport d'encaissement » représente le rapport d'encaissement moyen de vallée pour chaque tronçon qui compose le réseau TGH.

4.2 Descriptif des taux bruts : USRA_2017_TX_BRUTS

Descriptif des champs de la couche USRA_2017_TX_BRUTS

ID_USRA_DD : Identifiant unique de l'USRA
ID_TRONCON : Identifiant unique du tronçon
TOPONYME : Toponyme du cours d'eau (source BD Carthagev3, IGN)
RANG : Rang de Strahler harmonisé du cours d'eau
LONGUEUR_USRA : Longueur de l'USRA (m)
SURFACE_BUFFER_THEORIQUE : Surface de la zone tampon représentant l'emprise théorique du lit mineur (m²)
SURFACE_BUFFER_3W : Surface de la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (m²)
SURFACE_BUFFER_12FDV : Surface de la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m²)
SURFACE_BUFFER_100M : Surface de la zone tampon d'une largeur de 100m de part et d'autre du cours d'eau (m²)
SURFACE_BUFFER_10M : Surface de la zone tampon d'une largeur de 10m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m²)
SURFACE_BUFFER_30M : Surface de la zone tampon d'une largeur de 30m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m²)
SURFACE_COURS_EAU : Surface réelle (issue de la BD TOPO, IGN) du lit mineur pour les cours d'eau de rang 4 et plus (m²)
SURFACE_PLANDO : Surface des plans d'eau sur le réseau hydrographique pour les cours d'eau de rang inférieurs à 4 (m²)
SURFACE_PLANDO_DECONNECTES : Surface des plans d'eau déconnectés du réseau hydrographique dans le lit majeur pour les cours d'eau de rang supérieur ou égal à 4 (m²)
LONG_VCOM_3W : Longueur cumulée des voies de communications (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (m²)
LONG_VCOM_12FDV : Longueur cumulée des voies de communications (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m²)
LONG_DIG_3W : Longueur cumulée des digues (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (m²)
LONG_DIG_12FDV : Longueur cumulée des digues (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m²)
VALID_DIG : Précision de l'exhaustivité de la présence de digues par l'emploi (1) ou non (0) du protocole BD TOPO de pays (source : IGN)
NB_FRANCHISSEMENT : Nombre de franchissements du cours d'eau par une voie carrossable (source : BD TOPO, IGN)

SURFACE_URB_100M : Surface de territoires artificialisés (poste 1* corine land cover) dans la zone tampon d'une largeur de 100m de part et d'autre du cours d'eau (m²)

SURFACE_VEGE_10M : Surface de l'emprise de la végétation arborée (source : BD TOPO, IGN) dans la zone tampon d'une largeur de 10m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m²)

SURFACE_VEGE_30M : Surface de l'emprise de la végétation arborée (source : BD TOPO, IGN) dans la zone tampon d'une largeur de 30m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m²)

SURFACE_VEGE_12FDV : Surface de l'emprise de la végétation arborée (source : BD TOPO, IGN) dans la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m²)

TAUX_FRANCHISSEMENTS : Densité de franchissements (nb/km)

TAUX_VCOM_3W : Indicateur de présence de voies de communications à proximité du lit mineur

TAUX_VCOM_12FDV : Indicateur de présence de voies de communications dans le lit majeur

TAUX_DIG_3W : Indicateur de présence de digues à proximité du lit mineur

TAUX_DIG_12FDV : Indicateur de présence de digues dans le lit majeur

TAUX_URB_100M : Indicateur d'occupation du sol de type artificiel à proximité du lit mineur

TAUX_SURLARGEUR : Indicateur de surlargeur des grands cours d'eau

TAUX_PLANDO : Indicateur de présence de plans d'eau sur le réseau hydrographique

TAUX_PLANDO_DECONNECTES : Indicateur de présence de plans d'eau déconnectés du réseau hydrographique dans le lit majeur

TAUX_VEGE_10M : Indicateur du boisement des berges : rideau d'arbres

TAUX_VEGE_30M : Indicateur du boisement des berges : ripisylve

TAUX_VEGE_12FDV : Indicateur de boisement du lit majeur

TAUX_RECTITUDE : Indicateur de rectitude du tracé en plan du cours d'eau

TAUX_SEUILS_2017 : Densité d'obstacles à l'écoulement (nb/km), calculés à partir du champ « NB_SEUILS_2017 ». Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2017 du SYRAH-CE.

NB_SEUILS_2017 : Nombre d'obstacle à l'écoulement (issu d'une extraction du ROE réalisée le 17/09/2017) présent dans la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2017 du SYRAH-CE.

NB_SEUILS_2012 : Nombre d'obstacle à l'écoulement (validé et non-validé, source : ROE version novembre 2011, ONEMA) présent dans la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2012 du SYRAH-CE.

TAUX_SEUILS_2012 : Densité d'obstacles à l'écoulement (nb/km), calculés à partir du champ « NB_SEUILS_2012 ». Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2012 du SYRAH-CE.

RATIO_IRRIGATION_2017 : Ratio de surface irriguée par canton (Superficie irriguée/SAU) rapporté à l'USRA. Données issues du RGA 2010. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2017 du SYRAH-CE.

RATIO_DRAINAGE_2017 : Ratio de surface drainée par canton (Superficie drainée/SAU) rapporté à l'USRA. Données issues du RGA 2010. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2017 du SYRAH-CE.

RATIO_IRRIGATION_2012 : Ratio de surface irriguée par canton (Superficie irriguée/SAU) rapporté à l'USRA. Données issues du RGA 1988. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2012 du SYRAH-CE.

RATIO_DRAINAGE_2012 : Ratio de surface drainée par canton (Superficie drainée/SAU) rapporté à l'USRA. Données issues du RGA 1988. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2012 du SYRAH-CE.

4.3 Rapport_SYRAH-CE_Strategis

ONEMA–CEMAGREF-AGENCES DE L'EAU. -2010. *Système Relationnel d'Audit de l'Hydro-morphologie des Cours d'Eau SYRAH-CE : Rapport technique Ginger-Strategis.156p.* Page 60

Rang de Strahler	½ largeur théorique	½ largeur buff12w	½ largeur buff3w	½ largeur buff30m	½ largeur buff10m	½ largeur buff100m
1	2	24	6	32	12	102
2	3	36	9	33	13	103
3	5	60	15	35	15	105
4	7.5	90	22.5	37.5	17.5	107.5
5	15	180	45	45	25	115
6	27.5	330	82.5	57.5	37.5	127.5
7	47.5	570	142.5	77.5	57.5	147.5
8	85	1 020	255	115	95	185

4.4 Structure de la grille d'évaluation « Rivières Sauvages »

	Thématiques	Description	Nombre de critères	Pondération globale
Description de l'état écologique du tronçon candidat (30 critères)				
<i>a</i>	Hydromorphologie et Habitats	Etude des processus morphologiques du cours d'eau	14	53%
<i>b</i>	Occupation des sols et activités en fond de vallée	Définition de l'occupation des sols par grandes activités, identification des activités à risques	2	5%
<i>c</i>	Qualité de l'eau	Définition de la présence d'éléments polluants et de la qualité globale du cours d'eau	5	20%
<i>d</i>	Biodiversité	Evaluation de la diversité floro-faunistique du cours d'eau	4	12%
<i>e</i>	Fréquentation humaine et ambiances sonore/visuelle	Caractérisation de la pression anthropique que subit le milieu	5	10%
Critères complémentaires (9 critères)				
<i>f</i>	Occupation des sols et activités du bassin versant	Définition à large échelle des activités du bassin versant	3	Accessoire <i>bonus malus</i>
<i>g</i>	Espèces remarquables et gestion des milieux aquatiques et humides	Caractérisation des périmètres de protection existants et des espèces emblématiques présentes	6	Accessoire <i>bonus malus</i>
Présentation de la rivière candidate (8 critères)				
<i>h</i>	Morphologie du cours d'eau	Présentation du tronçon et de la rivière candidate	4	Non notant
<i>i</i>	Acteurs et gestion du bassin versant	Organisation de la gestion du cours d'eau	4	Non notant

4.5 Enrichissement du réseau TGH par les taux bruts de USRA_2017_TX_BRUTS

USRA	TGH
ID_USRA_DD : Identifiant unique de l'USRA.	-
ID_TRONCON : Identifiant du tronçon.	ID_TRONCON : Identifiant unique du tronçon.
TOPONYME : Toponyme du cours d'eau (source BD Carthagev3, IGN).	TOPONYME : Toutes les USRA composant un tronçon ont le même toponyme de cours d'eau. Calcul : valeur
RANG : Rang de Strahler harmonisé du cours d'eau.	RANG : Toutes les USRA composant un tronçon sont de même rang de strahler. Calcul : valeur
-	GRRANG : « 1-5 » ou « 6-8 » en fonction du RANG.
-	NBUSRA : Nombre d'USRA composant le tronçon. Calcul : compte
LONGUEUR_USRA : Longueur de l'USRA (m).	LUSRA : Longueur (mètre) du tronçon. Toutes les USRA composant un tronçon sont de même longueur. Calcul : somme
SURFACE_BUFFER_THEORIQUE : Surface de la zone tampon représentant l'emprise théorique du lit mineur (m ²).	SBTHEO : Surface théorique (m ²) du tronçon (lit mineur). Calcul : somme
SURFACE_BUFFER_3W : Surface de la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (m ²).	SB3W : Surface (m ²) du tampon représentant trois largeurs du tronçon. Calcul : somme
SURFACE_BUFFER_12FDV : Surface de la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m ²).	SB12FDV : Surface (m ²) du tampon représentant douze largeurs du tronçon réduite au fond de vallée. Calcul : somme
SURFACE_BUFFER_100M : Surface de la zone tampon d'une largeur de 100m de part et d'autre du cours d'eau (m ²).	SB100M : Surface (m ²) du tampon de 100 m de part et d'autre du tronçon. Calcul : somme
SURFACE_BUFFER_10M : Surface de la zone tampon d'une largeur de 10m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m ²).	SB10M : Surface (m ²) du tampon de 10 m de part et d'autre du lit mineur. Calcul : somme
SURFACE_BUFFER_30M : Surface de la zone tampon d'une largeur de 30m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m ²).	SB30M : Surface (m ²) du tampon de 30 m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel). Calcul : somme
SURFACE_COURS_EAU : Surface réelle (issue de la BD TOPO, IGN) du lit mineur pour les cours d'eau de rang 4 et plus (m ²).	SCOURSEAU : Surface (m ²) réelle du lit mineur pour les cours d'eau de rang 4 ou plus. Calcul : somme
SURFACE_PLANDO : Surface des plans d'eau sur le réseau hydrographique pour les cours d'eau de rang inférieurs à 4 (m ²).	SPLANEAU : Surface (m ²) des plans d'eau sur le réseau hydrographique pour les cours d'eau de rang inférieur à 4. Calcul : somme
SURFACE_PLANDO_DECONNECTES : Surface des plans d'eau déconnectés du réseau hydrographique dans le lit majeur pour les cours d'eau de rang supérieur ou égal à 4 (m ²).	SPLANEAUDE : Surface (m ²) des plans d'eau déconnectés du réseau hydrographique pour les cours d'eau de rang supérieur ou égal à 4. Calcul : somme

LONG_VCOM_3W : Longueur cumulée des voies de communications (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (m ²).	LVCOM3W : Longueur (m) cumulée des voies de communications à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de tronçon. Calcul : somme
LONG_VCOM_12FDV : Longueur cumulée des voies de communications (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m ²).	LVCOM12FDV : Longueur (m) cumulée des voies de communications à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée. Calcul : somme
LONG_DIG_3W : Longueur cumulée des digues (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau (m ²).	LDIG3W : Longueur (m) cumulée des digues à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de tronçon. Calcul : somme
LONG_DIG_12FDV : Longueur cumulée des digues (source : BD TOPO, IGN) à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m ²).	LDIG12FDV : Longueur (m) cumulée des digues à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée. Calcul : somme
VALID_DIGUES : Précision de l'exhaustivité de la présence de digues par l'emploi (1) ou non (0) du protocole BD TOPO de pays (source : IGN).	VALIDDIG : Toutes les USRA composant un tronçon ont la même valeur : oui (1) ou non (0). Calcul : valeur
NB_FRANCHISSEMENT : Nombre de franchissements du cours d'eau par une voie carrossable (source : BD TOPO, IGN).	NBFRANCHI : Nombre de franchissements du tronçon par une voie carrossable. Calcul : somme
SURFACE_URB_100M : Surface de territoires artificialisés (poste 1* corine land cover) dans la zone tampon d'une largeur de 100m de part et d'autre du cours d'eau (m ²).	SURBA100M : Surface (m ²) des territoires artificialisés dans le tampon de 100 m de part et d'autre du tronçon. Calcul : somme
SURFACE_VEGE_10M : Surface de l'emprise de la végétation arborée (source : BD TOPO, IGN) dans la zone tampon d'une largeur de 10m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m ²).	SVEGE10M : Surface (m ²) de la végétation arborée dans la zone tampon de 10 m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel). Calcul : somme
SURFACE_VEGE_30M : Surface de l'emprise de la végétation arborée (source : BD TOPO, IGN) dans la zone tampon d'une largeur de 30m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) (m ²).	SVEGE30M : Surface (m ²) de la végétation arborée dans la zone tampon de 30 m de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel). Calcul : somme
SURFACE_VEGE_12FDV : Surface de l'emprise de la végétation arborée (source : BD TOPO, IGN) dans la zone tampon représentant 12 largeurs de cours d'eau restreinte dans un fond de vallée topographique (m ²).	SVEGE12FDV : Surface (m ²) de la végétation arborée dans la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée. Calcul : somme
TAUX_FRANCHISSEMENTS : Densité de franchissements (nb/km).	TFRANCHI : Densité de franchissements (nb/km). Calcul : $TX_FRANCHI = NB_FRANCHI * 1000 / LONGUEUR$
TAUX_VCOM_3W : Indicateur de présence de voies de communications à proximité du lit mineur.	TVCOM3W : rapport (%) entre la longueur des voies de communication à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de tronçon et la longueur du tronçon. Calcul : $TVCOM3W = LVCOM3W * 100 / LUSRA$

TAUX_VCOM_12FDV : Indicateur de présence de voies de communications dans le lit majeur.	TVCOM12FDV : rapport (%) entre la longueur des voies de communication à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée et la longueur du tronçon. Calcul : $TVCOM12FDV = LVCOM12FDV * 100 / LUSRA$
TAUX_DIG_3W : Indicateur de présence de digues à proximité du lit mineur.	TDIG3W : rapport (%) entre la longueur des digues à l'intérieur de la zone tampon représentant 3 largeurs de tronçon et la longueur du tronçon. Calcul : $TDIG3W = LDIG3W * 100 / LUSRA$
TAUX_DIG_12FDV : Indicateur de présence de digues dans le lit majeur.	TDIG12FDV : rapport (%) entre la longueur des digues à l'intérieur de la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée et la longueur du tronçon. Calcul : $TDIG12FDV = LDIG12FDV * 100 / LUSRA$
TAUX_URB_100M : Indicateur d'occupation du sol de type artificiel à proximité du lit mineur.	TURBA100M : rapport (%) entre la surface des territoires artificialisés dans le tampon de 100 m de part et d'autre du tronçon et la différence entre la surface de tampon de 100 m de part et d'autre du tronçon et la surface théorique du tronçon. Calcul : $TURBA100M = SURBA100M * 100 / (SB100M - SBTHEO)$
TAUX_VEGE_10M : Indicateur du boisement des berges : rideau d'arbres.	TVEGE10M : rapport (%) entre la surface de l'emprise de la végétation arborée dans la zone tampon de 10 m de part et d'autre du lit mineur et la différence entre la surface de la zone tampon et la surface théorique ou réelle du tronçon. Calcul : $TVEGE10M = SVEGE10M * 100 / (SB10M - Max(SBTHEO, SCOURSEAU))$
TAUX_VEGE_30M : Indicateur du boisement des berges : ripisylve.	TVEGE30M : rapport (%) entre la surface de l'emprise de la végétation arborée dans la zone tampon de 30 m de part et d'autre du lit mineur et la différence entre la surface de la zone tampon et la surface théorique ou réelle du tronçon. Calcul : $TVEGE30M = SVEGE30M * 100 / (SB30M - Max(SBTHEO, SCOURSEAU))$
TAUX_VEGE_12FDV : Indicateur de boisement du lit majeur	TVEGE12FDV : rapport (%) entre la surface de l'emprise de la végétation arborée dans la zone tampon représentant 12 largeurs de tronçon réduite au fond de vallée et la différence entre la surface de la zone tampon et la surface théorique du tronçon. Calcul : $TVEGE12FDV = SVEGE12FDV * 100 / (SB12FDV - SBTHEO)$
TAUX_RECTITUDE : Indicateur de rectitude du tracé en plan du cours d'eau.	TRECTITURE : Moyenne des taux de rectitude des USRA composant le tronçon. Calcul : moyenne
TAUX_SEUILS_2017 : Densité d'obstacles à l'écoulement (nb/km), calculés à partir du champ NB_SEUILS_2017. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2017 du SYRAH-CE.	TSEUILS17 : Densité d'obstacles à l'écoulement (nb/km). Calcul : $TSEUILS17 = NBSEUILS17 * 1000 / LUSRA$
NB_SEUILS_2017 : Nombre d'obstacles à l'écoulement (issu d'une extraction du ROE réalisée le 17/09/2017) présents dans la zone tampon représentant 3 largeurs de cours d'eau. Cette donnée est utilisée uniquement dans la version 2017 du SYRAH-CE.	NBSEUILS17 : Nombre d'obstacles à l'écoulement présents dans la zone tampon représentant 3 largeurs de tronçon. Calcul : somme

4.6 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_CE.shp (livrable)

Nom court	Nom long et/ou commentaire	Origine
ID_TRONCON	Identifiant du tronçon	Troncons_SYRAH_04_04_12_Lambert93
CGENELIN	Code générique du cours d'eau	
Rang	Rang de Strahler	
Agence	Code agence de l'eau	
Toponyme	Nom du cours d'eau	
Longueur	Longueur du tronçon en mètres	
CoorX_Am	Coordonnée X amont	
CoorY_Am	Coordonnée Y amont	
CoorX_Av	Coordonnée X aval	
CoorY_Av	Coordonnée Y aval	
Alt_Am	Altitude amont	
Alt_Av	Altitude aval	
Pente_lit	Pente du lit mineur du tronçon en %	
Surf_BV	Superficie du bassin versant en km ²	
Larg_fdv	Largeur médiane du fond de vallée topographique en mètres	
Qspe_crue	Débit spécifique de crue en l.s ⁻¹ .km ⁻²	
Pente_val	Pente de l'axe de la vallée en %	
Largeur_PB	Largeur théorique à pleins bords du tronçon	
Rap_encais	Rapport d'encaissement moyen de la vallée	
GRRANG	Groupe de rang de Strahler : « 1-5 », « 6-8 »		USRA_2017_TX_BRUTS recalculés par tronçon (Cerema)
NBUSRA	Nombre d'USRA composant le tronçon	
LUSRA	Longueur (m) du tronçon	
SBTHEO	Surface (m ²) théorique du tronçon (lit mineur)	
SB3W	Surface (m ²) du tampon 3 largeurs de tronçon	
SB12FDV	Surface (m ²) du tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée	
SB100M	Surface (m ²) du tampon 100 mètres de part et d'autre du tronçon	
SB10M	Surface (m ²) du tampon 10 mètres de part et d'autre du lit mineur	
SB30M	Surface (m ²) du tampon 30 mètres de part et d'autre du lit mineur	
SCOURSEAU	Surface (m ²) réelle du lit mineur pour les cours d'eau de rang 4 ou plus	
SPLANEAU	Surface (m ²) des plans d'eau sur le réseau hydrographique pour les cours d'eau de rang inférieur à 4	
SPLANEAUDE	Surface (m ²) des plans d'eau déconnectés du réseau hydrographique pour les cours d'eau de rang 4 ou plus	
LVCOM3W	Longueur (m) cumulée de voies de communication dans le tampon 3 largeurs de tronçon	
LVCOM12FDV	Longueur (m) cumulée de voies de communication dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée	
LDIG3W	Longueur (m) cumulée de digues dans le tampon 3 largeurs de tronçon	

Nom court	Nom long et/ou commentaire	Origine	
LDIG12FDV	Longueur (m) cumulée de digues dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée	USRA_2017_TX_BRUTS recalculés par tronçon (Cerema)	
VALIDDIG	Présence de digue exhaustive : oui (1) ou non (0)		
NBFRANCHI	Nombre de franchissements du tronçon par une voie carrossable		
SURBA100M	Surface (m ²) des territoires artificialisés dans le tampon 100 mètres de part et d'autre du tronçon		
SVEGE10M	Surface (m ²) arborées dans le tampon 10 mètres de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel)		
SVEGE30M	Surface (m ²) arborées dans le tampon 30 mètres de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel)		
SVEGE12FDV	Surface (m ²) arborées dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée		
NBSEUILS17	Nombre d'obstacles à l'écoulement dans le tampon 3 largeurs de tronçon		
TFRANCHI	Densité de franchissements (nombre/km)		
TVCOM3W	Longueur (m) cumulée de voies de communication dans le tampon 3 largeurs de tronçon rapportée à la longueur du tronçon (%)		
TVCOM12FDV	Longueur (m) cumulée de voies de communication dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée rapportée à la longueur du tronçon (%)		
TDIG3W	Longueur (m) cumulée de digues dans le tampon 3 largeurs de tronçon rapportée à la longueur du tronçon (%)		
TDIG12FDV	Longueur (m) cumulée de digues dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée rapportée à la longueur du tronçon (%)		
TURBA100M	Surface (m ²) des territoires artificialisés dans le tampon 100 mètres de part et d'autre du tronçon rapportée à la différence entre la surface du tampon et la surface théorique du tronçon		
TVEGE10M	Surface (m ²) arborées dans le tampon 10 mètres de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) rapportée à la différence entre la surface du tampon et la surface théorique ou réelle du tronçon		
TVEGE30M	Surface (m ²) arborées dans le tampon 30 mètres de part et d'autre du lit mineur (théorique ou réel) rapportée à la différence entre la surface du tampon et la surface théorique ou réelle du tronçon		
TVEGE12FDV	Surface (m ²) arborées dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée rapportée à la différence entre la surface du tampon et la surface théorique du tronçon		
TRECTITUDE	Moyenne des taux de rectitude des USRA composant le tronçon		Note Méthodologique §2.2.1
TSEUILS12	Densité d'obstacles à l'écoulement (nombre/km)		
CRECTITUDE	Classe de taux de rectitude		
CCONTEXTE	Classe de contexte : Capacité de déplacement latéral du lit mineur		
CRECTICTEX	Classe de taux de rectitude contextualisé par la capacité de déplacement latéral du lit mineur		
CRAPENCAIS	Classe de rapport d'encaissement de la vallée		
CPENTELIT	Classe de pente du lit mineur		
CVCOM3W	Classe de taux de voies de communication à proximité du lit mineur		
CDIG12FDV	Classe de taux de digue dans le lit majeur		
CSEUILS17	Classe de densité d'obstacles à l'écoulement		

Nom court	Nom long et/ou commentaire		Origine
CVEGE10M	Classe de taux de végétation arborée dans le tampon 10 mètres de part et d'autre du lit mineur		Note Méthodologique §2.2.1
CURBA100M	Classe de taux de territoires artificialisés dans le tampon 100 mètres de part et d'autre du tronçon		
CVCOM12FDV	Classe de taux de voies de communication dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée		
CVEGE12FDV	Classe de taux de végétation arborée dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée		
NRECTITEX	Note de taux de rectitude contextualisé par la capacité de déplacement latéral du lit mineur		
NVCOM3W	Note de taux de voies de communication à proximité du lit mineur		
NDIG12FDV	Note de taux de digue dans le lit majeur		
NSEUILS17	Note de densité d'obstacles à l'écoulement		
NVEGE10M	Note de taux de végétation arborée dans le tampon 10 mètres de part et d'autre du lit mineur		
NURBA100M	Note de taux de territoires artificialisés dans le tampon 100 mètres de part et d'autre du tronçon		
NVCOM12FDV	Note de taux de voies de communication dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée		
NVEGE12FDV	Note de taux de végétation arborée dans le tampon 12 largeurs de tronçon réduit au fond de vallée		
NGLOBALE	Note globale, somme de : NRECTITEX, NVCOM3W, NDIG12FDV, NSEUILS17, NVEGE10M, NURBA100M, NVOM12FDV et NVEGE12FDV		
IDNATURE	Indicateur de naturalité Répartition en 5 classes (Jenks) de NGLOBALE		Note Méthodologique §3.1
	Indicateur de naturalité	NGLOBALE	
	1 Fort	]15 ; 22]
	2 Moyen	]12 ; 15]
	3 Faible	]9,5 ; 12]
	4 Très faible	]6,5 ; 9,5]
5 Extrêmement faible	[0 ; 6,5]		

4.7 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_HER2.shp (livrable)

Nom court	Nom long et/ou commentaire
CdHER2	Code de l'hydroécocorégion de niveau 2
NomHER2	Nom de l'hydroécocorégion de niveau 2
CdHER1	Code de l'hydroécocorégion de niveau 1
LONGFORT	Longueur (m) de tronçons avec indicateur de naturalité fort
LONGTOTAL	Longueur (m) totale des tronçons
PCTFORT	Pourcentage de tronçons avec indicateur de naturalité fort sur la longueur totale des tronçons

4.8 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_Departements.shp (livrable)

Nom court	Nom long et/ou commentaire
CODE_DEPT	Code géographique du département
NOM_DEPT	Nom du département
CODE_REG	Code géographique de la région
NOM_REG	Nom de la région
LONGFORT	Longueur (m) de tronçons avec indicateur de naturalité fort
LONGTOTAL	Longueur (m) totale des tronçons
PCTFORT	Pourcentage de tronçons avec indicateur de naturalité fort sur la longueur totale des tronçons

4.9 Dessin du fichier Indicateur_Naturalite_10X10 (livrable)

Nom court	Nom long et/ou commentaire
CD_SIG	Code de la maille et identifiant (Référentiel INPN)
CODE_10KM	Code de la maille court (Référentiel INPN)
LONGFORT	Longueur (m) de tronçons avec indicateur de naturalité fort
LONGTOTAL	Longueur (m) totale des tronçons
PCTFORT	Pourcentage de tronçons avec indicateur de naturalité fort sur la longueur totale des tronçons



Cerema Méditerranée

Pôle d'activités des Milles, Avenue Albert Einstein, CS 70499 - 13593 Aix-en-Provence cedex 3

Tel : 04 42 24 76 76 – Fax : 04 42 60 79 00 – mel : DTerMed@cerema.fr

www.cerema.fr