

## Le réseau hydrographique théorique (RHT) français

Mots-clés : SIG, hydrologie, gestion des cours d'eau

Type d'outil	Milieux étudiés	Disciplines mobilisées	Destinataires
Réseau hydrographique SIG	Milieux aquatiques (cours d'eau permanents ou non)	Hydrologie et cartographie	Bureaux d'études, chercheurs, gestionnaires

### OBJECTIFS

- Identifier les bassins versants et modéliser les écoulements avec une meilleure précision.
- Intégrer un ensemble d'attributs environnementaux spatialisés et les cumuler le long du réseau.

### L'ESSENTIEL

Le RHT (réseau hydrographique théorique) est une couche SIG représentant le réseau hydrographique Français. Il est dérivé de la BD Alti® de l'IGN reconditionné par le RHE (Réseau Hydrographique Étendu).

Il s'agit d'un réseau topologique cohérent à l'échelle nationale associé à un ensemble d'attributs environnementaux pouvant être exploité par différents acteurs scientifiques et opérationnels.

### CONTENU DE L'OUTIL

Le RHT, créé en 2006 et régulièrement mis à jour, est un référentiel du réseau hydrographique français accessible gratuitement sur le [site de l'INRAE](#). Le dossier à télécharger contient 8 fichiers :

- Un article de Pella *et al.* en 2012 (.pdf).
- Le guide utilisateur du RHT (.pdf)
- La table attributaire (.csv)
- Une couche géographique au format shapefile composée de 5 fichiers pour Système d'Information Géographique (SIG) (.cpg, .dbf, .prj, .shp, .shx)

Un ensemble de caractéristiques morphologiques (pente moyenne, altitude moyenne, ordination hydrographique de Strahler, distance à la source...) est renseigné sur le RHT, ainsi qu'un ensemble de variables climatiques et hydrologiques (surface drainée, occupation des sols du bassin versant à partir de la base de données géographique Corine Land Cover®, indices géologiques...).

Les couches d'informations géographiques utilisées pour les calculs de ces caractéristiques morphologiques sont :

- Les normales Aurhely (période 1960 -1990) de Météo-France
- La BD Alti IGN® au pas de 50 m
- La BD Carthage®

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Outil gratuit</li> <li>+ Des attributs topographiques, hydrologiques et climatiques sont calculés et intégrés aux systèmes d'information géographique</li> <li>+ Compatible avec tous les SIG</li> <li>+ L'accès aux fichiers est conditionné par le renseignement d'un mail ce qui permet d'être tenu.e informé.e des éventuelles mises à jour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'intègre pas les écoulements non naturels de la BD Carthage® tels que les canaux ou autres chenaux de dérivation.</li> </ul>

## MISE EN ŒUVRE

Temps	Moyens humains	Compétences	Matériel	Coût
- Dépend de l'utilisation faite de l'outil	- 1 personne	- Savoir utiliser un SIG	- Ordinateur muni d'un logiciel SIG	- Réseau hydrographique RHT disponible gratuitement au téléchargement

## CONTEXTE

L'analyse et la gestion des écoulements naturels fluviaux à large échelle (grands bassins versants, pays) nécessitent de connaître les conditions environnementales des bassins versants et des arcs de cours d'eau dans lesquels les écoulements s'inscrivent.

C'est dans ce cadre qu'a été créée la base de données française BD Carthage® (acronyme de Base de Données de CARTographie THématique des AGENces de l'Eau) qui regroupe les entités ayant trait à l'hydrographie. Cependant, elle ne constituait pas en l'état un réseau dans lequel l'écoulement de l'eau pouvait être modélisé.

La construction d'un réseau hydrographique simplifié à partir de la BD Carthage® a constitué un premier réseau orienté à l'échelle nationale. Ce réseau était utilisé par plusieurs projets de recherche dans le domaine de l'eau mais n'était pas suffisamment dense pour avoir une bonne représentation des cours d'eau français. Cela a conduit au développement d'un réseau hydrographique étendu (RHE) plus dense dont les arcs sont parfaitement jointifs, bien orientés de l'amont vers l'aval et les plus naturels possible.

A partir du RHE et de la BD Alti® de l'IGN, un réseau hydrographique théorique (RHT) a été calculé. Ce réseau correspond à un ensemble d'arcs orientés et jointifs dans lequel la modélisation de l'écoulement est possible.

## PRINCIPES

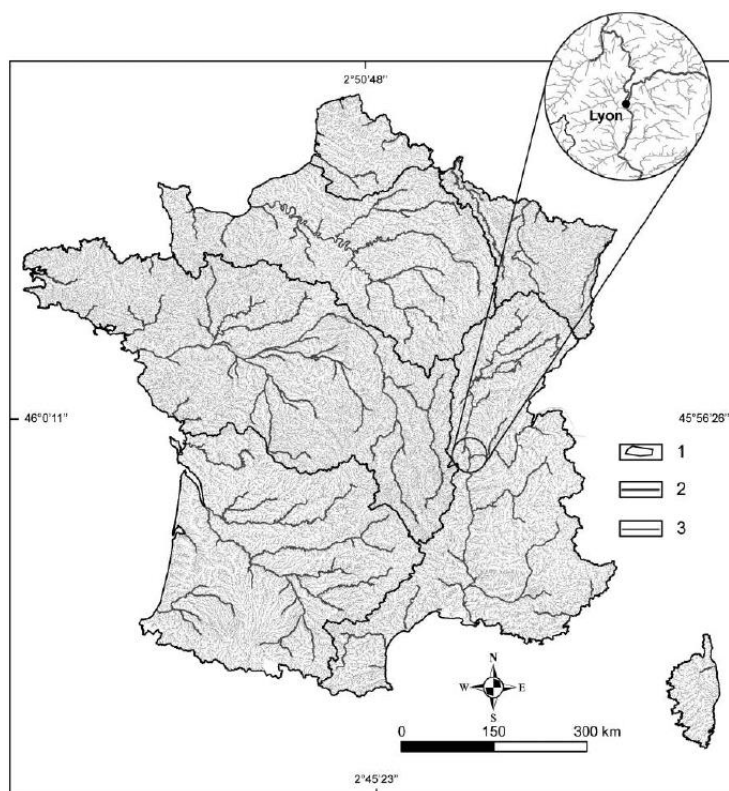
Le RHT a été développé pour être compatible à la fois avec le MNT de la BD Alti® et avec le RHE. L'objectif principal est de disposer d'un réseau dense sur lequel la modélisation des écoulements naturels est possible. La plupart de ces écoulements sont permanents mais le RHT permet également la spatialisation des cours d'eau intermittents.

Ce référentiel comprend un réseau d'écoulements composé d'arcs auxquels sont associés plusieurs attributs environnementaux. Ces arcs représentent des portions de cours d'eau entre deux confluences.

Chaque arc du RHT est associé à :

- Un certain nombre de grandeurs hydrauliques (largeur, hauteur, débit...);
- Des caractéristiques d'habitat hydraulique des espèces aquatiques;
- Des probabilités de présence de différentes espèces piscicoles.

Par sa construction, le RHT permet la modélisation des écoulements naturels. Un travail important de corrections manuelles du réseau a été effectué pour mettre en cohérence l'écoulement réel et celui modélisé. Le RHT présente un linéaire cumulé de 283 639 km (114 601 arcs), ce qui représente 80 % du linéaire de la BD Carthage®.



*Réseau hydrographique théorique et détail du réseau à l'échelle locale.  
1 : limite des bassins ; 2 : cours d'eau principaux ; 3 : cours d'eau secondaires.*

Les calculs d'attributs sur le réseau RHT ont fait l'objet de vérifications pour l'ensemble des grands bassins versants français. Les résultats acquis ont été confrontés à ceux obtenus sur un réseau issu de la simplification de la BD Carthage. Les attributs physiques calculés sur les deux réseaux (« altitude moyenne », « distance à la source », « surface du bassin-versant », « température », « module », « débit d'étiage mensuel ») sont cohérents.

## PERSPECTIVES ET PRECONISATIONS

Un travail de modélisation de la distribution des cours d'eau intermittents en France a été effectué sur la base des caractéristiques des bassins versants dérivées du RHT (géologie, climat, géographie, etc.). À partir des données de 628 stations hydrologiques de référence issues de la Banque Hydro, des modèles de régionalisation ont été développés pour prédire en tous points du réseau :

- La présence-absence d'intermittence
- La fréquence des assèchements
- La durée moyenne des assèchements.

Cela permet de tester si la distribution des assecs en France peut être prédite à partir de caractéristiques propres aux bassins versants des cours d'eau. D'autres travaux en cours consistent à construire des plateformes de modèles sur la base du RHT pour la gestion intégrée des caractéristiques physiques des bassins.

À terme, l'association de nouveaux attributs environnementaux pourra enrichir la base de données déjà existantes du RHT et multiplier les applications.

## PERSONNES RESSOURCES

---

### Hervé PELLA

Labo/structure : INRAE  
Mail : herve.pella@inrae.fr  
Tel : 04 72 20 87 08

### Nicolas LAMOUREUX

Labo/structure : INRAE  
Mail : nicolas.lamouroux@inrae.fr  
Tel : 04 72 20 87 84

## DOCUMENT(S) SOURCE

---

Pella H., Lejot J., Lamouroux N., Snelder T. (2012) The theoretical hydrographical network (RHT) for France and its environmental attributes. *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 3, 317-336.

## AUTEUR(S)

Hervé Pella, Jérôme Lejot, Nicolas Lamouroux, Ton Snelder

## STRUCTURE(S) PORTEUSE(S) DU PROJET

---

Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement (INRAE)

## SITES ET OBSERVATOIRES DE LA ZABR MOBILISES

---

L'outil est appliqué au niveau national.

## THEMATIQUES ZABR ABORDEES

---

Flux, Formes, Habitats et Biocénoses (FFHB)

## BIBLIOGRAPHIE

---

Morel M. Modélisation statistique de la géométrie hydraulique des arcs de cours d'eau et applications dans la gestion écologique des bassins versants. *Hydrologie*. Université de Lyon, 2020. Français. NNT : 2020LYSE1083. tel-03306715

Snelder T.H., Lamouroux N., Leathwick J.R., Pella H., Sauquet E., Shankar U. (2009) – Predictive mapping of the natural flow regimes of France. *Journal of Hydrology* 373, 57-67.