

# Les styles secondaires des cours d'eau à morphologie ajustable : vagabond, anastomose, anabranché

Les styles fluviaux décrits dans ce chapitre sont dit secondaires car ils ne représentent qu'un linéaire modeste par rapport aux deux « grands » styles d'équilibre : méandrage et tressage. Ce sont des styles caractérisés par des chenaux multiples.

Le premier, le style « vagabond » (*wandering*) est une forme transitoire, dans l'espace ou dans le temps, entre le tressage et le méandrage.

Les deux suivants, anastomoses et anabranches, sont souvent considérés comme deux sous-types d'une grande catégorie des « cours d'eau à chenaux multiples ».

## Le style vagabond

Vagabond est la traduction littérale du terme anglo-saxon « *wandering* ». Il décrit poétiquement un cours d'eau errant, hésitant entre plusieurs parcours.

La plupart des auteurs considèrent aujourd'hui que ce style est un bon indicateur d'une transition géomorphologique entre un style en tresses et un style à chenal unique, sinueux voire méandrique et inversement.

On parle souvent de **style transitoire**, mais cette transition peut perdurer et traduire alors un certain équilibre.

La transition peut être **spatiale** : sur quelques kilomètres, lorsque l'évolution des variables de contrôle est progressive (pente de la vallée notamment), le tressage s'éteint peu à peu et est remplacé par un chenal unique.

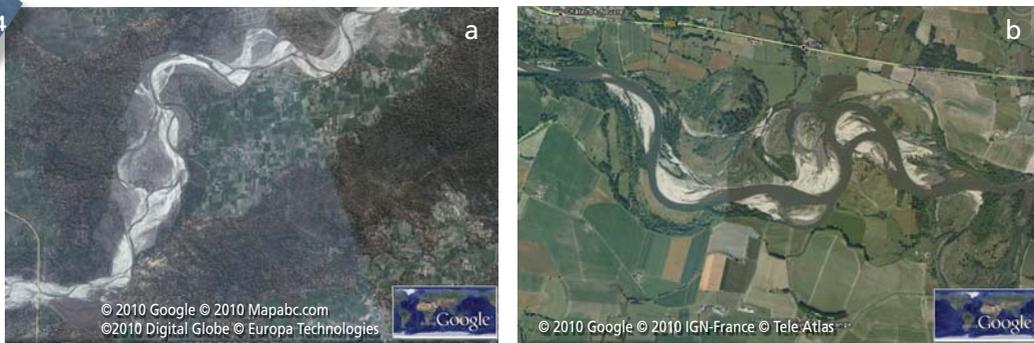
La transition peut être **temporelle** : à la suite de modifications des variables de contrôles (apports solides notamment) le cours d'eau entame une métamorphose fluviale qui peut passer par un style hésitant un certain temps entre le tressage et le méandrage.

Dans les deux cas, les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau appartenant à ce type se trouvent très près du seuil méandrage/tressage décrit précédemment.

Ce style est caractérisé par une dynamique active dans un lit moyen très large (indicateur d'un fort transport solide), alternant des portions sinueuses à chenal unique et des portions en tresses.

114

Figure 144



(a) Un style vagabond marquant une transition spatiale amont/aval. Le cours d'eau en tresses descendant de l'Himalaya se transforme peu à peu sous l'effet de la réduction de la pente de la vallée et de la diminution du transport solide en grande partie stocké en amont. (b) Une transition temporelle. L'Allier passe progressivement du tressage au méandrage sous l'effet de la réduction de ses apports solides depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

## L'anastomose

Le terme d'anastomose a été créé (Schumm, 1968) pour décrire des formes et des processus distincts du tressage. Il s'agit d'un style à chenaux multiples, mais stables, sinueux, étroits et profonds (ratio largeur/profondeur faible) et à pente plutôt faible, isolant des îles de grandes dimensions par rapport à la taille des chenaux. Ces îles sont habituellement « excisées » dans une plaine alluviale homogène. La charge en transit est peu abondante et de granulométrie fine (la charge de fond est réduite), de sorte que les dépôts et les berges sont cohésifs et stables. La végétation riveraine y est généralement dense à l'état naturel.

Les chenaux sont fréquemment accompagnés de levées naturelles en arrière desquelles se développent des zones humides où les eaux de crue se déversent à la faveur de brèches. Ces eaux décantent leurs matières en suspension et les cuvettes sont occupées par des lacs. Les plaines à anastomose sont donc en situation d'aggradation (exhaussement) lente. Elles forment un des types de plaine alluviale dans la classification génétique de Nanson et Croke (1992).

**NB** L'anastomose est un style fréquent sur les deltas marins ou lacustres.

Figure 145



Exemples de rivières anastomosées. (a) Delta de la Selenga dans le Lac Baïkal (Russie), (b) le Tuul (Mongolie).

Les conditions favorables à la genèse de l'anastomose sont encore mal connues. Leur existence dans différents types de climats (tempéré humide, tropical humide, désertique, etc.) plaide en faveur d'une origine non climatique selon Knighton et Nanson (1993). Quelques éléments permettent de cerner sommairement ces conditions :

- la pente et la puissance spécifique sont faibles, les tronçons fluviaux anastomosés se situant à l'aval du continuum d'énergie de l'écoulement, avec pour conséquence une capacité de transport et d'érosion limitée ;
- mais les processus de genèse de ce style fluvial nécessitent des périodes d'écoulement suffisamment « agressif » pour creuser de nouveaux chenaux dans la plaine alluviale. Elles se produiraient lors d'épisodes exceptionnels, débordant largement et longtemps dans la plaine alluviale : le flot de crue, incapable d'éroder les berges des chenaux principaux, entaille alors de nouveaux chenaux dans la plaine. Le débit à pleins bords, sans réelle efficacité morphologique, ne ferait que mettre en eau les chenaux du système ;
- la charge alluviale est abondante mais à dominante fine. Elle a tendance à s'accumuler dans les chenaux existants à berges stables, à les obstruer, et à favoriser les déversements latéraux (avulsions) et l'ouverture des nouveaux chenaux ;
- la subsidence tectonique (affaissement lent de la croûte terrestre qui favorise l'aggradation due à l'accumulation sédimentaire par compensation) serait une condition locale, tout comme la remontée du niveau de base (remontée eustatique, contrôle aval exercé par des cônes de déjections...) ;
- le régime hydrologique particulier (ratio débit exceptionnel/débit de type Q2 compris entre 20 et 40) serait en revanche une condition universelle. Il est possible que ce ratio ne décrive pas un mode de fonctionnement particulier mais reflète la succession de phases climato-hydrologiques contrastées.

La durée de vie des systèmes anastomosés peut être longue, plusieurs milliers d'années (la Magdalena, en Colombie), voire plusieurs dizaines de milliers d'années (la Cooper Creek, en Australie). De manière

générale, l'anastomose est un style fluvial (en plan) intégré dans un dispositif sédimentaire en cours d'aggradation plus ou moins rapide (dimension verticale), il peut donc être considéré comme un **style d'équilibre**.

Smith *et al.* (1989) ont proposé un modèle dynamique sans temporalité, décomposé en quatre étapes :

- le stade d'avulsion et de création de nouveaux chenaux dans un secteur de la plaine alluviale (phase active à crues fortes) ;
- l'état d'anastomose et de lente aggradation, ou état de quasi-équilibre ;
- l'état de « reversion » dans lequel de nouveaux chenaux ne se créent plus et l'eau se concentre dans un nombre limité de chenaux de dimensions croissantes (début d'une phase de faible activité) ;
- l'anastomose est abandonnée et le style passe au méandrage (phase plus ou moins longue de faible activité) ;
- l'encombrement du chenal par des bancs limoneux et de fortes crues peut relancer l'avulsion et l'anastomose.

## Les « anabranches »

Le terme d'anabranchement (*anabranching*) est réservé à des chenaux fluviaux qui diffluent par rapport au chenal principal et confluent plus à l'aval, parfois après plusieurs kilomètres de parcours autonome. La distinction n'est pas toujours clairement établie entre les cours d'eau à anabranches et les cours d'eau anastomosés, voire les cours d'eau en tresses.

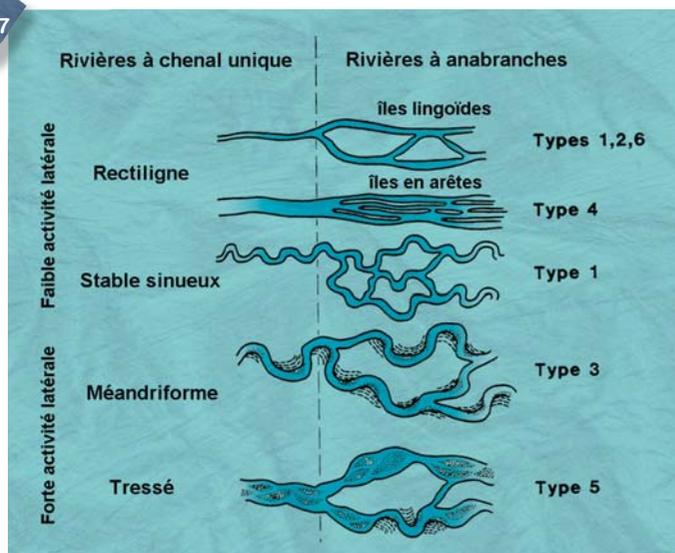
Figure 146



Exemples de tracés à anabranches. (a) Anabranches de type 3 de Nanson et Knighton. (b) Anabranches de type 5.

Nanson et Knighton (1996) ont proposé de constituer les anabranches en un système générique beaucoup plus vaste englobant l'anastomose et d'autres styles fluviaux de nature approchante.

Figure 147



Les types de systèmes à anabranches (Nanson et Knighton, 1996).

Influencés par les nombreux et divers exemples australiens, ils reprennent à leur compte des définitions antérieures en précisant que les rivières à anabranches forment un « système de chenaux multiples caractérisés par des îles alluviales végétalisées ou stables qui divisent l'écoulement pour des débits proches du plein bord ». Ces îles sont des formes durables (à l'échelle de plusieurs décennies ou siècles).

La typologie proposée par ces auteurs (figure 147) suppose explicitement que les formes sont en équilibre avec les conditions climatiques actuelles et ils excluent les anastomoses partiellement ou totalement incisées dans le bedrock.

Les types retenus, basés sur un gradient croissant d'énergie et de granulométrie des matériaux transportés ainsi que sur des traits morphologiques, sont les suivants :

- type 1. L'anastomose classique, ou anabranches à sédiments cohésifs, est doté d'une puissance spécifique très basse ( $< 8 - 10 \text{ W.m}^{-2}$ ), et de chenaux sinueux, étroits et profonds. Des sous-types rendent compte de la nature plus ou moins clastique ou organique des dépôts ;
- type 2. Les anabranches à chenaux véhiculant une charge sableuse, dotés d'une faible puissance spécifique ( $< 10 - 15 \text{ W.m}^{-2}$ ) mais d'une assez forte mobilité latérale du chenal due à la faible cohésion des berges ;
- type 3. Les anabranches de cours d'eau à charge mixte (charge de fond sableuse ou graveleuse et charge en suspension limoneuse), à chenaux sinueux dotés d'une mobilité latérale assez forte du fait d'une puissance spécifique qui peut atteindre  $50 \text{ W.m}^{-2}$  dans les chenaux principaux ;
- type 4. Les anabranches à chenaux rectilignes et à îles sableuses en arêtes des régions arides d'Australie centrale. La puissance spécifique est communément comprise entre  $15$  et  $35 \text{ W.m}^{-2}$  ;
- type 5. Les anabranches à chenaux transportant des graviers et galets, à forte mobilité latérale du fait d'une puissance spécifique comprise entre  $30$  et  $100 \text{ W.m}^{-2}$  (chenaux de type « wandering gravel-bed river » des Anglo-saxon ;
- type 6. Les anabranches à galets et blocs de régions montagneuses. Ce sont des mégaformes stables cependant, du fait de la nature grossière du substrat.

Figure 148



Cas extrême d'anabranches de type 1 dans le haut bassin amazonien. La confluence des deux bras diffluents ne se fait qu'après 125 km de parcours autonome.

En somme, le système à anabranches, relativement rare à la surface du globe, suppose la réalisation de conditions bien particulières en termes de débit et de pente (donc d'énergie), de régime d'écoulement (forts contrastes entre le débit dominant et les débits exceptionnels), de sédiments en transit (en général fins et cohésifs), et de végétation (stabilisatrice des îles).

Les mécanismes à l'origine des branches multiples et des îles sont de deux ordres (Nanson et Knighton, 1996) :

- l'avulsion, qui crée des brèches dans les levées, excave de nouveaux chenaux dans la plaine alluviale ou permet d'en occuper d'anciens abandonnés. Les recherches actuelles semblent montrer que ce sont bien ces phénomènes d'avulsion, quelles que soient les autres conditions de contrôle, qui conduisent principalement au développement de styles à anabranches (Jerolmack et Mohrig, 2007) ;
- l'accrétion, qu'elle concerne le remplissage d'un bassin (delta en progradation, estuaire, bassin intérieur subsident), ou l'exhaussement de bancs de chenal conduisant à la formation d'îles ou de rides isolant les chenaux.

Figure 149



Le système à anabranches (type 5) du Brahmapoutre (Bangladesh). Noter l'existence de chenaux secondaires, parfois large de plusieurs centaines de mètres, fonctionnant de manière autonome comme des rivières à méandres.