

L'utilisation du cadastre sarde de 1730 pour l'étude des rivières savoyardes : l'exemple de la vallée de l'Arve (Haute-Savoie). / *The "Mappe Sarde". Use for an historical study of the Arve river (Haute-Savoie)*

J.L. Peiry

Citer ce document / Cite this document :

Peiry J.L. L'utilisation du cadastre sarde de 1730 pour l'étude des rivières savoyardes : l'exemple de la vallée de l'Arve (Haute-Savoie). / *The "Mappe Sarde". Use for an historical study of the Arve river (Haute-Savoie)*. In: Revue de géographie de Lyon, vol. 64, n°4, 1989. Dynamique et gestion des cours d'eau. pp. 197-203;

doi : <https://doi.org/10.3406/geoca.1989.5693>

[https://www.persee.fr/doc/geoca\\_0035-113x\\_1989\\_num\\_64\\_4\\_5693](https://www.persee.fr/doc/geoca_0035-113x_1989_num_64_4_5693)

Fichier pdf généré le 14/05/2018

## **Abstract**

The "Mappe Sarde" of 1730 is the oldest reliable map concerning the "department" of Savoy. This paper assesses its usefulness for fluvial geomorphic studies. The map, drawn at the scale of 1/2400°, provides an accurate picture of rivers which can be used for diachronic as well as for synchronic analysis ; nevertheless, it must be used with caution, as is shown in relation to the questions scale change, the interrelationship of sheets and the verification of their reliability. The Sarde land survey allows the calculation of semi-quantitative parameters such as the index of sinuosity and braiding. The interest of such reconstruction of the fluvial landscape is exemplified by the alluvial plain of the Middle Arve river.

## **Résumé**

La Mappe Sarde de 1730 constitue le plus ancien document cartographique fiable des départements savoyards. L'objectif de cet article est d'examiner son utilité pour les études de morphodynamique fluviale. La M.S. constitue un véritable instantané du paysage fluvial au XVIIIe siècle, à l'échelle du 1/2400°, utilisable aussi bien dans le cadre d'études diachroniques que synchroniques. Sa mise en oeuvre nécessite cependant certaines précautions d'emploi qui sont examinées (réduction, assemblage, vérification de la fiabilité du document). Le cadastre sarde permet également le calcul de paramètres semi-quantitatifs décrivant la sinuosité et la multiplicité des chenaux. La validité et l'intérêt de cette reconstitution du paysage fluvial sont illustrés par l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve dans sa moyenne vallée.

## L'UTILISATION DU CADASTRE SARDE DE 1730 POUR L'ÉTUDE DES RIVIÈRES SAVOYARDES : L'EXEMPLE DE LA VALLÉE DE L'ARVE (HAUTE-SAVOIE).

par J.-L. PEIRY

Maître de Conférences à l'Institut de Géographie Alpine,  
Université GRENOBLE 1

### RESUME :

La *Mappe Sarde* de 1730 constitue le plus ancien document cartographique fiable des départements savoyards. L'objectif de cet article est d'examiner son utilité pour les études de morphodynamique fluviale. La *M.S.* constitue un véritable instantané du paysage fluvial au XVIII<sup>e</sup> siècle, à l'échelle du 1/2400<sup>e</sup>, utilisable aussi bien dans le cadre d'études diachroniques que synchroniques. Sa mise en oeuvre nécessite cependant certaines précautions d'emploi qui sont examinées (réduction, assemblage, vérification de la fiabilité du document). Le cadastre sarde permet également le calcul de paramètres semi-quantitatifs décrivant la sinuosité et la multiplicité des chenaux. La validité et l'intérêt de cette reconstitution du paysage fluvial sont illustrés par l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve dans la moyenne vallée.

MOTS CLES : MAPPE SARDE, MORPHODYNAMIQUE FLUVIALE, PAYSAGE FLUVIAL.

### ABSTRACT :

The "*Mappe Sarde*" of 1730 is the oldest reliable map concerning the "department" of Savoy. This paper assesses its usefulness for fluvial geomorphic studies. The map, drawn at the scale of 1/2400<sup>e</sup>, provides an accurate picture of rivers which can be used for diachronic as well as for synchronic analysis; nevertheless, it must be used with caution, as is shown in relation to the questions scale change, the interrelationship of sheets and the verification of their reliability. The *Sarde* land survey allows the calculation of semi-quantitative parameters such as the index of sinuosity and braiding. The interest of such reconstruction of the fluvial landscape is exemplified by the alluvial plain of the Middle Arve river.

KEY WORDS : "MAPPE SARDE", FLUVIAL MORPHODYNAMICS, RIVERSCAPE.

Si à partir du 16<sup>ème</sup> siècle les dates des grandes crues et les dégâts qu'elles ont occasionné sont relativement bien connus, notamment après l'exploitation des archives de l'époque par de nombreux auteurs (M. CHAMPION, 1858-64 ; P. MOUGIN, 1914 ; A. BOUCHAYER, 1925 ; T. SCLAFFERT 1926 etc...), les données quantitatives indispensables pour que le géomorphologue et l'hydraulicien posent un diagnostic précis (débits, pentes, sections d'écoulements, composition granulométrique des lits etc...) sont inexistantes. Les seuls documents sur lesquels l'on puisse fonder une analyse de la dynamique fluviale du passé sont les cartes représentant le tracé en plan. Les plus anciens documents originaux (16<sup>ème</sup> siècle) ont le plus souvent été dressés à l'occasion de procès (J.-P. BRAVARD et J. BETHEMONT, 1989) ou lors des premières cadastrations servant à asseoir l'impôt ; ils sont le plus souvent très ponctuels et peu précis. Des reconstitutions cartographiques de la physionomie du chenal fondées sur l'analyse des archives ont également été effectuées. Dans le cas des rivières à lit unique, elles permettent de retracer de manière précise les grandes phases d'évolution du chenal (migration et recouplement des méandres) (J.-P. BRAVARD, 1987 p.87) ; sur les rivières tressées dont l'instabilité du tracé en plan est l'une des principales caractéristiques, elles permettent, dans le meilleur des cas, de dater d'anciens chenaux qui marquent le paysage actuel, ce qui est déjà d'un intérêt indéniable (J.-P. BRAVARD, 1986 ; A. BELMONT, ce volume).

De grands travaux d'aménagement fluvial (endiguement général, colmatage de la plaine d'inondation) ont été engagés dans les Alpes entre 1770 et 1850 (J.-P. BRAVARD et J.-L. PEIRY, soumis pour publication). Ils sont à l'origine d'une profonde perturbation du paysage des vallées alpines. Diagnostiquer l'impact de ces travaux sur la dynamique fluviale nécessite que l'on connaisse la géomorphologie du cours d'eau avant aménagement. Notons aussi que cet "état de référence" est le reflet des conditions hydrodynamiques et des transports solides, facteurs fortement variables dans le temps sous l'influence notamment des changements climatiques (J.-P. BRAVARD, 1989 ; J.-L. PEIRY et J.-P. BRAVARD, 1989). Dans les départements savoyards, la *Mappe Sarde* constitue état de référence de grande qualité, à l'aube des grands travaux de correction fluviale.

Cette étude, illustrée par l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve (J.-L. PEIRY, 1988), montre comment le cadastre savoyard de 1730 peut être utilisé par le géomorphologue pour la reconstitution de la dynamique fluviale des cours d'eau alpins. Elle décrit les précautions méthodologiques que son utilisation impose, ainsi que les moyens de vérifier les informations représentées. Le document permet de reconstituer l'état du paysage fluvial de l'époque (tracé en plan, couverture végétale). Il permet également le calcul d'indices semi-quantitatifs descripteurs du style fluvial qui peuvent être utilisés aussi bien lors d'analyses synchroniques que diachroniques.

## I — LE DOCUMENT

Le cadastre sarde ou *Mappe Sarde* a été entièrement dressé entre 1728 et 1738 par les géomètres piémontais (1728-32 dans la vallée de l'Arve), période de temps extrêmement courte lorsque l'on constate l'ampleur du travail réalisé. La grande minutie des opérateurs lors des levés de terrain, ainsi que les nombreuses vérifications entreprises, font que la fiabilité de ce document est remarquable. Le cadastre savoyard de 1730 est constitué de trois éléments :

- **les cartes** à l'échelle du 1/2400ème constituent la pièce maîtresse du cadastre. Elles ont été levées à la planchette ou "table prétorienne", puis assemblées par "Paroisses". Y sont représentés l'état parcellaire complet et son mode de mise en valeur (jardins, champs, pâturages, glières, vorgines, taillis, bois etc...), l'habitat, les voies de communication ; chaque parcelle est repérée par un numéro ;

- **le livre d'estime ou livre de géométrie par numéros suivis** porte le nom du propriétaire, la nature et la surface du parcellaire et son taux d'imposition ;

- **la tablelle récapitulative** fournit ces mêmes renseignements par ordre alphabétique des propriétaires.

La *Mappe Sarde* et ses livres constituent donc véritablement un instantané du paysage savoyard, utilisable non seulement pour les études juridiques et fiscales (M. BRUCHET 1896), l'analyse des structures agraires (F. VERMALE, 1911 ; P. DUFOURNET, 1978 ; J.-P. BRAVARD, 1981, p.43 et suiv.) ou les études de géographie économique et sociale (P. GUICHONNET, 1955), mais également lors d'études de géographie physique et plus spécifiquement de morphodynamique fluviale.

## II — LES MÉTHODES ET PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

L'exploitation de la *Mappe Sarde*, du fait de sa grande échelle, impose un important travail préparatoire. Dans un premier temps, celui-ci a consisté à calquer l'emprise de la rivière sur les documents originaux, paroisse par paroisse ; l'échelle graphique des documents, par unités de 250m, a été également représentée. Un premier assemblage des paroisses a été réalisé directement sur les calques lors du levé, par tronçons de plaine alluviale de 5 à 6 kilomètres. Les principales imprécisions du tracé concernent les limites entre paroisses qui suivent très souvent l'axe du chenal principal et le recoupent par le milieu ; cependant, il s'est avéré lors de l'assemblage de paroisses situées sur des rives opposées que, dans la plupart des cas, il existait une continuité des formes fluviales (îles, bancs, chenaux) de part et d'autre de la frontière. Dans les rares cas où des incohérences de tracé ont été mises en évidence, on a interprété les documents, afin que la représentation soit compatible avec la dynamique fonctionnelle du cours d'eau étudié.

Dans un second temps, les calques ont été photographiés (objectif de 50mm) ; deux règles doivent être respectées pour que la précision des documents ne soit pas altérée par ces

manipulations : 1) le calque et l'axe de visée de l'appareil doivent être parfaitement perpendiculaires ; 2) on exclut du cadrage les bords de la fenêtre de visée (utilisation des 2/3 centraux), afin de limiter la déformation angulaire en bordure de la photographie. Lors du développement, les photographies ont été réduites au 1/25.000, l'échelle graphique permettant d'effectuer ce travail avec une bonne précision.

Dans un troisième temps, les photographies ont été assemblées par sections de plaine alluviale de 10km environ et les cartes ont été redessinées (Fig. 1). La précision de la *Mappe* et la validité de l'assemblage réalisés ont pu être vérifiées en se référant aux voies de communications, chemins ou anciens chenaux au tracé caractéristique : en effet, ceux-ci figurent encore très souvent sur les cartes récentes de l'I.G.N et la superposition des deux documents permet de vérifier la précision du cadastre sarde. De plus, on a systématiquement couplé l'analyse cartographique avec un dépouillement de la correspondance administrative de l'époque. Celle-ci permet : 1) de vérifier par des recoupements que les informations figurant sur les cartes de 1730 sont exactes (localisation des chenaux, des bancs ou des îles...) ; 2) d'affiner l'interprétation des cartes en mettant en évidence la tendance évolutive de la dynamique fluviale (description des processus géomorphologiques : érosion par recul des berges ; exhaussement du chenal, accroissement de la fréquence de submersion, élargissement du lit ; changements de cours par avulsion...).

## III — L'UTILISATION DE LA MAPPE SARDE EN DYNAMIQUE FLUVIALE

### A. LA RECONSTITUTION DU TRACÉ EN PLAN.

La qualité de la reconstitution du tracé en plan grâce à la *Mappe Sarde* est illustrée par un exemple choisi sur l'Arve moyenne. Entre le confluent du Giffre et Bonneville, le cours de l'Arve s'écoule dans une section de plaine alluviale délimitée à ses extrémités amont et aval par les cônes alluviaux du Giffre et du Borne qui restreignent les possibilités de divagation (Fig. 1). Depuis 1840, la rivière se limite à un chenal rectiligne après la construction, sous l'impulsion du gouvernement sarde, de digues longitudinales insubmersibles. La *Mappe Sarde* de 1730 a donc permis de reconstituer un paysage dont l'on avait oublié la physionomie, bien que des traces de l'ancienne activité fluviale demeurent visibles sur les photographies aériennes et sur le terrain.

La reconstitution cartographique met en évidence un cours d'eau à chenaux multiples, dont l'instabilité latérale paraît être l'une des principales caractéristiques, comme l'attestent les textes de l'époque. A l'étiage, les eaux circulaient dans de multiples bras "en tresse" séparés par de vastes bancs de galets figurant sur la *Mappe* sous le vocable de "glières". Chaque hausse du débit se traduisait par la mise en mouvement de la charge graveleuse stockée sur les bancs, ce qui provoquait de rapides changements du paysage (migrations des formes fluviales graveleuses, changements de cours). L'originalité de ce tronçon de plaine alluviale tient au tracé relativement sinueux du chenal principal par rapport aux sections de plaine alluviale situées plus à l'amont (voir Fig. 4). La plaine d'inondation était couverte de formations arbustives fréquemment

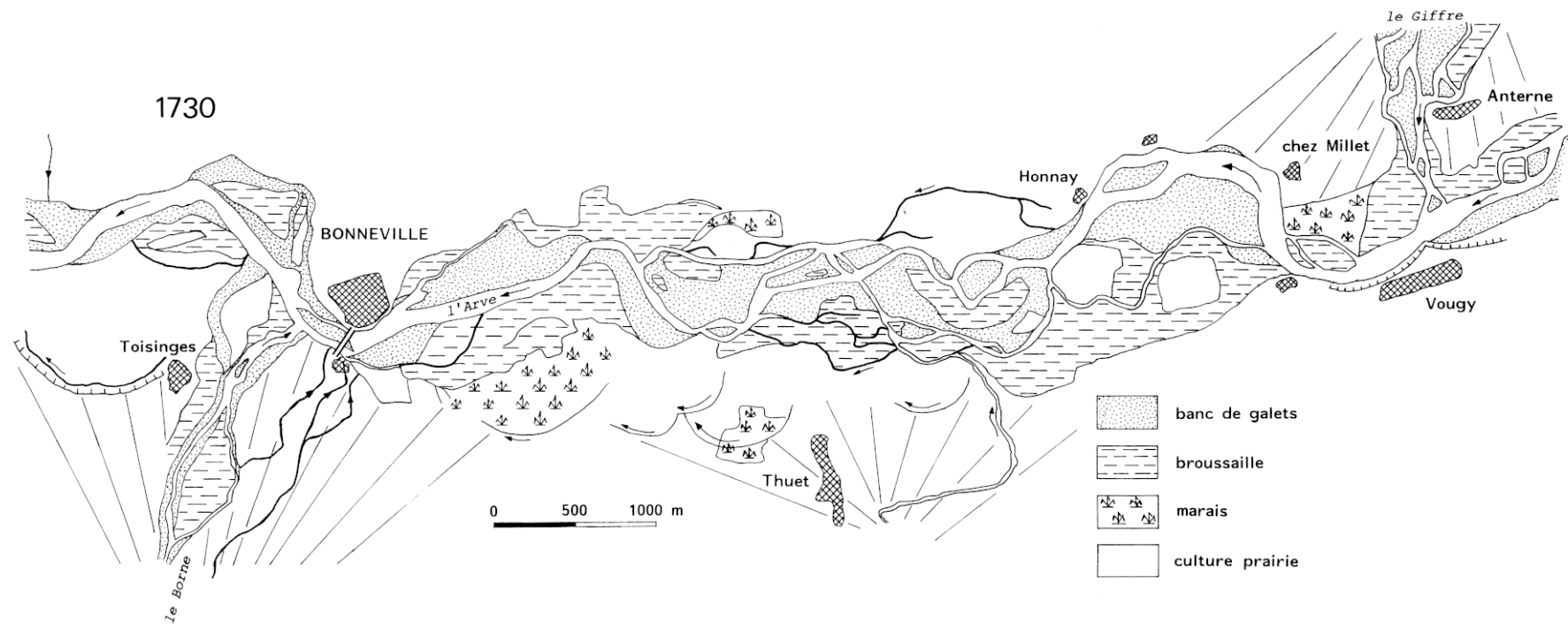


Fig. 1. Reconstitution du tracé en plan de l'Arve entre le confluent du Giffre et Bonneville d'après la mappe sarde de 1730. (Source : Arch. Dles Hte Savoie).

affouées (broussaille) ; celles-ci étaient très probablement constituées d'espèces pionnières (saule, peuplier), les fréquents déplacements du lit ne permettant pas à la végétation d'atteindre un stade mature. Des zones de marécages existaient également, témoignant d'anciens tracés de la rivière ou de phénomènes de blocage de l'écoulement en arrière des cônes alluviaux des affluents.

Cette reconstitution de l'état d'un paysage dont on a perdu la trace présente déjà un intérêt en soit. Celui-ci s'avère encore beaucoup plus grand lorsque l'objectif est de percevoir et d'analyser les changements géomorphologiques. Sur l'Arve, l'utilisation de la Mappede Sarde a permis, par exemple, de percevoir une modification du style fluvial engendrée en partie par la péjoration climatique du Petit Age Glaciaire et de décrire les processus responsables de ce changement (J.-L. PEIRY, 1989) : l'accroissement de la charge graveleuse s'est traduite par l'élargissement du chenal et l'exhaussement du profil en long ; les accumulations graveleuses se sont progressivement développées de l'amont vers l'aval de la plaine alluviale par progradation.

Les cartes ne sont pas les seuls documents du cadastre sarde dont l'utilisation présente un intérêt pour le géographe physicien : J.-P. BRAVARD (1981, p.42) a cartographié les dégâts causés en Chautagne par la grande crue de septembre 1733 (terrains érodés ou emportés, parcelles engravées et sablées). Pour cela, il a exploité les renseignements figurant sur le livre d'estime, les taux d'imposition ayant été réexaminés en 1734, afin de prendre en compte les modifications du parcellaire engendrées par la crue.

Outre la réalisation de documents cartographiques, le cadastre savoyard de 1730 constitue un document sur lequel on peut se livrer à des mesures et calculs.

#### B. LE CALCUL DE PARAMÈTRES SEMI-QUANTITATIFS DESCRIPTEURS DU TRACÉ EN PLAN.

L'absence de données quantitatives restreint les possibilités d'une analyse approfondie des processus physiques actifs au 18ème siècle, telle qu'on pourrait l'effectuer sur un cours d'eau contemporain. Cependant, la Mappede Sarde fournit les éléments permettant de décrire par des données semi-quantitatives la morphologie en plan du cours d'eau. Celles-ci sont indispensables pour la comparaison de cours d'eau ou de sections de plaines alluviales homogènes entre elles à une date donnée ; elles fournissent également d'utiles informations sur l'évolution du style géomorphologique dans le temps.

##### 1. Les indices de sinuosité et de multiplicité des chenaux.

Différents paramètres géomorphologiques semi-quantitatifs peuvent être utilisés pour quantifier le style fluvial. Comme l'indique B.R. RUST (1978), deux paramètres fondamentaux permettent de décrire le style géomorphologique d'un cours d'eau, le taux de sinuosité et une mesure de la multiplicité des chenaux.

Le **taux de sinuosité** est défini par L.W. LEOPOLD et M.G. WOLMAN (1957, p.60) comme le rapport de la longueur du

talweg sur la longueur de la vallée ; il est généralement appliqué aux cours d'eau à chenal unique. J.C. BRICE (1964, D.25-26) définit un **indice de sinuosité**, rapport de la longueur du chenal sur la longueur de l'axe de la bande de méandrage. Cette seconde définition nous semble préférable, car l'espace soumis aux processus fluviaux n'occupe pas forcément toute la largeur de la vallée ; il peut s'agir d'une bande de remaniement fluviale sinueuse dont la longueur développée est supérieure à celle de la vallée (Fig. 2A). L'indice de sinuosité peut être calculé pour la totalité d'un tronçon de vallée ou par unité de longueur (par exemple 1km).

Si le calcul d'un indice de sinuosité est immédiat dans le cas d'une rivière à chenal unique, il pose un **problème de méthode pour les rivières à bras multiples** (tressage, anastomose) : faut-il prendre en compte tous les chenaux ou n'utiliser que le chenal principal ? J. MAIZELS (1979) estime plus précis de calculer la **sinuosité moyenne**, rapport de la sinuosité calculée en additionnant la longueur de tous les chenaux sur le nombre moyen de bras dans la vallée ou dans la portion de vallée considérée. J.-P. BRAVARD (1987, p.98-100) détermine un double indice sur les secteurs tressés du Haut-Rhône en prenant en compte la sinuosité du bras principal et celle du bras le plus sinueux.

Plusieurs méthodes ont été testées pour l'établissement d'un **indice de multiplicité des chenaux**. J.-P. BRAVARD (1987, p.101), à la suite de L.W. LEOPOLD et M.G. WOLMAN (1957) calcule "la longueur développée des chenaux ou bras en eau courante". En fait, il ne s'agit pas d'un indice de tressage mais d'un indice de **développement des chenaux de tressage** qui est lié non seulement à leur nombre, mais aussi à leur sinuosité propre. J. MAIZELS (1979) l'appelle de manière ambiguë "taux de sinuosité brut" ; elle préconise le comptage du nombre de segments de chenaux par unité de longueur de la bande active comme mesure du degré de multiplicité des chenaux.

J.C. BRICE (1964, D.27-28) définit un indice de tressage sur la base des observations suivantes : premièrement, les îles végétalisées sont les seules formes émergées au cours de la période qui précède le débordement. Le tressage paraît à peu près constant dans sa forme et peut être caractérisé par un indice qualifié de "stabilisé", rapport du périmètre total des îles (somme des périmètres) sur la longueur de l'axe de la bande active. Deuxièmement, le tressage change de physiologie avec les variations de débits ; les bancs dépourvus de végétation sont découpés par des chenaux dont l'activité est étroitement liée aux fluctuations du niveau des eaux. Pour une gamme de niveaux, on peut calculer un indice "éphémère", rapport du périmètre total des bancs sur la longueur de l'axe de la bande active. BRICE définit également un indice "total" qui prend en compte à la fois le périmètre des îles et celui des bancs émergés. Cependant, seul l'indice "stabilisé" est utilisable dans le cadre d'un comparaison entre cours d'eau ; c'est aussi le moins utile !

B.R. RUST (1978) se libère de la contrainte imposée par les variations de niveau en prenant en compte tous les chenaux, **qu'ils soient en eau ou pas**. Il hiérarchise les bancs et chenaux en déterminant leur numéro d'ordre. Il délimite le périmètre d'une "tresse" (banc ou île de rang donné) par la ligne

médiane des chenaux qui entourent la tresse. Il s'ensuit que la longueur d'une tresse est la distance rectiligne entre les extrémités amont et aval de la tresse, comme défini ci-dessus. La mesure de l'intensité du tressage ou "paramètre de tressage" est exprimée comme étant le nombre de tresses par "longueur d'onde moyenne d'une sinuosité". La définition de ce paramètre appelle une remarque fondamentale : il est aisé de déterminer la "longueur d'onde moyenne" d'une rivière dont le tressage est modéré ; cette notion apparaît beaucoup plus obscure pour les rivières au tressage intense, celles-ci présentant un tracé très rectiligne. Il n'en demeure pas moins que la détermination d'un paramètre de tressage associé à des formes d'ordre donné permet de comparer les cours d'eau entre-eux à condition, bien évidemment que tous les chenaux aient été repérés au préalable.

De la synthèse des différentes études consultées apparaît l'impérative nécessité de se référer à des formes fluviales d'un niveau d'ordre déterminé lors de tout calcul d'indices, ceci pour s'affranchir des difficultés liées aux constantes variations du niveau d'eau. L'ordre des formes fluviales doit être déterminé en prenant en compte l'ensemble des chenaux visibles, en eau ou à sec. On propose des indices de sinuosité et de tressage "révisés", calculés sur des unités de longueur données (par exemple 1km) que l'on puisse mettre en oeuvre aussi bien sur les rivières à chenal unique qu'à bras multiples. Le **paramètre de tressage ou nombre moyen de bras** est défini comme étant la somme des longueurs de chaque segment de chenal mesuré parallèlement à l'axe de la bande active que divise l'unité de longueur (Fig. 2.B). Le **taux de sinuosité moyen** est la longueur développée des chenaux par unité de longueur que divise le nombre moyen de bras.

De l'analyse préalablement développée, il résulte que la mise en oeuvre de paramètres semi-quantitatifs comme indicateur du style fluvial est une opération relativement lourde et qui nécessite de grandes précautions de méthode. La première de ces précautions tient aux sources utilisées, les autres n'étant qu'une question de rigueur de la mesure et de technique : **dans le cas des cours d'eau à chenaux multiples**, les documents cartographiques anciens, tel la Mappede Sarde par exemple, mais également les cartes topographiques contemporaines se révèlent trop imprécis, trop simplifiés pour que les paramètres semi-quantitatifs définis plus haut puissent être déterminés de manière correcte ; par contre, le calcul du taux de sinuosité d'une rivière à lit unique ne pose pas de problème particulier. **La photographie aérienne s'avère être le seul document véritablement fiable** et la détermination de paramètres de tressage ou de sinuosité rétrospectifs n'est donc envisageable que sur une période d'une cinquantaine d'années, dans le meilleur des cas.

## 2. LES PARAMÈTRES CALCULABLES SUR LA MAPPE SARDE.

Pour caractériser le style fluvial tressé de l'Arve au 18ème siècle, il a fallu mettre en oeuvre des indices semi-quantitatifs de remplacement, tous les chenaux n'ayant pas été représentés par les cartographes de l'époque : on a calculé le **taux de sinuosité du chenal principal** (longueur du chenal principal mesurée à son axe / kilomètre de bande d'activité fluviale mesurée également à son axe), dont la représentation ne peut

être remise en cause. Pour les raisons évoquées plus haut, il n'a pas été possible de calculer le paramètre de tressage ; on a déterminé un indice de remplacement, le **taux d'activité du tressage**, mesuré par la **largeur de la bande active**. L'utilisation du taux d'activité de tressage présente les avantages suivants : premièrement, il s'agit d'une mesure simple et rapide à mettre en oeuvre ; deuxièmement, on s'affranchit des contraintes méthodologiques liées à la méconnaissance du niveau des eaux au moment des levés de terrain et liées à la représentation simplifiée du réseau de chenaux. La **largeur de la bande active** est définie comme étant l'**emprise des chenaux en eau et des bancs de galets non végétalisés**. L'absence de végétation sur les bancs est indicatrice de phases d'inondation active, avec un remaniement des formes intervenant avec une fréquence approximativement annuelle. Les mesures, équidistantes de 250 mètres, ont été effectuées perpendiculairement à l'axe de la bande active, sur les levés originaux au 1/2400ème. Lorsque les transects recoupaient une île végétalisée, seuls les chenaux et bancs nus étaient pris en compte.

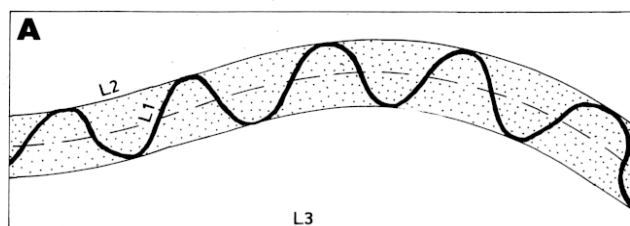
La figure 3 illustre l'intérêt des paramètres semi-quantitatifs pour la description du tracé en plan d'un cours d'eau. Dans le cas présent, ils permettent de démontrer l'évolution du style tressé de l'Arve de l'amont vers l'aval de la plaine alluviale. L'analyse simultanée des deux graphiques permet de distinguer de manière immédiate : 1) les zones où le cadre structural (cônes de déjections des affluents encombrant la vallée, chenal incisé dans les dépôts de retrait glaciaire...) empêche la libre divagation du cours d'eau (sinuosité du chenal principal égale à 1 ; faible largeur de la bande active) ; 2) les secteurs où la libre divagation des eaux est possible (bande active de 400m de largeur et plus), mais où la sinuosité du chenal principal reste modeste (1,1) ; ces zones sont localisées dans les parties hautes de la plaine alluviale de l'Arve (bassin de Sallanches), là où la pente atteint encore de fortes valeurs (0,004) ; 3) les secteurs où la bande d'activité fluviale est également large (350 à 400m en moyenne), mais où la sinuosité est forte (1,2). Ce "tressage divagant", typique des cours d'eau intramontagnards et en situation de piémont (CHURCH, 1983 ; FERGUSON et WERRITTY, 1983) fait son apparition dans la moyenne vallée de l'Arve, en aval du confluent du Giffre (voir Fig. 1). Il est à mettre en relation avec une pente plus faible que dans les sections amont et reflète probablement le changement du régime hydrologique (diminution des contrastes de débit) provoqué par l'arrivée du Giffre, principal affluent préalpin de l'Arve.

## CONCLUSION.

La présentation de la Mappede Sarde et son utilisation sur l'Arve montrent à quel point ce document est indispensable pour les études de dynamique fluviale effectuées dans les Alpes de Savoie :

1) il s'agit d'un document dont la précision est tout à fait satisfaisante et peut être facilement vérifiée. En raison de sa grande échelle, son utilisation impose sa réduction ; celle-ci est précédée d'un fastidieux travail préparatoire, auquel il est nécessaire d'apporter le plus grand soin ;

2) les cartes permettent non seulement de reconstituer le paysage fluvial de l'époque, mais également de calculer des paramètres semi-quantitatifs caractérisant le style fluvial.



L1=longueur développée du chenal (des chenaux)

L2=longueur développée de la bande active mesurée à son axe

L3=longueur de la vallée

Taux de sinuosité brut  $S = L1/L2$

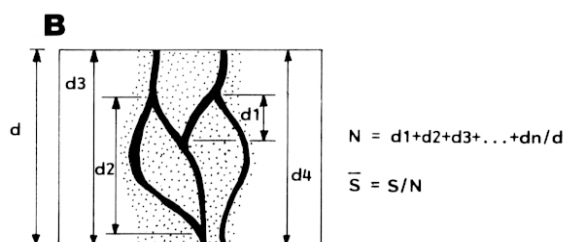


Fig. 2.Indices de tressage et de sinuosité des rivières à chenaux multiples. N : Nombre de bras ; S : taux de sinuosité moyen.

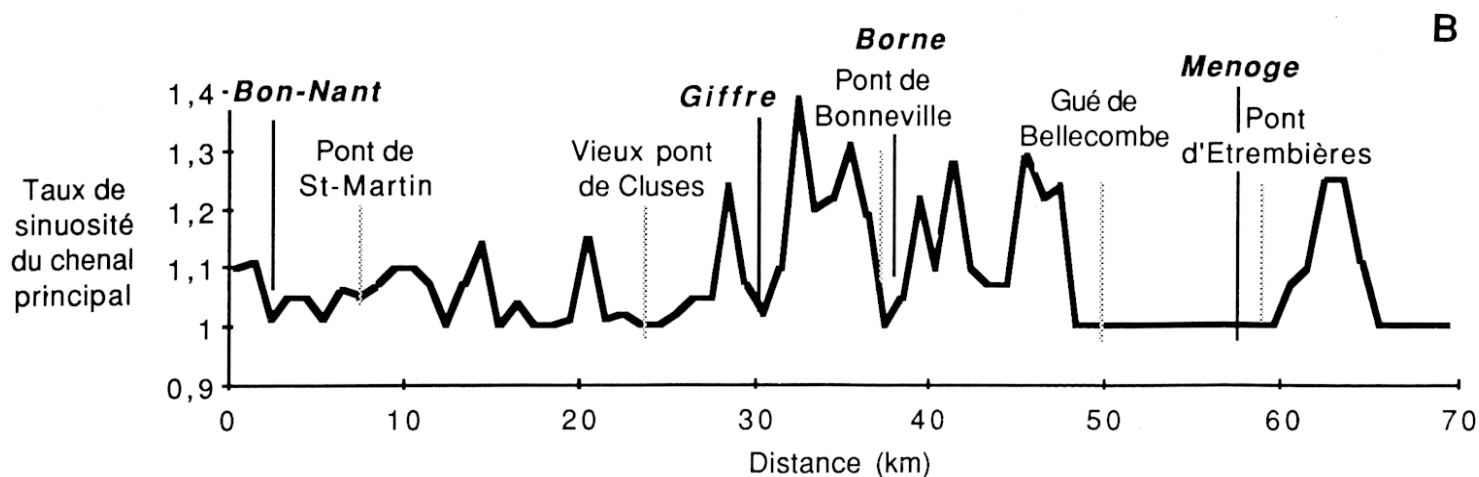
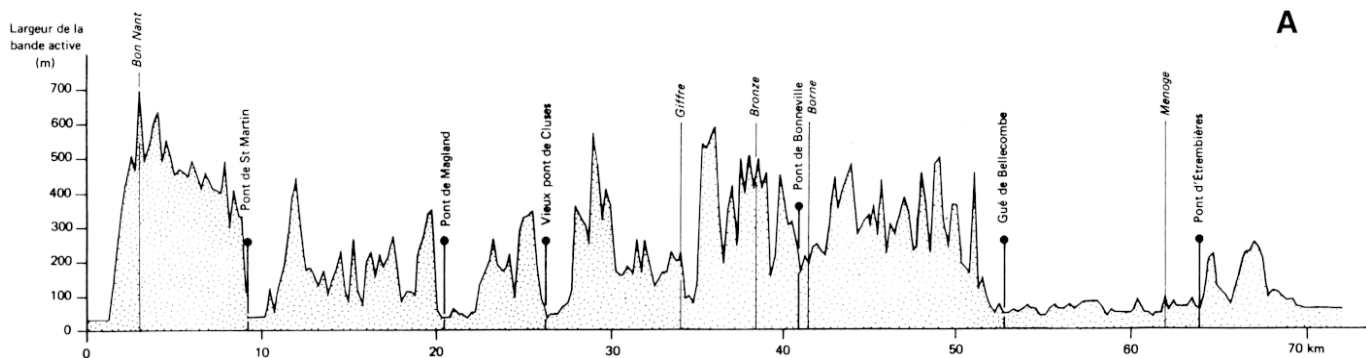


Fig. 3.Comparaison de la largeur de la bande active et du taux de sinuosité du chenal principal de l'Arve en 1730 d'après la mappe sarde (Source : Arch. Dles Hte Savoie)



3) Deux grands types d'utilisations diachronique et synchrone peuvent être développés :

- la comparaison de la Mappe avec des documents cartographiques et indices obtenus à des dates plus récentes permet d'appréhender les changements morphologiques résultant de l'aménagement progressif du chenal ;

- la comparaison entre-elles de sections homogènes de la plaine alluviale d'un même cours d'eau présente l'intérêt de mettre en évidence les modifications du tressage sous l'effet des variations de la pente, du régime hydrologique et de la charge alluviale.

Tout concourt donc à ce que l'utilisation du cadastre savoyard pour l'étude des cours d'eau soit développée dans l'avenir. La multiplication des reconstitutions devrait permettre de mieux connaître les rivières tressées des Alpes et l'impact des travaux d'endiguement général sur la dynamique des lits fluviaux.

#### Références :

- (1) BELMONT A. (1989) : Etude historique de la plaine alluviale fluviale dans la plaine de Miribel-Jonage (Haut-Rhône) à la fin du Moyen Age. (Ce volume).
- (2) BOUCHAYER A., 1925 : Le Drac dans la plaine de Grenoble de 1280 à 1651. *Rev. Géogr. Alpine*, p. 115-172 ; 287-357 ; 549-621.
- (3) BRAVARD J.-P., 1981 : La Chautagne, dynamique de l'environnement d'un pays savoyard. *Inst. Etudes Rhodaniennes*, Lyon ; 18, 182p.
- (4) BRAVARD J.-P., 1986 : La basse vallée de l'Ain : dynamique fluviale appliquée à l'écologie. *Doc. Carto. Ecologique*, Grenoble ; 29, 17-43.
- (5) BRAVARD J.-P., 1987 : Le Rhône du Léman à Lyon. *La Manufacture*, Lyon, 452 p.
- (6) BRAVARD J.-P., 1989 : La métamorphose des rivières des Alpes françaises à la fin du Moyen Age et à l'époque Moderne. *Rev. Géogr. Liège* (sous presse).
- (7) BRAVARD J.-P. et J. BETHÉMONT, 1989 : Cartography of rivers in France. In : "Historical change of large alluvial rivers, western Europe" ; G.E. PETTS (éd.) ; J. Wiley et Sons Ltd, Chichester ; 95-111.
- (8) BRAVARD J.-P. et J.-L. PEIRY : La disparition du tressage fluvial dans les Alpes françaises sous l'effet de l'aménagement des cours d'eau (19-20ème siècle). (Soumis pour publication à *Zeitschrift für Geomorphologie*).
- (9) BRICE J.C., 1964 : Channel pattern and terraces of the Loup river in Nebraska. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* ; 422-D, 1-41.
- (10) BRUCHET M., 1896 : Notice sur l'ancien cadastre de Savoie. Abry, Annecy ; 80 p.
- (11) CHAMPION M., 1858-1864 : Les inondations en France depuis le VIème siècle jusqu'à nos jours. Paris, 6 vol.
- (12) CHURCH M., 1983 : Pattern of instability in a wandering gravel bed channel. *Spec. Publ. Int. Assoc. Sediment.* ; 6, 169-180.
- (13) FERGUSON R.I et A. WERRITTY, 1983 : Bar development and channel changes in the gravelly river Feshie, Scotland. In "modern and ancient fluvial systems" ; J.D COLLINSON et J. LEWIN (éd.) *Spec. Publ. Int. Assoc. Sediment.* ; 6, 181-193.
- (14) GUICHONNET P., 1955 : Le cadastre savoyard de 1738 et son utilisation pour les recherches d'histoire et de géographie sociale. *Rev. Géogr. Alpine* ; 43/2, 255-298.
- (15) LEOPOLD L.W. et M.G. WOLMAN, 1957 : River channel pattern : braided, meandering and straight. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* ; 282-B, 39-85.
- (16) MAIZELS J.K., 1979 : Proglacial aggradation and changes in braided channel patterns during a period of glacier advance : an Alpine example. *Geogr. Annaler* ; 61A, 87-101.
- (17) MOUGIN P., 1914 : Les torrents de Savoie. *Imp. Générale*, Grenoble ; 1251 p.
- (18) PEIRY J.-L., 1988 : Approche géographique de la dynamique spatio-temporelle des sédiments : l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve (Haute-Savoie). Thèse de Géographie et Aménagement, Univ. LYON 3 ; 379 p.
- (19) PEIRY J.-L., 1989 : Etude historique de la dynamique fluviale de l'Arve dans le bassin de Cluses (Haute-Savoie). 112ème congrès National des Sociétés Savantes, Lyon, 1987 ; Section de Géographie du C.T.H.S. ; 95-108.
- (20) PEIRY J.-L. et J.-P. BRAVARD, 1989 : Evolution naturelle d'un remplissage sédimentaire intra-montagnard et impacts des aménagements contemporains : l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve (74). *La Houille-Blanche* ; 1-2, 221-225.
- (21) RUST B.R., 1978 : A classification of alluvial channel systems. In : "Fluvial Sedimentology" ; A.D. MIALD (éd.) ; *Memoirs Can. Soc. Petrol. Geol.* ; 5, 187-198.
- (22) SCLAFFERT Th., 1926 : Le Haut-Dauphiné au Moyen-Age. Thèse Doc. ès Lettres, Paris ; S.A. du Recueil Sirey, 756 p.
- (23) VERMALE F., 1911 : Les classes rurales en Savoie au 18ème siècle. Paris, Leroux, 1911.