

Projet pour la Consultation

**INVENTAIRE DES ZONES ALLUVIALES
D'IMPORTANCE NATIONALE**

Partie générale

**Département fédéral de l'Intérieur
Office fédéral des forêts et de la protection du paysage**

Berne 1988

INVENTAIRE DES ZONES ALLUVIALES

D'IMPORTANCE NATIONALE

commandité par le Département de l'Intérieur (Office fédéral des forêts et de la protection du paysage, Division Protection de la nature et du paysage)

élaboré par

Nino Kuhn et Roger Amiet

Institut fédéral de recherches forestières (IFRF), Birmensdorf

Département fédéral de l'Intérieur

Berne, 1988

Conversion et réalisation: Sigmaplan SA, Berne

Table des matières

	Page
1 Introduction et définition du mandat	1
2 Auteurs et groupe d'experts	2
3 Objectif de l'inventaire et la notion de zone alluviale	3
4 Importance des zones alluviales	7
4.1 La place des zones alluviales dans le paysage	7
4.2 Importance des zones alluviales pour la sauvegarde des espèces	7
4.3 Importance des zones alluviales pour la recherche, l'enseignement et l'éducation	9
4.4 Importance des zones alluviales pour l'alimentation de la nappe phréatique	9
5 Critères, choix, recensement et présentation des zones alluviales d'importance nationale	12
5.1 Critères de recensement des zones alluviales d'importance nationale	12
5.1.1 Zones alluviales de cours d'eau naturels ou proches de l'état naturel	12
5.1.2 Zones alluviales de cours d'eau corrigés	12
5.2 Choix des zones alluviales d'importance nationale	12
5.3 Saisie des données et particularités des objets	13
5.4 Présentation des objets d'inventaire	16
6 Résultats de l'inventaire	19
6.1 Répartition des zones alluviales selon les critères spécifiques au cours d'eau	19
6.1.1 Caractérisation des zones alluviales selon l'origine du cours d'eau	19
6.1.2 Caractérisation des cours d'eau selon leur longueur et leur régime d'écoulement	20
6.1.3 La comparaison de la longueur des zones alluviales et de la longueur des cours d'eau en tant qu'indice révélateur de l'ampleur de la régression des zones alluviales	20
6.1.4 Répartition des zones alluviales par classes de tronçons de cours d'eau	23
6.2 Répartition des zones alluviales selon les critères géographiques	23
6.2.1 Répartition des zones alluviales par classes d'altitude	23
6.2.2 Répartition des zones alluviales et de leurs formations végétales par régions naturelles	24
6.2.3 Répartition des zones alluviales par cantons	25
6.3 Classement des zones alluviales selon leurs critères spécifiques	28
6.3.1 Répartition des zones alluviales par classes de superficie	28
6.3.2 Classement des zones alluviales par formations végétales	28
6.3.3 Singularités et état actuel des zones alluviales	29
7. Menaces affectant les zones alluviales et protection	37
7.1 Valorisation des menaces affectant les zones alluviales	37
7.2 Protection à promouvoir	
7.2.1 But général de la protection	37
7.2.2 Aménagement hydraulique, équipement hydro-électrique et protection	37
7.2.3 Réaménagement de l'alluvionnement. Exploitation de gravières	38
7.2.4 La forêt alluviale	38
7.2.5 Autres problèmes liés à la protection des zones alluviales	38
8. Bibliographie	39

Annexe

Annexe I	Paysages riverains de la Suisse d'importance internationale (R.Amiet)
Annexe II	Formulaire de relevé d'inventaire (exemple)
Annexe III	Exemple de liste de données du système d'informations concernant le paysage
Annexe IV	Feuille d'inventaire (exemple)
Annexe V	Position systématique des groupements végétaux des zones alluviales de Suisse
Annexe VI	Recommandations du Conseil de l'Europe concernant les forêts alluviales d'Europe

Liste des figures

		Page
Figure 1	Relations fonctionnelles de l'écosystème alluvial sur les profils en long et en travers idéalisés	3
Figure 2	Zonation des associations végétales sur les berges d'une rivière du Plateau suisse (d'après Moor 1958)	5
Figure 3	Distribution des groupements végétaux sur la berge d'une rivière en fonction du niveau des eaux (d'après Moor 1958)	6
Figure 4	Modifications de cinq tronçons de cours d'eau de Suisse. a-e	8
Figure 5	Données de l'en-tête du formulaire de relevé	13
Figure 6	Distribution géographique des zones alluviales en Suisse	17
Figure 7	Répartition des zones alluviales inventoriées selon la provenance des cours d'eau	19
Figure 8	Répartition des zones alluviales inventoriées selon les fréquences des classes de tronçons de cours d'eau	20
Figure 9	Répartition des zones alluviales inventoriées selon l'altitude	23
Figure 10	Les régions naturelles de la Suisse d'après GUTERSOHN (1978)	25
Figure 11	Répartition des zones alluviales inventoriées et de leurs formations végétales par régions naturelles (régions naturelles d'après GUTERSOHN 1978)	25
Figure 12	Proportion des zones alluviales dans les régions naturelles et sur l'ensemble de la Suisse	
Figure 13	Répartition des superficies alluviales (forêts et autres surfaces) et du nombre d'objets inventoriés par cantons	26
Figure 14	Proportion des zones alluviales inventoriées par rapport à la superficie des cantons et proportion des forêts alluviales par rapport à leur superficie forestière	27
Figure 15	Répartition des zones alluviales inventoriées selon les classes de superficie	27
Figure 16	Répartition des zones alluviales selon les formations végétales	28
Figure 17	Récapitulation des résultats de l'inventaire (particularités et état des zones alluviales)	29
Figure 18	Fréquences des caractéristiques géomorphologiques des zones alluviales inventoriées	30
Figure 19	La végétation des zones alluviales de la Suisse en regard de la végétation globale de l'Europe moyenne	31
Figure 20	Proportion de la végétation alluviale de la Suisse, par rapport à la végétation médio-européenne, au niveau des alliances, des ordres et des classes	32
Figure 21	Indices d'inondations, révélateurs de l'état naturel des conditions alluviales	32
Figure 22	Phénomènes d'érosion au-delà du lit mineur du cours d'eau	33
Figure 23	Alluvionnement au-delà du lit mineur du cours d'eau	33
Figure 24	Fréquences des interventions affectant le régime d'écoulement des cours d'eau des zones alluviales inventoriées	34
Figure 25	Fréquence des types de dégradations et de menaces affectant les zones alluviales inventoriées	35
Figure 26	Enherbement (envahissement par des adventices) en tant qu'indice d'artificialisation des zones alluviales	35
Figure 27	Aptitude à la régénération des zones alluviales inventoriées	36

Liste des tableaux

		Page
Tableau 1	Morphologie et végétation des zones alluviales médio-européennes, des Alpes à la Mer du Nord, schématisé, d'après Ellenberg 1978	4
Tableau 2	Clé de détermination des groupements végétaux alluviaux	10
Tableau 3	Les cours d'eau de Suisse et leurs zones alluviales, avec indications concernant la longueur, les fluctuations de niveau et les débits	21
Tableau 4	Groupements végétaux typiques des zones alluviales inventoriées	30

1. Définition du mandat

La Suisse est si riche en lacs et en cours d'eau, que l'élément eau constitue un composant prépondérant de maints paysages naturels et agraires de notre pays - sous forme de rivières, de lacs et autres nappes d'eau courante ou stagnante. Ceux-ci sont indissolublement liés, dans notre conscience, à la conception que nous nous faisons du patrimoine.

Cette richesse en cours d'eau très variés n'est pas étrangère à la réputation de la Suisse en tant que pays de tourisme et de villégiature. L'eau, source d'énergie et ressource industrielle, est également un facteur déterminant de notre économie hautement développée. Il n'est donc pas étonnant qu'elle soit, très fréquemment et sous n'importe quelle forme, l'objet de conflits d'intérêts opposés - et ceci d'autant plus qu'elle est de moins en moins disponible.

En l'espace d'un siècle, des changements radicaux sont intervenus. Ils nous incitent, aujourd'hui, à une profonde réflexion, car l'aménagement des cours d'eau et l'exploitation des forces hydrauliques ont déjà entraînés la modification d'une grande partie des zones riveraines qui ont ainsi perdu leur fonction naturelle. Seuls quelques tronçons de cours d'eau, localement restreints, subsistent encore dans leur aspect et leur beauté originels.

L'attachement au pays natal et à la valeur esthétique du paysage - notions subjectives à sens multiple - ne sont de loin pas les seuls motifs qui justifient la protection de tronçons naturels ou semi-naturels de cours d'eau. Il est tout aussi important de sauvegarder les communautés biotiques exceptionnelles implantées dans la zone plus ou moins inondée par les cours d'eau, peuplée d'espèces végétales et animales typiques. La zone inondée, dite alluviale, est le milieu vital auquel elles sont le mieux adaptées. Où pourraient-elles aujourd'hui vivre ailleurs qu'ici ?

La destruction du paysage par l'homme a pris avec le temps des proportions continentales. C'est pourquoi les Etats européens ont décidé unanimement dans le cadre du Conseil de l'Europe - notamment du Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles - de trouver des solutions à ces problèmes de portée internationale.

Dans la Convention de Berne du Conseil de l'Europe de 1979, les Etats-membres se sont mis d'accord pour sauvegarder la flore et la faune sauvage ainsi que leur milieu vital. Dans la résolution (76) 17, ils s'engagent à créer un réseau européen de réserves biogénétiques. Or, sauvegarder la diversité spécifique du milieu naturel, c'est ni plus ni moins sauvegarder le potentiel biogénétique.

Les zones inondées des cours d'eau, espaces vitaux naturels, constituent sans aucun doute des réserves biogénétiques. La recommandation R(82)12 du Comité des Ministres du Conseil de l'Europe concerne tout particulièrement la protection des vestiges de forêts alluviales d'Europe et suggère aux Etats-membres l'élaboration d'inventaires des zones alluviales de leur pays, afin qu'ils disposent d'un instrument pour l'application des mesures de protection (voir annexe VI).

Pour ce qui concerne l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale de Suisse, l'Office fédéral des forêts et de la protection du paysage, Division Protection de la nature et du paysage, se fonde sur l'article 18 et 21 de la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage. L'Institut fédéral de recherches forestières à Birmensdorf a été mandaté pour dresser l'inventaire.

Dans son "Attribution des tâches", le Département fédéral de l'Intérieur du 15 mai 1981 a défini le mandat comme suit:

"Ils'agit de fournir un aperçu des principales zones alluviales d'importance internationale, nationale et cantonale existant encore dans notre pays et d'en estimer la qualité et l'aptitude à la protection. Des indications seront données quant aux mesures prioritaires à appliquer afin d'assurer la sauvegarde et l'amélioration de ces objets. En outre, le plan de recherches de l'IFRF du 13 février 1981 est intégré au contexte du mandat."

L'état des zones alluviales et l'actualité des problèmes liés à leur sauvegarde sont présentés dans une brochure abondamment illustrée, "Gesicht unserer Auen - Aspect de nos rives" (KUHN 1984).

2. Auteurs et groupe d'experts

L'inventaire a été réalisé par le groupe d'écologie végétale de l'Institut fédéral de recherches forestières (IFRF) de la division "Etude de la station" (chef de division: Prof. H. Flühler, dès août 1983 Dr. G.Eichenberger).

Les collaborateurs suivants y ont contribué: Dr. Nino Kuhn, direction et planification du projet, Roger Amiet, préparation et réalisation des relevés sur le terrain, Robert Sommerhalder, relevés sur le terrain.

Le projet a été épaulé par un groupe d'experts qui ont prodigué leurs conseils tout au long des travaux d'inventaire. Ils ont essentiellement pris part à deux séances de travail, le 19 janvier 1982 et le 3 mai 1983 (rapporteur R. Sommerhalder) ainsi qu'à une excursion dans la vallée de la Reuss, le 14 octobre 1982 (rapporteur N. Kuhn). Ils nous ont apporté leurs avis au sujet du plan de recherche, de la méthode d'inventaire et de l'appréciation d'un certain nombre d'objets.

Faisaient partie de ce groupe:

Président:

E.Kessler, Office fédéral des forêts et de la protection du paysage,
délégué du mandataire

Membres:

Prof.P.Hainard, Institut de botanique
systématique et de géobotanique de l'Université
de Lausanne
PD Dr.O.Hegg, Institut de botanique systématique
et de géobotanique de l'Université de Berne
Prof.F.Kloetzi, Institut de géobotanique de l'EPFZ,
Fondation Rübel
Dr.M.Moor, Bâle
Prof.J.-L.Richard, Institut de botanique de l'Univer-
sité de Neuchâtel
Dr.O.Wildi, IFRF, division "Paysage", Birmensdorf
Prof.H.Zoller, Institut de botanique de l'Université
de Bâle.

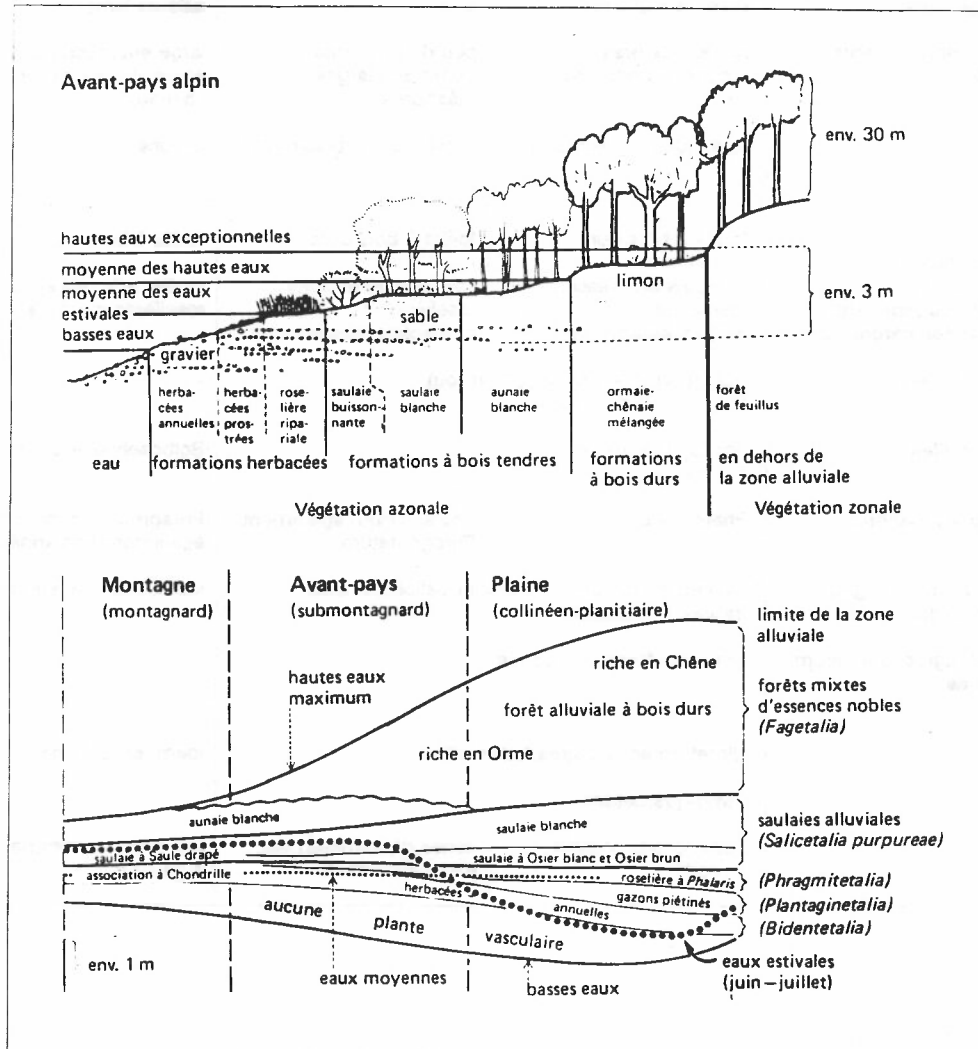
3. Objectif de l'inventaire et la notion de zone alluviale

On désigne par le vocable de "zone alluviale" des lieux bordant des ruisseaux, des torrents, des rivières, des fleuves et souvent aussi des lacs, périodiquement ou épisodiquement inondés et dans lesquels, en outre, les racines des plantes sont temporairement atteintes par une nappe phréatique à fortes fluctuations. Les inondations apportent aux végétaux une quantité d'eau supplémentaire à celle fournie par les précipitations, ainsi que des éléments fertilisants.

Les zones alluviales ne sont certes pas que des surfaces dénudées, des broussailles et des forêts bordant ruisseaux et rivières, ce sont aussi des écosystèmes hautement exceptionnels de végétation azonale composée surtout d'éléments spécialisés.

Dans aucun autre domaine de notre paysage la dynamique est aussi déterminante que dans les zones alluviales naturelles. RÜBEL situe les forêts alluviales parmi les forêts tempérées caducifoliées (*aestisilvae*), les surfaces alluviales dénudées (*alluviidesertum*), par contre, parmi les déserts mobiles (*mobilideserta*). La métamorphose continue implique une diversité des niches écologiques qui tiennent lieu de milieu vital à une multitude d'espèces animales et végétales. Les groupements végétaux sont nombreux dans un espace restreint et leur dynamisme de croissance est caractéristique. Des espèces à germination et à croissance rapides s'installent promptement sur toutes les surfaces dénudées, mais seules peuvent s'y maintenir celles qui supportent une inondation plus ou moins prolongée.

Fig. 1: Relations fonctionnelles de l'écosystème alluvial représentées sur des profils en long et en travers idéalisés (d'après ELLENBERG, 1978)



En-haut: répartition des groupements végétaux sur le profil en travers du cours moyen d'une rivière préalpine. L'aunaie blanche peut se situer au même niveau que la saulaie blanche.

En-bas: répartition des groupements végétaux sur le profil en long d'une rivière à partir de la vallée alpestre jusqu'en plaine à proximité du littoral, par rapport aux niveaux moyens annuels (ponctuation fine) et estivaux (ponctuation épaisse) des eaux, compte tenu de l'ampleur de leur fluctuation.

La corrélation écologique entre régime d'écoulement du cours d'eau et formation des groupements végétaux est parfaite. Malgré la dynamique, l'agencement des substrats du sol est remarquablement régulier, comme l'est aussi l'ordre de succession des groupements végétaux sur les profils en long et en travers des vallées fluviales.

La figure 19 rend bien compte de la diversité des communautés végétales des zones riveraines d'Europe moyenne. Le cercle couvre la totalité de la végétation de cette partie du continent et les groupements alluviaux y sont mis en évidence.

ELLENBERG (1986) a clairement et exhaustivement exposé les conditions morphologiques, hydrologiques et phytosociologiques des zones alluviales d'Europe moyenne (tableau 1, fig. 1). Il s'appuie principalement sur MOOR (1958) qui a sans doute publié l'étude la plus approfondie sur le sujet (fig. 2 et 3).

Tout comme GERBER (1967), ELLENBERG (1986, idem 1963) s'est distancé de la division, jusqu'alors en vigueur, du profil en long des cours d'eau en cours supérieur, moyen et inférieur. Sa division, découlant des conditions géobotaniques, reflète la répartition géogra-

Tab. 1:

Morphologie et végétation des zones alluviales médio-européennes, des Alpes à la Mer du Nord
(schématisé d'après ELLENBERG 1978)

SECTION DU FLEUVE	VALLEES ALPESTRES	PREALPES	PLAINE	ESTUAIRE DE LA MER DU NORD
MORPHOLOGIE				
généralement	surtout cours supérieur cours moyen érosion prédominante	surtout cours moyen ou cours inférieur érosion et sédimentation	cours inférieur sédimentation prédominante	estuaire sédimentation prédominante
Courant	rapide	moyen	lent	divagant ,lent
Sédimentation	graviers	sables	limons	vases et sables
Epoque des hautes eaux	été	début de l'été et hiver	hiver et exceptionnel- lement été	hiver
Rythme quotidien des hautes eaux	peu après midi	nul	nul	2 fois par jour
Origine des hautes eaux	fonte des neiges et des glaciers	comme à gauche, parfois comme à droite	précipitations exception- nelles	comme à gauche, par ailleurs tempêtes
Hydromorphologie	de nombreux petits ruisseaux	nombreux bras, moyennement méandré	peu de bras, mais nombreux larges méandres	large embouchure en entonnoir, sur alluvions; chenaux
Zones d'atterrissement en eau calme	aucune	rare (dans bras-morts)	nombreuses (bras-morts)	aucune
VEGETATION (haute) étagement ↓ (basse)	- aune blanc ou aune vert saules buissonnants herbacées pérennes	forêts à bois durs aune blanc ou saules arborescents roselières herbacées annuelles	forêts à bois durs - saules arborescents roselières herbacées annuelles	forêts à bois durs - saules arborescents roselières maritimes -
En bordure du lit mineur	Chondriletum	Polygono-Chenopodietum et (ou) Polygon-Bidentetum		-
A la limite inférieure de la zone alluviale	Chondriletum	Agropyro-Rumicion		Bolboschoenetum maritimi
Ourllet de transition	Salici-Myricarietum	Phalaridetum	Phalaridetum, également Phragmitetum	Phragmitetum maritime également Phalaridetum
Formations à bois tendres, - saules	Salicetum elaeagno- daphnoides	Salicetum triandro-viminalis et Salicetum albo- fragilis, Populetum		idem, mais sans Peuplier
- aunes	Calamagrostio-Alnetum incanae	Equisetio-Alnetum incanae -		-
Formations à bois durs - en-bas	-	Ulmietum entre autres forêts mixtes		idem, sans Orme
- en-haut	-	Ulm-quercetum		
Dans les bras-morts	-	par endroits comme à droite	séries d'atterrissement jusqu'à Alnetum	par endroits comme à gauche

phique des particularités morphologiques (tableau 1). Ainsi, les cours d'eau des vallées alpestres ont souvent l'aspect de cours supérieur ou moyen, ceux de l'avant-pays (Plateau, parties basses des larges vallées alpestres) de cours inférieur. Les véritables cours inférieurs, où l'eau chargée de limon s'étire paresseusement, sont situés généralement plus loin dans les plaines.

On ne doute plus de l'opportunité et du bien-fondé écologique de cette division lorsqu'on considère d'autres caractéristiques, telles que les rythmes journalier et annuel des débits. Ce sont précisément les débits de pointe qui sont déterminants pour la formation de communautés alluviales si diverses dans les différentes sections d'un cours d'eau (tableau 1, fig.1 à 3); pour la nomenclature française des noms latins des groupements végétaux, voir annexe V).

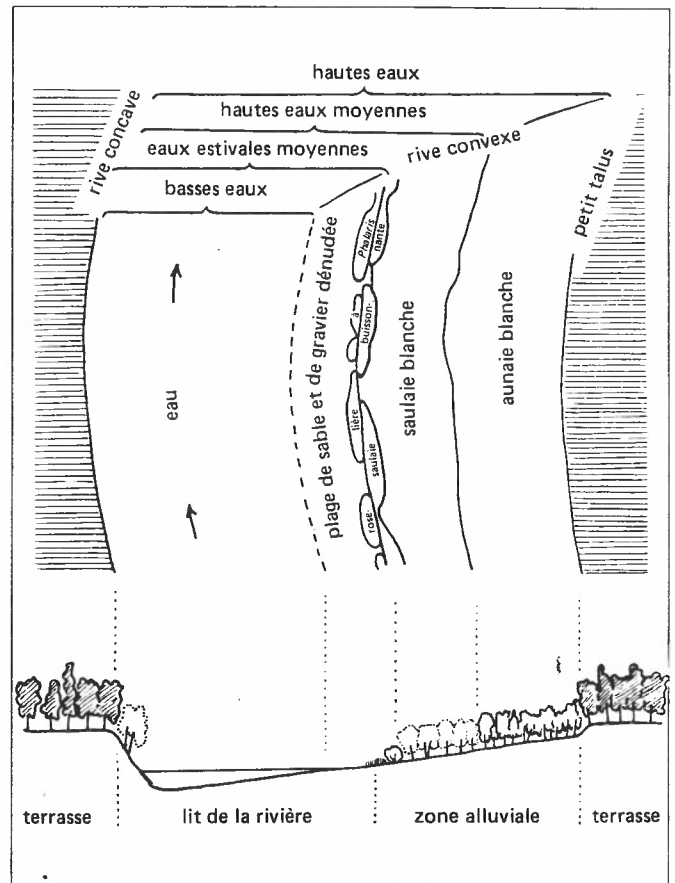
Il est particulièrement frappant de voir, à toute altitude, les fourrés de Saules occuper les parties des zones alluviales inondées à chaque crue moyenne. En plaine, c'est la saulaie à Osier blanc et Osier brun (*Salicetum triandro-viminalis*) qui frange la saulaie blanche, alors qu'en montagne l'aunaie à Calamagrostide est flanquée d'un manteau de saulaie à Saule drapé et Argousier (*Salicetum elaeagno-daphnoïdes*).

La saulaie blanche existait aussi dans les plaines alluviales du Plateau suisse lorsque les conditions y étaient encore naturelles. Aujourd'hui, les endroits où les inondations permettent encore à la saulaie blanche de se maintenir sont rares et localement limités. Un renouvellement naturel de ce type de forêt en Europe n'est possible que dans un petit nombre de régions alluviales. De nombreuses surfaces autrefois couvertes de saulaies blanches ne sont actuellement plus inondées ou le sont au contraire en permanence. Les rares forêts alluviales à bois durs actuelles, ainsi que maintes aunaies d'Aune blanc de plaine, sont menacées dans leur existence parce que les hautes eaux exceptionnelles font défaut.

Tout comme les lacs au littoral peu profond ont leur ceinture de roselière à Roseau commun, les cours d'eau ont leur ourlet de petite roselière à Phalaris roseau. Cette espèce, résistant aux inondations, caractérise cette association herbacée qui succède, en direction du cours d'eau et au niveau des eaux moyennes estivales, au fourré de saules. Les bordures riches en éléments nutritifs des petites rivières et des ruisseaux sont fréquemment occupées par des peuplements de Pétasite hybride au système racinaire abondant et profond qui en fait un consolidateur des berges.

Les plages de gravier (glariers) et de sable dénudées, exondées en été, sont colonisées par divers groupements herbacés spécialistes des lieux inondables ainsi que par des gazons de plantes annuelles. Ils comptent de nombreuses plantes connues comme mauvaises herbes dans les cultures ou comme espèces pionnières des lieux rudéralisés que sont gravières, carrières et dépotoirs. Ces végétaux sont menacés de disparition notamment par éradication à l'aide d'herbicides, par engazonnement artificiel, ou par intensification des exploitations.

Fig. 2: Zonation des associations végétales sur les berges d'une rivière du Plateau suisse (d'après MOOR, 1958).

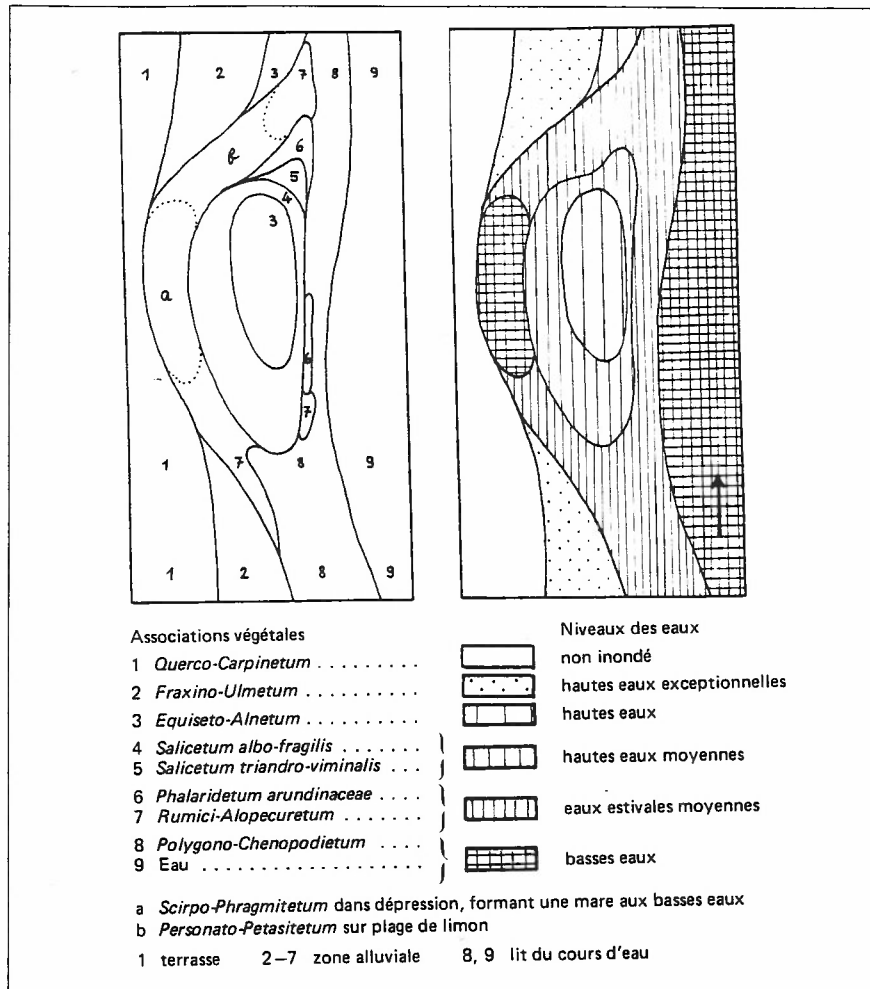


Tronçon d'une courbe de cours d'eau: à gauche rive de choc (concave), à droite rive convexe; en-haut coupe horizontale, en-bas coupe transversale. Sur la rive convexe, une zonation complète des groupements végétaux a pu se développer. Dans notre exemple, cependant, l'étage de l'ormie-frêne fait défaut. Aucune zonation n'existe sur la rive de choc.

L'effet le plus destructif du courant se manifeste au niveau des eaux estivales moyennes, là où la végétation herbacée pionnière pérenne prend pied. C'est pourquoi les ourlets de saules buissonnants et de roselières à Phalaris sont souvent interrompus et toujours assez étroits. Lorsque les conditions naturelles sont encore intactes, les zones de forêt alluviale sont continues et le plus souvent assez larges, tandis qu'elles sont morcelées et en grande partie détruites là où l'équilibre a été modifié par l'homme.

Parmi la végétation dépendant de l'humidité et de la fertilité élevée des zones alluviales s'amassent, par l'effet de hautes eaux particulièrement turbulentes, de véritables remblais de sédiments recouverts de sable fin que la crue abandonne en se retirant. Sur ces levées à l'allure de dunes, s'installent des gazons semi-arides et arides ou des groupements que d'aucuns ont nommés steppes alluviales (p.ex. dans les zones alluviales de la Maggia).

Fig. 3 Distribution des groupements végétaux sur la berge d'une rivière, en fonction du niveau des eaux (d'après MOOR, 1958)



Il existe une nette corrélation entre groupements végétaux et niveaux d'eau. L'étagement de ces derniers est reflété par l'arrangement des associations sur la rive. Toutes les associations possibles ne sont pas simultanément présentes sur n'importe quel profil. On ne peut se représenter la zonation complète que par abstraction. Dans la plupart des cas, l'un ou l'autre ou plusieurs niveaux manquent, l'association correspondante faisant alors également défaut.

La figure reflète les conditions d'un cas concret isolé. La zonation complète peut néanmoins y être décelée en combinant topographiquement les séries 1,2,3,7,8,9 (horizontales) et 3,4,5,6,7 (en biais de bas en-haut). Les conditions topographiques sont illustrées par la figure de droite et correspondent exactement aux différences de hauteur du niveau des eaux. Les surfaces a et b font toutefois exception, à cause de la persistance d'une mare d'eau stagnante en période de basses eaux.

Bien qu'ils ne figurent pas sur nos schémas, il convient de signaler les paysages riverains et les zones de retraits glaciaires (moraines) des étages subalpin et alpin, en raison de la place unique qu'ils occupent au sein des complexes alluviaux européens.

Dans la zone de transition subalpine-alpine, existent des mégaphorbiées périodiquement alimentées en eau et peuplées de plantes herbacées de haute taille et caractérisées par diverses espèces de saules buissonnants qui n'existent pas aux altitudes inférieures (voir BRAUN-BLANQUET et SUTTER 1982; brousse de Saule bleuâtre et Saule arbrisseau de la Haute Engadine, avec les capitules pourpres de la Cirse fausse hélénie (*Cirsium helenioides*), les panicules bleu intense de l'Aconit napel et les grandes ombelles de l'Angélique qui chapeautent le tout). En outre, et notamment dans l'étage alpin, de grandes surfaces sont colonisées par des groupements des alluvions caillouteuses et des éboulis dont le cortège floristique varie considérablement selon la composition minérale du substrat. Là où l'élément calcaire voisine avec le siliceux, tel que p.ex. sur l'impressionnant haut-plateau alpin de la Greina, on est en présence d'une mosaïque d'une grande richesse floristique, faite de bas-marais acides à Linaigrette et de groupements des sources acides. Mais la diversité ne se limite pas à cela car, à côté des différentes pelouses alpines imbriquées les unes dans les autres (entre autres pelouses à *Carex ferrugineux*, et pelouses à *Carex courbé*), les combes à neige avec des groupements basophiles ou acidophiles font rarement défaut à cette altitude. Il est intéressant de noter que dans quelques-uns de ces groupements, des espèces de saules, là aussi, participent à la formation d'associations, tel le Saule herbacé (*Salix herbacea*) qui, avec ses châtons à peine élevés au-dessus du sol, caractérise l'association du même nom. Alors que, sur sol calcaire, s'étalent les espaliers de saules nains rampants tels le Saule à feuilles émoussées (*Salix retusa*) et le Saule à réseau (*Salix reticulata*).

RICHARD ET GEISSLER (1979) ont décrit une série de groupements alluviaux, jusqu'alors inconnus, occupant les abords des sources et des ruisseaux de l'étage alpin du Valais.

4. Importance des zones alluviales

4.1 La place des zones alluviales dans le paysage

L'exploitation agricole intensive et expansive, pratiquée par une population croissante, a sans doute été à l'origine de l'ampleur des dévastations subies par nos zones alluviales jusqu'au 20^{ème} siècle. GERBER (1967) suppose que les cours d'eau doivent avoir été, à l'origine, aussi limpides que ceux découverts par les premiers colons qui s'aventuraient dans les terres des Amérindiens.

Il est hors de doute que la vallée austro-saint-galloise du Rhin, la vallée du Rhône, les plaines de la Linth, du Seeland, de l'Orbe et de la Thielle, du Magadino et tant d'autres vallées beaucoup plus petites, ont toujours été des plaines alluviales où le cours d'eau modifiait son tracé au gré du temps et inondait de ses crues de plus ou moins grandes étendues.

Ces régions étaient recouvertes de vastes complexes de forêts alluviales, tels qu'il n'en subsiste encore en Europe centrale que dans quelques réserves naturelles du Rhin et du Danube (notamment près de Baja dans le sud de la Hongrie).

Ces forêts, ainsi que l'ensemble du paysage alluvial par ailleurs, se différencient des zones environnantes non seulement par des configurations de terrain particulières façonnées par le ruissellement des eaux, mais aussi par une végétation originale comptant d'autres espèces, d'autres types biologiques, d'autres structures, d'autres combinaisons de couleurs ainsi qu'un acquis différent.

Selon GERBER (1967), les zones alluviales actuelles ont à vrai dire un aspect fort différent de celui d'un paysage naturel encore intact. Elles sont, de nos jours, essentiellement une création humaine, c'est à dire un élément du paysage cultivé qui s'est développé au cours des longues périodes de l'histoire de notre pays.

Les grandes inondations catastrophiques résultant de l'activité humaine eurent pour conséquence une expansion des zones alluviales. Les cours d'eau furent alors corrigés au moyen de canalisations et d'endiguements, puis les terres ainsi gagnées furent assainies et affectées à l'agriculture. Les interventions radicales dans la nature des cours d'eau furent suivies de leur exploitation énergétique notamment électrique, le régime d'écoulement étant régularisé par des barrages de retenue.

Quelques exemples illustrés par la figure 4 a-e montrent bien à quel point les paysages fluviaux ont été modifiés. De telles altérations du cours des rivières ont de toute évidence fondamentalement altérés non seulement le paysage fluvial proprement dit, mais également le paysage environnant.

Pour connaître l'étendue des zones alluviales originales, un grand travail de recherches sur la base d'anciennes cartes et autres archives serait nécessaire. Peut-être est-il possible de se faire une idée du changement intervenu en comparant la longueur des objets inventoriés à la longueur totale des cours d'eau concernés, comme il en est fait la démonstration dans le chapitre 7.13.

La plupart des zones alluviales existant encore ont vu la répartition et la structure de leurs groupements végétaux être modifiés par la régularisation ou la réduction des débits, ainsi que par d'autres effets consécutifs aux travaux d'aménagement hydraulique. Malgré tout et grâce à leur originalité, ces vestiges de zones alluviales confèrent, tant au paysage fluvial qu'au paysage ambiant, un charme particulier. Ils constituent d'une part, un enrichissement architectural du paysage cultivé, et favorise d'autre part, de façon prépondérante, sa stabilité.

4.2 Importance des zones alluviales pour la sauvegarde des espèces

Les zones alluviales doivent leur originalité à la présence d'un ensemble de groupements végétaux qui, pour la plupart, ne peuvent exister que sous les conditions écologiques qui y règnent. Les espèces végétales qui composent ces communautés supportent ou surmontent des conditions difficiles; d'autres espèces dépendent d'une humidité de sol permanente ou périodique. Ces plantes n'ont aucune chance de concurrencer les espèces dominantes des communautés localisées en-dehors des zones alluviales. C'est notamment le cas pour des espèces de saule (genre *Salix*), qui, dans les zones alluviales d'Europe, de la plaine à l'étagé alpin, s'allient constamment à d'autres espèces.

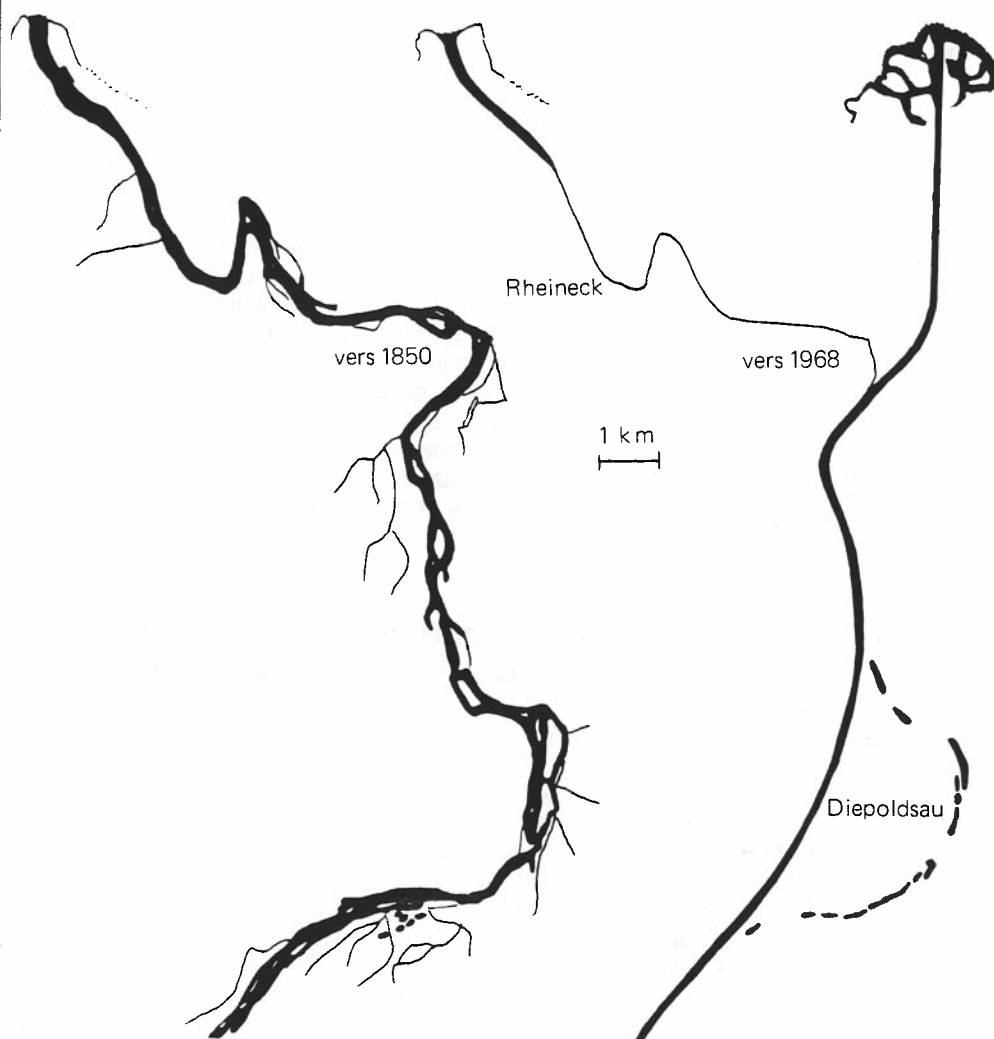
Quelques espèces des lieux rudéralisés et/ou piétinés des zones alluviales se sont conquises une place dans les terres cultivées où elles sont devenues des mauvaises herbes combattues par des herbicides auxquels elles ne survivent guère. Toute une série d'espèces prairiales sont originaires des zones alluviales, telles entre autre:

- | | |
|----------------|---|
| Graminées: | Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>)
Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>)
Canche gazonnante (<i>Deschampsia caespitosa</i>)
Fétuque des prés (<i>Festuca pratensis</i>)
Paturin commun (<i>Poa trivialis</i>) |
| Dicotylédones: | Angélique sauvage (<i>Angelica silvestris</i>)
Anthriscus sauvage (<i>Anthriscus silvestris</i>)
Crépide des marais (<i>Crepis paludosa</i>)
Gaillet commun (<i>Galium album</i>)
Berce commune (<i>Heracleum sphondylium</i>) |

Fig. 4: Modifications de cinq tronçons de cours d'eau de Suisse

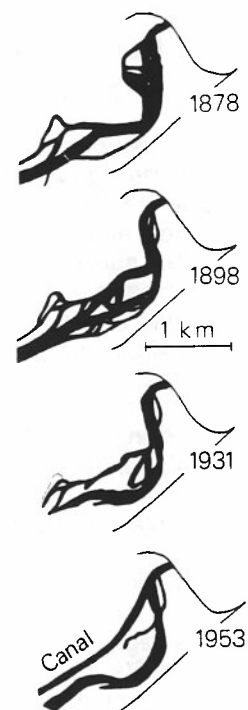
a L'embouchure du Rhin dans le lac de Constance

(d'après: Atlas de la Suisse, feuille 22)

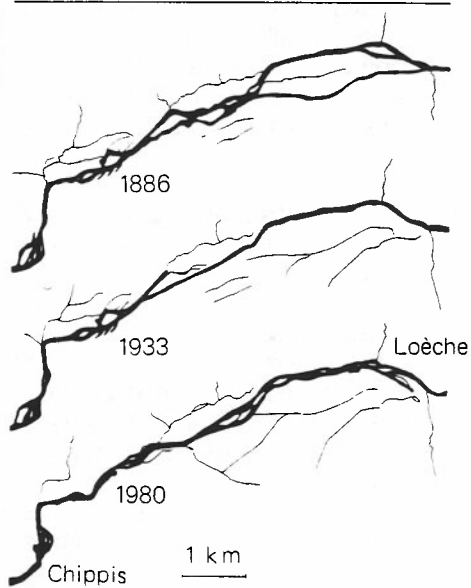


c L'Aar près d'Umiken

(d'après Heller, 1969)

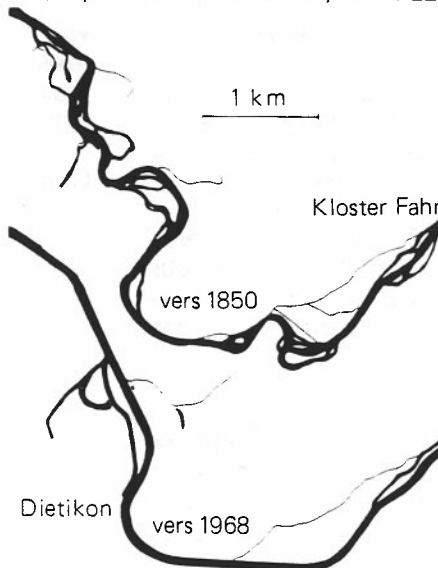


b Le Rhône au Bois de Finges



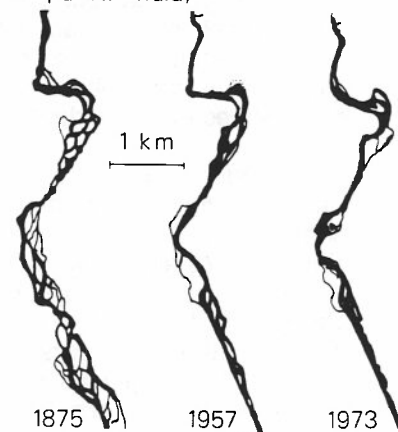
d La Limmat près de Dietikon

(d'après: Atlas de la Suisse, feuille 22)



e Le Rhin postérieur de Bonaduz à Rhâzüns

(élaboré par K. Ewald)



Selon MOOR (1958), on dénombre plus de 550 espèces végétales dans les zones alluviales. Bon nombre d'entre-elles sont des espèces caractéristiques et différentes de divers groupements alluviaux; elles sont compilées dans le tableau 2 qui a tenu lieu de clé de détermination pour les relevés d'inventaire. La totalité des espèces, y compris les sporadiques, présentes dans les zones alluviales, constitue environ la moitié de la flore de la Suisse.

4.3 Importance des zones alluviales pour la recherche, l'enseignement et l'éducation

C'est un véritable modèle des relations exemplaires existant entre les groupements végétaux et le milieu que nous a révélé, entre autre, la recherche dans le domaine des zones alluviales. Le mérite en revient pour une bonne part à des naturalistes suisses. Grâce au Fonds pour l'étude des communautés végétales des zones alluviales de Suisse, auquel RUDOLF SIEGRIEST (1932-1955 Conseiller d'Etat du canton d'Argovie, 1943-1959 Conseiller national) s'est particulièrement voué, de remarquables travaux ont été réalisés. Les premières publications de SIEGRIEST (dès 1912, en partie en commun avec GESSNER ou AICHINGER) ont été à l'origine d'importants travaux de nombreux chercheurs (voir la bibliographie) dont entre autres, VOLK et BRAUN-BLANQUET (1939), BERSSET (1951), MOOR (1958), MUELLER (1958), HELLER (1963, 1969), ZOLLER (1974), BRAUN-BLANQUET (1975), CAMPELL (1979), TREPP (1979), CHATZIPHILIPIDIS (1979) et BRAUN-BLANQUET et SUTTER (1982). En outre, le colloque sur les forêts alluviales tenu par l'Association internationale de Phytosociologie en 1980 à Strasbourg (CARBINER 1984), ainsi que le rapport établi pour le Conseil de l'Europe par YON et TENDRON (1981), ont prouvé que la recherche sur les communautés biologiques des zones alluviales était loin d'être achevée. On a récemment pris conscience de la nécessité de protéger également les biotopes alluviaux, afin de permettre l'étude d'écosystèmes dans leur globalité, compte tenu des importants partenaires que sont les espèces animales. Il est vrai que l'étude complexe des écosystèmes ne peut être efficacement menée qu'une fois les données de bases connues. Les zones alluviales sont aussi importantes pour la recherche en matière de paysage que pour l'étude des écosystèmes. En tant que composants déterminants du paysage, les zones alluviales sont aussi importantes, si ce n'est plus, que les haies, les bocages, les marais, les vergers, entre autres. Elles sont, par conséquent, les piliers d'un système de biotopes interdépendants capables d'offrir des possibilités de survie à des reliquats de populations d'espèces végétales et animales menacées. Pour assurer cette survie, il faut un échange de gènes que seul un nombre suffisant d'aires minimales communiquant entre elles peut garantir (voir SCHMIDT 1984). Les complexes alluviaux ont toujours été des lieux privilégiés, à la fois refuges et foyers de dispersion d'espèces végétales et animales. Il le sont aujourd'hui et le seront encore davantage à l'avenir, dans le paysage agro-industriel moderne de notre civilisation de profit.

Les zones alluviales, en tant que niches écologiques, constituent un stock d'espèces pour le chercheur en systématique et en taxonomie végétale et animale. Les succès, les perspectives d'avenir et les écueils en matière de sélection des végétaux, de recherche et de technologie génétiques, plaident en faveur de la sauvegarde et du maintien de la diversité génétique naturelle et, partant, incitent à redoubler d'effort dans le domaine de la systématique et de la taxonomie. Il n'y aurait pas d'essor culturel possible si nous anéantissions les supports de notre existence considérée sous ses aspects tant physique, psychique que spirituel. Il est très contestable de vouloir éduquer et instruire en propageant un savoir amputé de ses fondements naturels.

4.4 Importance des zones alluviales pour l'alimentation de la nappe phréatique

Tant que le lit du cours d'eau reste suffisamment perméable, il se produit un échange entre celui-ci et l'eau souterraine infiltrée dans les substrats meubles du sol. Lors des crues notamment, l'eau pénètre dans la nappe phréatique (infiltration) à tel point que son niveau peut être plus élevé que celui du cours d'eau, une fois les hautes eaux retirées. Dans ce cas, une partie de la nappe souterraine migre vers le cours d'eau (ex-filtration).

La quantité d'eau infiltrée dépend non seulement du taux d'infiltration, mais aussi de la surface d'infiltration. Pour une alimentation efficiente de la nappe souterraine, il est par conséquent avantageux que le lit de la rivière ne soit pas trop étrié, mais dispose plutôt d'une large zone inondable sillonnée de nombreux chenaux et bras-morts. De larges surfaces inondables sont en outre souhaitables pour freiner l'écoulement. Outre l'effet de rétention, il se produit une neutralisation naturelle de l'énergie grâce à laquelle des ravages sont évités. La couverture végétale et tout spécialement la forêt alluviale freinent efficacement l'écoulement des hautes eaux. C'est précisément cet effet de freinage et la structure du sol favorisant une infiltration rapide, qui donnent à la forêt alluviale tant d'importance pour l'alimentation de la nappe phréatique.

Les hautes eaux sont souhaitables à divers titres encore: les crues brassent le lit du cours d'eau en profondeur et le nettoient des limons et autres dépôts (colonies d'algues, de champignons et de bactéries, entre autres). Le lit est en outre rendu perméable, favorisant ainsi l'infiltration en profondeur (emmagasinement dans les rives). Par contre, le courant lent et laminaire des débits modérés, tout comme les retenues, provoquent un colmatage du lit.

L'endiguement d'un chenal d'écoulement d'un cours d'eau ainsi que le rétrécissement du lit provoquent inévitablement une pression plus forte sur les digues, les rendant ainsi plus vulnérables aux effets dévastateurs des crues catastrophiques et menaçant par conséquent les terres cultivées qu'elles sont censées protéger. En outre, il se produit fréquemment, dans ces cas-là, un approfondissement du lit. Comme KAUCH et NE-MECK (1980) l'ont montré, un approfondissement du

Tab. 2: Clé de détermination des groupements végétaux alluviaux

[illegible]

lit entraîne un abaissement du niveau de la nappe phréatique qui ne se limite pas qu'à une étroite marge riveraine. L'abaissement du niveau de la nappe est au contraire un processus de longue durée qui, avec le temps, englobe la vallée dans toute sa largeur (KRAUCH et NEMECEK 1983).

Le fléchissement progressif de l'approvisionnement en eau en Suisse exigera à l'avenir un aménagement des cours d'eau favorisant l'accroissement des réserves d'eau souterraine. Cela implique la protection des tronçons de cours d'eau encore proches de l'état naturel contre tous nouveaux travaux de correction, et un aménagement des cours d'eau en général, dans le respect de la nature, partout où l'occasion se présente. Les mesures appliquées ne se limiteront pas au profil en travers et en long des cours d'eau; il faudra aussi te-

nir compte du régime d'écoulement et du charriage de fond. Dans le cadre de la protection des cours d'eau, il est donc tout à fait justifié de revoir la réglementation des débits minimaux. Il y a longtemps que l'aménagement des cours d'eau n'est plus de l'hydraulique appliquée. Il est un moyen de gestion de l'écosystème, qui sait prendre en compte les conséquences imprévisibles que peut entraîner toute intervention humaine dans le système fluvial.

Etant donné l'impact qu'ils peuvent exercer sur l'environnement, les aménagements correctifs des cours d'eau tombent sous le coups de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire et doivent être planifiés et ordonnés avec le plus grand soin et tenir compte de tous les intérêts en jeu.

5.2 Choix des zones sensibles à l'importation nationale

Pour des raisons techniques et économiques, l'importation nationale de produits agricoles et de produits industriels est limitée. Les importations de produits agricoles sont limitées par les quotas de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et par les quotas de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les importations de produits industriels sont limitées par les quotas de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et par les quotas de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Les importations de produits agricoles et de produits industriels sont limitées par les quotas de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et par les quotas de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les importations de produits agricoles et de produits industriels sont limitées par les quotas de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et par les quotas de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

5. Critères, choix, recensement et présentation des zones alluviales d'importance nationale

5.1 Critères de choix des zones alluviales d'importance nationale

5.11 Zones alluviales de cours d'eau naturels ou proche de l'état naturel

Une zone alluviale est d'importance nationale

- si sa superficie est d'au-moins 2 hectares,
- si cette superficie minimale est occupée uniquement par une végétation alluviale typique et intacte*, ou par des groupements de substitution régénérables, résultant d'une évolution la plus naturelle possible,
- si elle est en contact direct avec le cours d'eau naturel et bénéficie de ses influences (nappe phréatique, inondations).

** Une végétation alluviale typique comprend les groupements herbacés, buissonnants et forestiers énumérés dans les chapitres 5.3 et 7.331.2 (figure 19, voir aussi le tableau 2: Clé de détermination des groupements végétaux alluviaux; et le tableau synoptique: Position systématique des groupements végétaux des zones alluviales de Suisse, annexe V).*

5.12 Zones alluviales de cours d'eau corrigés

Les zones alluviales séparées du cours d'eau par des aménagements artificiels (digue, consolidation de berges, canaux, voie de communication, etc) doivent

- avoir une superficie d'au-moins 5 ha
- être en communication avec un cours d'eau (par la nappe phréatique, par un canal de dérivation, etc.)
- comporter, sur au-moins 5 ha, une végétation alluviale typique, telle qu'elle est définie dans le chapitre 5.11.

5.2 Choix des zones alluviales d'importance nationale

Pour des raisons temporelles et financières, les travaux d'inventaire ont été limités à deux ans. Il ne fut par conséquent pas possible d'englober tout le réseau hydrographique, pas plus du reste que tous les cours d'eau. Cependant, il existait déjà avant que l'inventaire ne débute, une importante liste de zones riveraines compilée sur la base de diverses sources. Il restait à les repérer sur le terrain, à en faire le relevé à l'aide d'un formulaire approprié (annexe II), et à les localiser sur la carte nationale.

Au fur et à mesure des travaux sur le terrain, des observations in situ, ainsi que des informations puisées dans différents documents, permirent de compléter la liste. Les principaux documents utilisés sont:

- Cartographie écophytosociologique de la Suisse (1x1 km, BÉGUIN, HEGG, ZOLLER 1978)
- Inventaire des sites protégés de la Suisse (LSPN 1977)

- Liste des réserves forestières de l'Institut de sylviculture et du bois de l'EPFZ, chaire de sylviculture
- Littérature concernant les zones alluviales, voir la bibliographie
- Cartes nationales de la Suisse, Plan des communes de la Suisse
- Photos aériennes du Service topographique fédéral

La liste originale des zones alluviales avait été dressée en 1980, lors d'une session à laquelle des experts suisses en la matière avaient été invités. Elle contient une sélection des zones riveraines de Suisse d'importance internationale que le Conseil de l'Europe a inclus dans son rapport sur les forêts alluviales en Europe (YON et TENDRON 1981). Le 13 décembre 1980, la Commission géobotanique de la Société helvétique des Sciences naturelles acceptait un concept de neuf paysages riverains de Suisse d'importance internationale et proposait leur protection (annexe I).

Les critères de sélection des objets d'importance internationale s'avèrent très bien adaptés au choix des objets d'importance nationale.

Liste des critères pour le choix des objets d'importance internationale:

- originalité
- diversité, richesse en espèces, groupements végétaux, station
- degré de similitude entre état actuel et état naturel, stabilité écologique
- état actuel compte tenu des possibilités de régénération (réversibilité)
- menaces
- superficie
- valorisation selon les critères de la protection de la nature
- situation juridique (protection)
- inondations: état de fait ou possibilités de régénération
- présence et proportion des sols alluviaux (rambla, paterina, borowina, vega)

Pour pouvoir apprécier ces critères complexes et pas toujours faciles à manier, il faut avoir une bonne connaissance des rapports de cause à effet, et une vue d'ensemble des problèmes. En outre, les critères doivent être appliqués non pas isolément mais combinés les uns avec les autres. La décision est donc estimatoire et ne peut être prise que par un spécialiste. De très nombreuses décisions ont été prises sur le terrain déjà, sans que tous les détails de l'objet aient été consignés.

Plusieurs peuplements forestiers du bord du Rhin, en aval de Landquart, peuvent être taxés d'ex-forêts alluviales. Situées derrière une digue, entre des canaux, ils ont perdu leur caractère naturel, ne peuvent plus être régénérés et ne méritent donc pas de figurer à l'inventaire.

Par contre, des complexes riverains de qualité analogue, situés dans la vallée de la Reuss en amont de Bremgarten, sont inclus dans l'inventaire parce qu'un projet de protection prévoit notamment l'application de certaines mesures visant à déplacer des digues pour garantir la reconstitution des forêts alluviales.

Les cours d'eau constituent l'objectif principal de l'inventaire, à l'exclusion, en principe, des complexes suivants:

- ruisseaux et ruisselets profondément et étroitement encaissés à érosion active, sans formations alluviales (ravins et gorges)
- tronçons de rivières sans alluvions ni formations géomorphologiques typiques des zones alluviales
- franges riveraines étroites d'aune et de frêne
- eaux stagnantes et leurs séries d'atterrissement, p.ex. les lacs de Pfäffikon, de Lützel, de Seeweid, de Uebeschi, d'Amsoldingen, de Burgäschi, le Chatzensee ainsi que d'autres lacs plus étendus
- formations fontinales, tourbières et bas-marais trop éloignés du cours d'eau et de ses zones alluviales.

Toutefois, au cours des travaux sur le terrain, il s'est avéré que ces restrictions ont plutôt valeur de recommandations que d'instructions impératives. On s'est en effet parfois trouvé confronté à des situations ambiguës où il a fallu trancher à divers niveaux.

Dans la phase préparatoire déjà, il était convenu qu'on ne renoncerait en aucun cas à prendre en considération les forêts marécageuses, notamment les aunaies marécageuses (telle celle de Risi au bout du lac de Hallwil p.ex.), qui occupent volontiers les rives lacustres qu'on voulait de prime abord exclure de l'inventaire. De même, il fallut déroger au principe qui voulait qu'on laisse de côté les rives lacustres, lorsqu'il fut question d'inclure la rive sud-est du lac de Neuchâtel auparavant déclarée, à juste titre, zone alluviale d'importance internationale.

Dans le cadre de notre inventaire, seules quelques rives lacustres qui présentent les caractères typiques de zones alluviales ont été prises en compte. En outre, on a recensé quelques zones alluviales subalpines et alpines, dont certaines zones de retrait de glaciers avec leurs alluvions et leurs groupements fontinaux. Vu le temps limité et l'accès difficile de ces objets, il n'était pas prévu, à l'origine, d'inclure ces zones occupées

non par des forêts alluviales mais tout au plus par des broussailles. Seuls les objets les plus importants déjà connus ou repérés sur la carte nationale ont été inclus dans l'inventaire, afin d'attirer l'attention sur la signification de ces milieux de vie uniques et limités au domaine alpin.

5.3 Saisie des données et particularités des objets

Pour la saisie des données, un formulaire fut conçu de manière à ce que

- les annotations des caractéristiques des objets puissent être traitées par le
- système d'information concernant le paysage géré par la division "Paysage" de l'IFRF.

Système d'informations concernant le paysage

Ce système d'informations, basé sur le traitement électronique des données (TED), suppose l'observation systématique et logique d'attributs fixés une fois pour toute. La structure des données figure dans l'annexe III. Le système d'information concernant le paysage permet de traiter statistiquement les données récoltées et d'élaborer des mises au point synoptiques (voir chapitre 7) pour un inventaire donné. En tant que système d'information, son but est, par ailleurs, de centraliser l'enregistrement de toutes les données concernant le paysage, et de les tenir à disposition pour une large application dans le domaine de la planification générale. Toutes les données de l'inventaire des zones alluviales seront disponibles dans le système d'information concernant le paysage.

Particularités des objets

Les données de l'en-tête du formulaire de relevé sont imposées par le système d'informations concernant le paysage (figure 5), alors que les autres données peuvent être choisies librement. Celles-ci ont été définies conformément aux attributs des zones alluviales.

Les formations végétales alluviales sont exprimées en unités de surface. Leur superficie est estimée sur le ter-

Fig. 5: Données de l'en-tête du formulaire de relevé

Inventaire des zones alluviales									
Objet no:	<input type="text" value="1"/>		Auteur:	<input type="text" value="8"/>	Révision:	<input type="text" value="9"/>	Dernier relevé: jour <input type="text" value="12"/> mois <input type="text" value="14"/> année <input type="text" value="16"/>		
Lieu, lieu-dit:	<input type="text" value="17"/>								
Région	1: <input type="text" value="58"/>	2: <input type="text" value="59"/>	Canton 1:	<input type="text" value="62"/>	2: <input type="text" value="64"/>	3: <input type="text" value="66"/>	Commune no 1:	<input type="text" value="70"/>	2: <input type="text" value="74"/>
Objet no:	<input type="text" value="2"/>		Carte nationale, feuille no 1:	<input type="text" value="10"/>	2: <input type="text" value="14"/>	3: <input type="text" value="18"/>	4: <input type="text" value="22"/>		
Coordonnées:	<input type="text" value="30"/> <input type="text" value="36"/>		Rayon en km:	<input type="text" value="42"/>			Altitude en m:	<input type="text" value="46"/>	
Surface (ha):	<input type="text" value="57"/>		Référence 1:	<input type="text" value="65"/>	2: <input type="text" value="70"/>	3: <input type="text" value="75"/>			
Nom du cours d'eau:							No du cours d'eau:	<input type="text" value="80"/>	

rain ainsi que sur la carte nationale et sur les vues aériennes. Ce sont:

formations alluviales à bois durs
formations alluviales à bois tendres
formations alluviales herbacées
plus ou moins sans végétation
surface d'eau.

Dans cette rubrique figurent également la longueur du tronçon de cours d'eau concerné, ainsi que le nom du cours d'eau et les coordonnées de la station hydrométrique la plus proche.

A l'aide des indications sur la surface de l'objet et sur la répartition des formations végétales, il est possible de cerner rapidement et concrètement le paysage.

Les cours d'eau sont classés selon les types suivants:

ruisseau, torrent
rivière
fleuve
rive lacustre
bras-mort.

Cette typologie correspond grosso modo à celle adoptée par BROGGI et REITH (1982) dans leur rapport interdépartemental du groupe de travail "Débits minima" (voir AKERET, 1982).

Classification des cours d'eau (selon HUET in MARRER 1981, simplifié):

dénomination	largeur moyenne occupée par les eaux estivales moyennes*
ruisseau	jusqu'à 5 m
rivière	5 - 10 m
fleuve	plus de 100 m

* Le niveau des eaux estivales moyennes correspond à la frange occupée par la petite roselière à *Phalaris* qui précède immédiatement la saulaie arbustive. Les limites utilisées dans l'inventaire sont définies phytosociologiquement et ne devraient en principe pas beaucoup diverger de celles du tableau ci-dessus.

Tous les groupements végétaux existant dans les zones alluviales ont été pris en compte pour décrire la végétation. Il ne fut cependant pas possible d'identifier toutes les unités au niveau de l'association ou de la sous-association. Les groupements choisis purent être reconnus sur le terrain à l'aide d'une clé (tableau 3), et ils s'avèrent suffisants pour l'appréciation des objets. En raison du temps limité à disposition, nous n'avons pas pu déterminer la superficie des groupements végétaux. Seule fut enregistrée la présence des unités suivantes:

La terminaison	-etalia	désigne l'ordre
	-ion	l'alliance
	-etum	l'association

Groupements herbacés

Epilobietalia fleischeri
Bidentetalia tripartitae
Isoëtetalia
Plantaginetalia majoris
Onopordetalia acanthii
Convolvuletalia sepilii
Phragmition
Glycerio-Sparganion
Magnocaricion
Tofieldietalia
Molinion
Calthion + Filipendulion
Arrhenatheretalia eliatoris
Adenostyletalia
 autres groupements essentiellement alpins, groupements fontinaux et formations marécageuses

Groupements buissonnants et forêts

Salicion elaeagni
Salicetum triandro-viminalis
Salicetum albo-fragilis
Berberidion vulgaris
Calamagrostio-Alnetum incanae
Equiseto-Alnetum incanae
Carici remotae-Fraxinetum
Pruno-Ulmetum
Fraxino-Ulmetum
Carpinion
Fagion
Alnion glutinosae
Vaccinio-Piceion

La superficie des formations alluviales, et la présence des groupements végétaux combinées, permettent au spécialiste d'apprécier l'importance d'un objet.

Parmi les autres informations également utiles pour l'appréciation des objets citons:

L'origine du cours d'eau, qui fournit une indication sur le régime naturel des débits. Il ne s'agit pas d'une observation faite sur le terrain, mais de la constatation d'un fait géographique:

Glaciers
 Alpes
 Préalpes
 Plateau
 Jura
 tronçon autochtone de cours d'eau
 tronçon allochtone de cours d'eau

Les notions d'autochtone et d'allochtone se rapportent à la situation hydrologique-géographique-météorologique (climatologique) qui affecte l'objet considéré. Un tronçon de cours d'eau est dit autochtone lorsque les conditions météorologiques du bassin de réception du cours d'eau, qui déterminent le régime des débits, correspondent aux conditions climatologiques de la région où est situé l'objet inventorié. C'est le cas des objets des bords de l'Allondon et de l'Emme, des objets obwaldiens, ainsi que de ceux situés près de la région des sources des cours d'eau alpins. Sont allochtones, par contre, les tronçons de cours d'eau de montagne situés sur le Plateau, tels que la Wutach qui longe la frontière germano-suisse dans le canton de Schaffhouse. Ce cours d'eau a son origine en Forêt noire où pluies et orages sont abondants, mais il traverse, dans le canton de Schaffhouse, une région sécherde.

Les *conditions d'écoulement* d'un cours d'eau sont affectées par divers ouvrages correctifs. Ceux qui ont un effet direct sur l'objet inventorié ont été consignés:

- canalisation
- barrage de retenue
- lac artificiel
- dérivation d'eau
- consolidation de berge
- digue

L'aptitude du cours d'eau à l'inondation - caractère qualitatif d'une zone alluviale - peut être estimée dans la plupart des objets sur la base des traces - *indices d'inondation* - laissées par les crues sur

- les arbres
- les buissons et sur
- le sol

Toutes les caractéristiques qui suivent ont été l'objet d'une saisie semi-quantitative.

L'*influence de la nappe phréatique* ne peut guère être observée directement et doit être estimée selon des indices que fournissent p.ex. les fossés, les plantes ou les associations indicatrices. L'absence de certains groupements végétaux peut aussi être une indication utile.

Il s'agissait de déterminer si la nappe phréatique fluctue à peine (1) ou fortement (2). La note (0) fut donnée chaque fois qu'une estimation n'était pas possible.

Les *dommages causés à la végétation* (semi-quantitatif: 0 = pas de dégâts, 1 = faibles, 2 = modérés, 3 = importants) peuvent avoir différentes causes. Selon qu'ils sont d'origine humaine ou naturelle, ils peuvent donner des indications sur l'état (degré d'artificialisation), ou/et sur la pression exercée par les activités humaines (habitation, loisirs). Ont été consignés, les dégâts par

- érosion
- alluvionnement
- enherbement (envahissement par des adventices)
- activités de loisirs.

Toutes ces indications sont aussi indirectement prises en compte dans d'autres rubriques. Il s'agit ici, principalement, de l'observation directe des dégâts et de leurs causes.

Avec le *degré d'artificialisation*, une appréciation globale de l'objet doit être possible. Les quatre stades suivants ont été quantitativement estimés

- naturel
- peu dégradé
- dégradé
- très dégradé

selon une méthode analogue à celle utilisée en phytosociologie, néanmoins légèrement modifiée:

1 = < 10 %	4 = 51 - 75 %
2 = 11 - 25 %	5 = 76 - 100 %
3 = 26 - 50 %	

L'estimation est faite sur le terrain, compte tenu de toutes les autres indications utiles.

L'*aptitude à la régénération* est également une estimation et découle de la synthèse de toutes les autres observations faites sur le lieu du relevé. Le barème suivant a été adopté:

- 1 = régénération facile,
- 2 = difficile,
- 3 = impossible.

La rubrique *menaces* consiste en une liste d'éléments qui ont un effet négatif sur l'objet ou sur son environnement immédiat. La menace peut être potentielle ou réelle:

- rectification
- endiguement
- dragage
- dépôts d'ordures, de gravier, de matériaux de démolition
- barrage de retenue
- navigation
- seuils
- barrage de freinage
- prise d'eau
- assainissement (agriculture)
- plantation de résineux / de feuillus
- station d'épuration des eaux
- station de traitement d'ordures
- installations de loisirs
- déversement d'eaux usées
- trafic (routier, ferroviaire)

Il est important de connaître les *alentours* d'un objet, non seulement pour l'estimation de nombreux autres éléments déjà cités, mais aussi pour l'appréciation globale de l'objet placé dans le contexte du paysage. La part des éléments ambiants suivants fut estimée grosso-modo en 1/4 de pourtour de l'objet:

forêt	dépôts / remblais
broussailles	gravière
pâturage	voie de communication
prairie	aménagement sportif
champ / prairie	(vert)
amendée	drainage
friche	plan d'eau
habitations	

Des indications sur le *sol*, pour autant qu'elles aient pu être observées en surface, sont importantes pour l'interprétation de certaines caractéristiques naturelles (groupements végétaux, régime du cours d'eau, etc.). La présence d'authentiques sols alluviaux (rambla, platina, borowina, vega) est un signe de qualité naturelle pour une zone alluviale. Il est utile de connaître ces sols pour pouvoir juger de l'état d'un objet. Il a fallu toutefois se limiter à des observations superficielles, donc rudimentaires. Selon les critères

- 0 = manquant,
- 1 = présent,
- 2 = important,

les catégories suivantes ont été consignées:

- alluvions grossières
- gravier
- sable
- limon.

Géomorphologie: l'eau est l'une des forces actives qui façonnent la surface de la terre. C'est pourquoi le relief des zones alluviales est si varié. Il était donc très important de consigner également les observations géomorphologiques qui sont un critère déterminant pour l'inclusion de certains objets dans l'inventaire. Selon le barème

- 0 = manquant,
- 1 = présent,
- 2 = prépondérant,

les formes suivantes furent consignées:

banc de sable	bordure de terrasse
île	cône de dejection
rive concave	affouillement de rive
rive convexe	rigole d'érosion
rapide	affouillement du lit
chute	accumulation d'alluvions.

5.4 Présentation des objets d'inventaire

Il faut une certaine formation et de l'expérience, pour pouvoir combiner les données brutes de l'inventaire en une description condensée qui apporte au planificateur le maximum de renseignements précis. C'est pourquoi ce travail a été effectué dans le cadre de l'inventaire déjà, plutôt qu'à une phase ultérieure de la réalisation.

Chaque objet a sa feuille d'inventaire où sont consignées, non pas les données brutes, mais les informations nécessaires pour cerner la situation et l'importance de l'objet (voir annexe IV).

La *localisation géographique* de l'objet est indiquée au verso de la feuille d'inventaire ponctuellement sur un plan à l'échelle du canton, et spatialement sur un extrait de la carte nationale. Les objets sont représentés *sans zones tampons*. Il faudra donc prévoir une zone limitrophe adéquate dans les plans de protection.

L'en-tête de la feuille d'inventaire contient le *numéro de l'objet*, le *canton* et le *numéro de la commune*. Y figurent également, la *superficie* en hectares, l'*altitude* du centre de l'objet, la constellation des *formations végétales* recensées, ainsi que le *nom* et le *type de cours d'eau*.

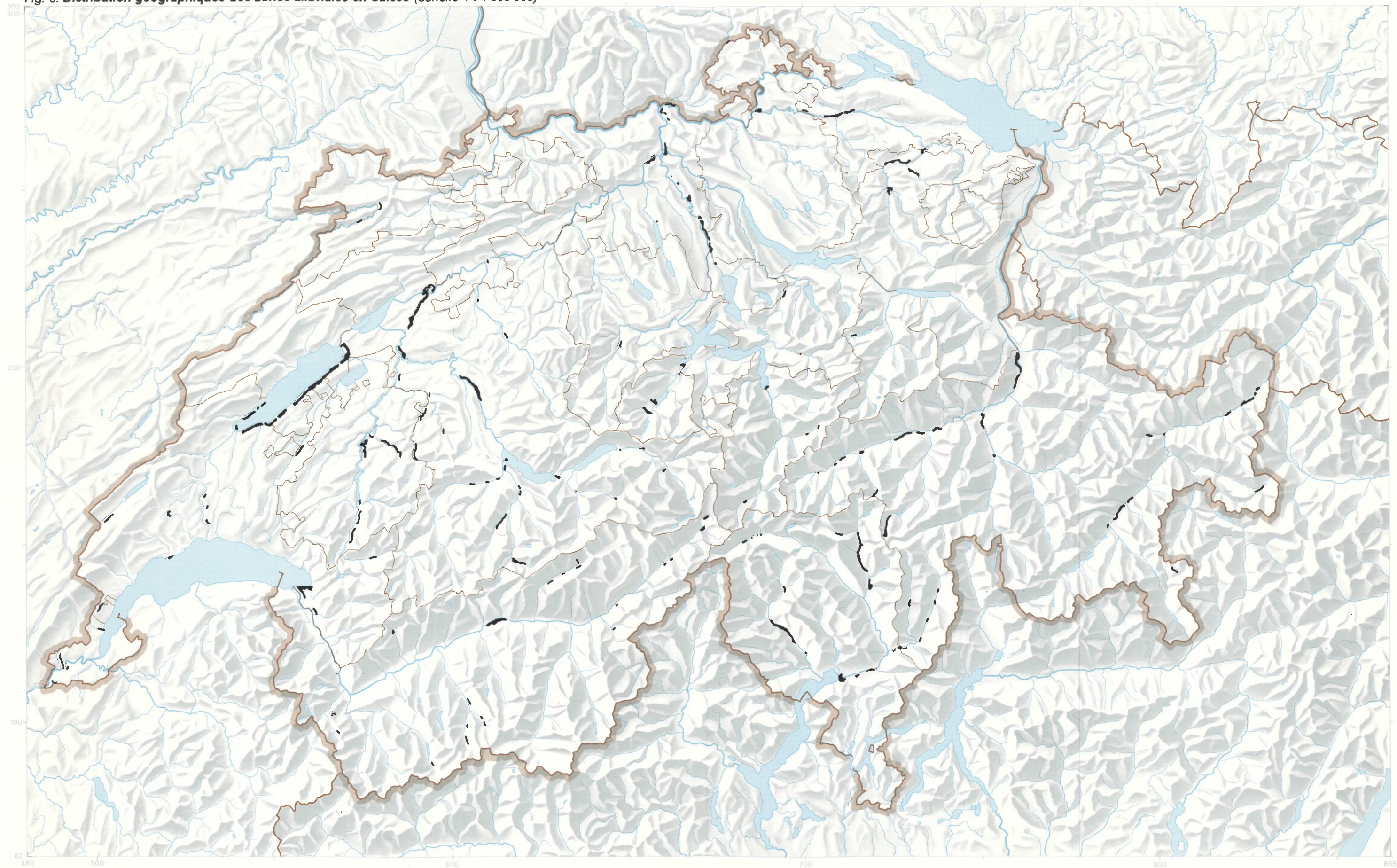
L'*importance* de l'objet est formulée en une diagnose succincte qui synthétise les données du relevé de terrain, compte tenu de sa place dans le contexte global des zones alluviales. En outre, les singularités de l'objet sont valorisées.

Les *menaces* affectant l'objet sont indiquées là où elles ont pu être directement observées sur le terrain. Les menaces générales pour tous les objets sont énumérées dans le chapitre 7.1.

La rubrique "remarques spéciales" contient des annotations concernant les rapports qui peuvent exister avec d'autres objets de cet inventaire ou d'autres inventaires. On y trouve également des informations sur la présence d'espèces animales rares, ainsi que - sporadiquement - des considérations sur les améliorations souhaitables de l'état des objets. L'inventaire n'a pas pour tâche de fixer des buts en matière de protection, ni de préconiser l'application des mesures qui en découleraient; il faudrait pour cela disposer d'analyses plus détaillées des objets et de plus amples informations de base.

Schweiz Suisse Svizzera

Fig. 6: Distribution géographique des zones alluviales en Suisse (échelle 1 : 1'000'000)



1:1000000

10 0 10 20 30 40 km

© Bundesamt für Landestopographie
 © Office fédéral de topographie
 © Ufficio federale di topografia
 3084 Wabern

6. Résultats de l'inventaire

Par définition, les zones alluviales sont toujours reliées à un cours d'eau. Ce sont la géologie, la géomorphologie, la combinaison minéralogique du sol et le régime des précipitations, qui déterminent la densité du réseau hydrographique et le régime d'écoulement des cours d'eau d'une région. Tout comme la constellation de ces différents facteurs, les zones alluviales ne sont naturellement pas régulièrement réparties, mais bien plutôt concentrées dans certaines régions, alors qu'elles manquent quasiment ailleurs. Mais l'impact humain sur divers milieux vitaux joue toutefois un rôle prépondérant dans la répartition actuelle des zones alluviales.

Tandis que l'inventaire contient les descriptions des objets groupés par cantons, le présent rapport récapitule les résultats des calculs statistiques des données recensées sur le terrain. Une vue d'ensemble de la répartition des zones alluviales inventoriées est illustrée par la figure 6.

L'ensemble de ces zones alluviales occupe une surface de 10 240 ha, soit un quart de pourcent de la superficie totale du pays.

La répartition des zones alluviales est étudiée dans les chapitres qui suivent, selon les critères que voici:

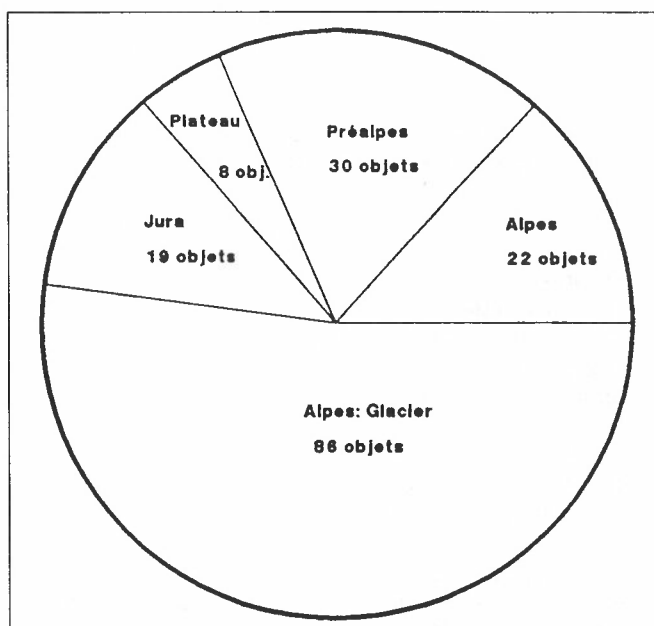
- critères spécifiques au cours d'eau
- critères géographiques (régions naturelles, altitude, cantons, etc.)
- critères spécifiques à la zone alluviale.

6.1 Répartition des zones alluviales selon les critères spécifiques au cours d'eau

6.11 Caractérisation des zones alluviales selon l'origine du cours d'eau

Les cours d'eau, de longueur variées, traversent des milieux naturels très différents qui ont chacun leur propre spectre biologique. Le régime d'écoulement, qui joue un rôle déterminant dans la formation des zones alluviales, dépend fortement de l'origine du cours d'eau. Ceux d'origine alpine, dont le bassin de réception est caractérisé par la présence d'un glacier, ont en règle générale des crues estivales plus abondantes que ceux à régime exclusivement nival. Chez les deux types, toutefois, la fonte printanière des neiges influence l'alimentation des cours d'eau. Les rivières du Plateau et des Préalpes réagissent fortement aux orages et peuvent même tarir à certaines périodes. Alors que les cours d'eau du Plateau sont souvent sujets au tarissement, ceux des Préalpes ont des débits plus réguliers. Cela tient au fait que le bassin d'alimentation de ces derniers est souvent plus grand, que les précipitations y sont plus fréquentes et plus abondantes, et que la part des terrains marécageux y est

Fig. 7: Répartition des zones alluviales inventoriées selon la provenance des cours d'eau



élevée. Malheureusement, l'aptitude qu'ont les bassins d'alimentation préalpins à emmagasiner les précipitations s'est bien amenuisée, en raison des drainages effectués ces dernières décennies. En outre, le nivellement des débits est encore accentué par les bassins d'accumulation et les ouvrages de régulation des lacs.

Les cours d'eau du Jura sont difficiles à caractériser quant à leur régime d'écoulement. Leurs bassins d'alimentation reçoivent, comme ceux des Préalpes il est vrai, des précipitations élevées et fréquentes, mais d'importantes surfaces marécageuses occupent les hauts plateaux. De grandes quantités d'eau disparaissent par infiltration dans le relief karstique où elles forment des cours d'eau souterrains qui resurgissent ailleurs en sources permanentes. Les rivières du Jura coulent généralement dans des vallons en forme de cañon profondément entaillés dans les couches solubles de calcaire et de marne. Une bonne partie des rives a, en outre, de tout temps été l'objet d'exploitation herbagère, grâce à une fertilité des sols et un régime hydrique favorables.

Cela dit, il peut paraître étonnant que 11,5 % (figure 7) des objets d'inventaire soient situés sur les rives de cours d'eau provenant du Jura. Notons toutefois que ces zones alluviales sont en majeure partie localisées sur le Plateau, notamment au bord du lac de Neuchâtel. A vrai dire, le Jura ne compte que trois objets dignes d'être retenus.

Plus de la moitié de toutes les zones alluviales inventoriées se trouve, selon la figure 7, au bord de cours d'eau alpins alimentés dans leur bassin de réception par des glaciers.

En outre, 13,3 % des rivières sont alpines et 18,2 % préalpines quant à leur provenance. Seuls quelques objets, soit 5 % du total, sont situés au bord de cours d'eau originaires du Plateau. Tous les cours d'eau du Plateau - région la plus peuplée de la Suisse - ont subi des corrections radicales, et la plupart d'entre-eux ont été considérablement aménagés, très tôt déjà, en raison de la simplicité des moyens que cela nécessitait.

6.12 Caractérisation des cours d'eau selon leur longueur et leur régime d'écoulement

Chaque cours d'eau, voire même chaque tronçon de cours d'eau, a son caractère propre déterminé par de nombreux facteurs. C'est pourquoi une zone alluviale ne ressemble à aucune autre dans sa physionomie, même si les communautés vivantes qui s'y trouvent n'appartiennent qu'à un nombre restreint de types de biotopes (formations et groupements végétaux) ou d'unités géomorphologiques. Or, c'est précisément le but de la classification typologique d'ordonner la masse des caractères isolés en une synopsis, la tâche étant plus aisée avec certains caractères qu'avec d'autres.

Une récapitulation des zones alluviales par cours d'eau est utile à celui qui connaît ceux-ci par expérience ou qui peut, à l'aide d'éléments, acquérir une vision globale de la nature de chacun d'eux. C'est le but du tableau 3, où l'on peut voir le nombre des zones alluviales inventoriées le long d'un cours d'eau donné. Il fournit en outre des indications sur la longueur des cours d'eau, de leur source à leur embouchure dans un autre cours d'eau, ou jusqu'à la frontière suisse. Y figurent également, des données hydrologiques telles que les variations des niveaux d'eau et des débits enregistrés.

6.13 La comparaison de la longueur des zones alluviales et de la longueur des cours d'eau en tant qu'indice révélateur de la régression des zones alluviales

On n'a pas cherché à déterminer l'étendue des zones alluviales à une quelconque époque de notre histoire. Il est donc actuellement impossible d'émettre des chiffres exacts quant à l'ampleur de la régression des zones alluviales. Il existe néanmoins, dans la littérature, des exemples concrets de l'évolution de certains tronçons de cours d'eau (figure 4). En outre, il est possible d'apprécier l'ordre de grandeur du recul des zones alluviales par comparaison de la somme des longueurs des tronçons recensés à la somme des longueurs totales de tous les cours d'eau qui contiennent les tronçons recensés (figure 3):

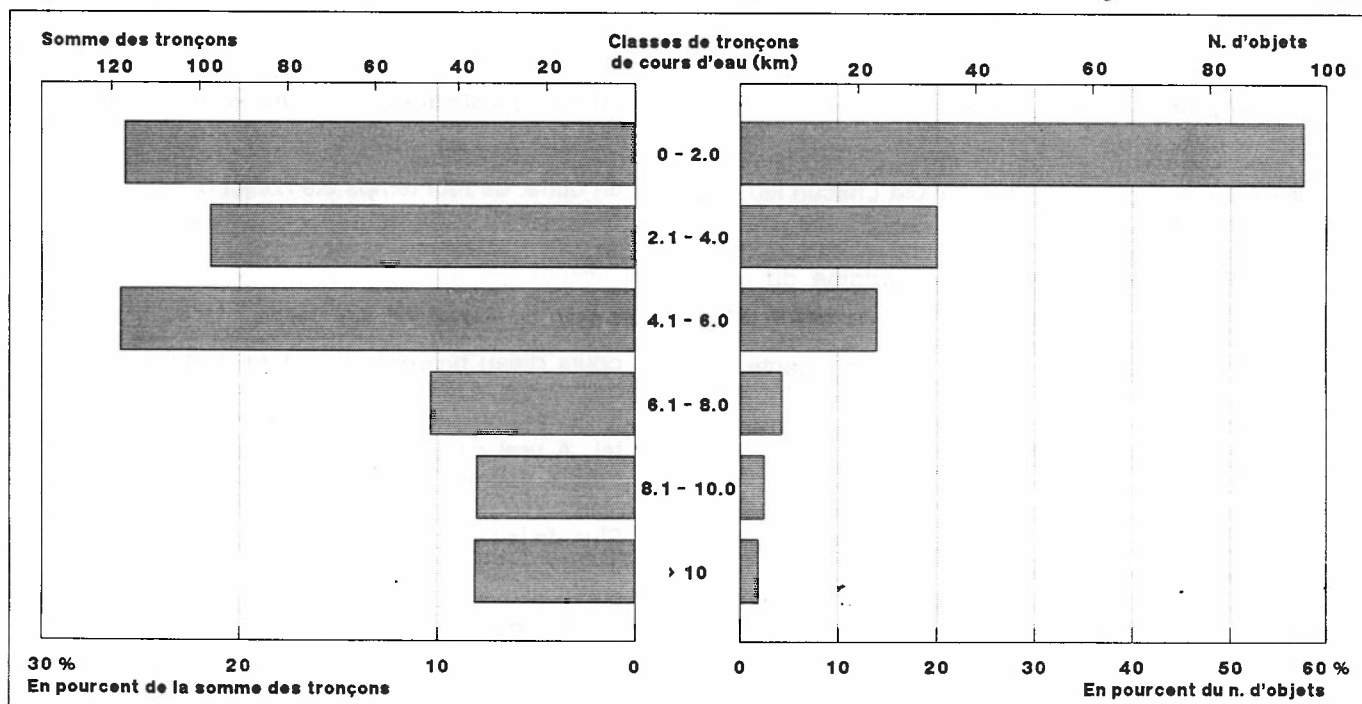
Longueur des cours d'eau	3186,5 km
Longueur totale des tronçons occupés par des zones alluviales	443,6 km
Proportion des zones alluviales	13,9 %
Estimation de la proportion originelle	env. 50 %

On peut admettre sans trop se tromper que 50 % de la longueur totale des cours d'eau concernés étaient à l'origine occupés par des zones alluviales. Quant à l'autre moitié, le fond des vallées y est si étroit et profondément encaissé, et les éboulements de versants et falaises instables si fréquents, que toute formation de zones alluviales y est naturellement exclue.

De ces prudentes estimations, il ressort que les zones alluviales ont apparemment été réduites dans leur longueur au tiers de ce qu'elles étaient à l'origine.

Fig. 8:

Répartition des zones alluviales inventoriées selon les fréquences des classes de tronçons de cours d'eau



Cours d'eau resp. lac	N. de zones alluv.	Long. du c. d'eau km	Station hydrogé- trique	Niveaux d'eau m			Débits caractéristiques m ³ /s							
				Période	Moyenne	Haut. maxim.	Période	MIN	M	ME	me	MMm	MMm sm	MAX
Rhône	9	264	Gletsch				"	0,09	3	5	7	6	11	22
			Reckingen				"	1,53	10	18	25	26	46	105
			Sion	1955-83	4,08	8,40	"	21,00	107	162	219	202	308	540
			Porte du Scex	1971-83	5,47	7,92	"	45,30	188	251	318	343	454	860
			Chancy				"	88,10	367	418	499	702	742	1400
			Ocourt	1939-83	6,54	9,45	"	3,20	36	25	23	100	64	300
Doubs	2	75												
Laire	1	7												
Allondon	1	6												
Aubonne	1	13	Allaman				1979-83	0,16	7	5	4	21	15	67
Versoix	2	17												
Venoge	3	42	Ecublens				"	0,47	5	3	2	20	11	86
Veyron	1	20												
Eau-Froide (Rhône)	(1)	11												
Trient	1	17												
Drance de Bagnes	1	43	Le Châble				1974-83	0,48	2	4	5	6	11	34
Lizerne	1	15												
Borgne	3	29												
Borgne de Ferpècle	2	7												
Lonza	3	22	Blatten				"	0,39	5	8	12	11	22	46
Anubach	1	5												
Saltina	1	5	Brig				"	0,27	3	4	6	8	14	50
Ticino	7	91	Bellinzona	1970-83	8,79	15,25	"	10,80	72	101	106	272	426	1470
Maggia	3	56	Bignasco				1982-83	1,01	4	5	4	82	152	660
Verzasca (Ticino)	(1)	35												
Moesa	7	45	Mesocco				1974-83	0,02	1	1	1	9	17	600
			Lumino				1981-83	2,21	23	35	33	107	174	600
Calancasca	1	16	Buseno				1982-83	0,75	6	9	9	109	103	440
Brenno	3	34	Loderio	1961-83	7,32	10,38	1974-83	0,63	5	7	6	36	65	300
Inn	8	104	St. Moritz				"	0,21	6	10	13	13	19	45
			Tarasp				"	3,21	23	39	58	61	110	290
			Martinsbruck	1964-83	9,40	11,70	"	4,41	59	89	116	132	191	370
Brancia (Inn)	(1)	15												
Susasca	1	11												
Flaz (Inn)	(1)	17												
Val Mera	1	4												
Il Rom	1	18												
Chamuera (Inn)	(1)	17	La Punt				"	0,34	2	4	5	9	5	24
Lac Léman (Rhône, Aubonne)	(2)				2,05	2,44								
Lac de Neuchâtel	12				9,23	9,75								
Thunersee (Aare, Kander)	(2)				7,66	8,03								
Hallwilersee (Aabach)	(1)				8,68	9,34								
Vierwaldstaetters. (Reuss)	(1)				3,58	4,37								
Lago Maggiore (Ticino)	(1)				3,52	4,92								
Alpnacher S. (Ch. Schliere)	(1)													

Légende: () Nombre de zones alluviales à l'embouchure ou au confluent de cours d'eau, déjà prises en compte dans le cours d'eau principal

MIN niveau le plus bas enregistré entre 1974-83

M niveau moyen 1974-83

ME niveau moyen de mai à octobre 1974-83

me niveau moyen de juin à août 1974-83

MMm moyenne des niveaux maxima mensuels 1974-83

MMem moyenne des niveaux maxima mensuels de mai à octobre 1974-83

MAX niveau le plus élevé enregistré entre 1974-83

La réduction spatiale des zones alluviales est encore plus importante si l'on considère que la surface est proportionnelle au carré de la longueur. Fixer à dix pourcents le reste de ces zones paraît tout à fait plausible.

La différence entre l'état actuel d'une zone alluviale et son état originel est une dimension non négligeable dont il faut tenir compte. Il n'est donc pas exagéré d'estimer la réduction, vue sous cet angle-là, comme étant proportionnelle au cube de la réduction linéaire. Qualitativement parlant, il ne resterait que quelques centièmes (1-4) seulement des zones alluviales originelles. Ces chiffres ne devraient pas être tellement éloignés de la réalité.

6.14 Répartition des zones alluviales par classes de tronçons de cours d'eau

Le classement des tronçons de cours d'eau occupés par des zones alluviales fournit également des indications sur les modifications et les amputations qu'elles ont subies.

Comme la figure 8 le montre, les zones alluviales occupant moins de 2 km du cours d'eau forment plus de la moitié (57 %) de tous les objets inventoriés. Dans le paysage naturel intact, elles formaient de longues bandes ininterrompues plus ou moins larges. La répartition des fréquences des tronçons de cours d'eau occupés par des zones alluviales était sans doute, à l'origine, exactement l'inverse de ce qu'elle est aujourd'hui. La plupart des objets était situé dans les classes de longueurs les plus élevées, et il existait même des classes plus élevées qu'aujourd'hui.

Les tronçons de cours d'eau proches de l'état naturel exercent une importante fonction dans le paysage flu-

vial en particulier, et dans le paysage en général. L'étroite zone de transition directe où l'eau et la terre se côtoient, entretenue ou renouvelée en permanence, constitue un milieu vital pour quantité de plantes spécialisées et pour encore davantage d'espèces animales. Le tronçon de cours d'eau est l'un des rares éléments linéaires du paysage naturel. Il est sensiblement amputé par chaque correction.

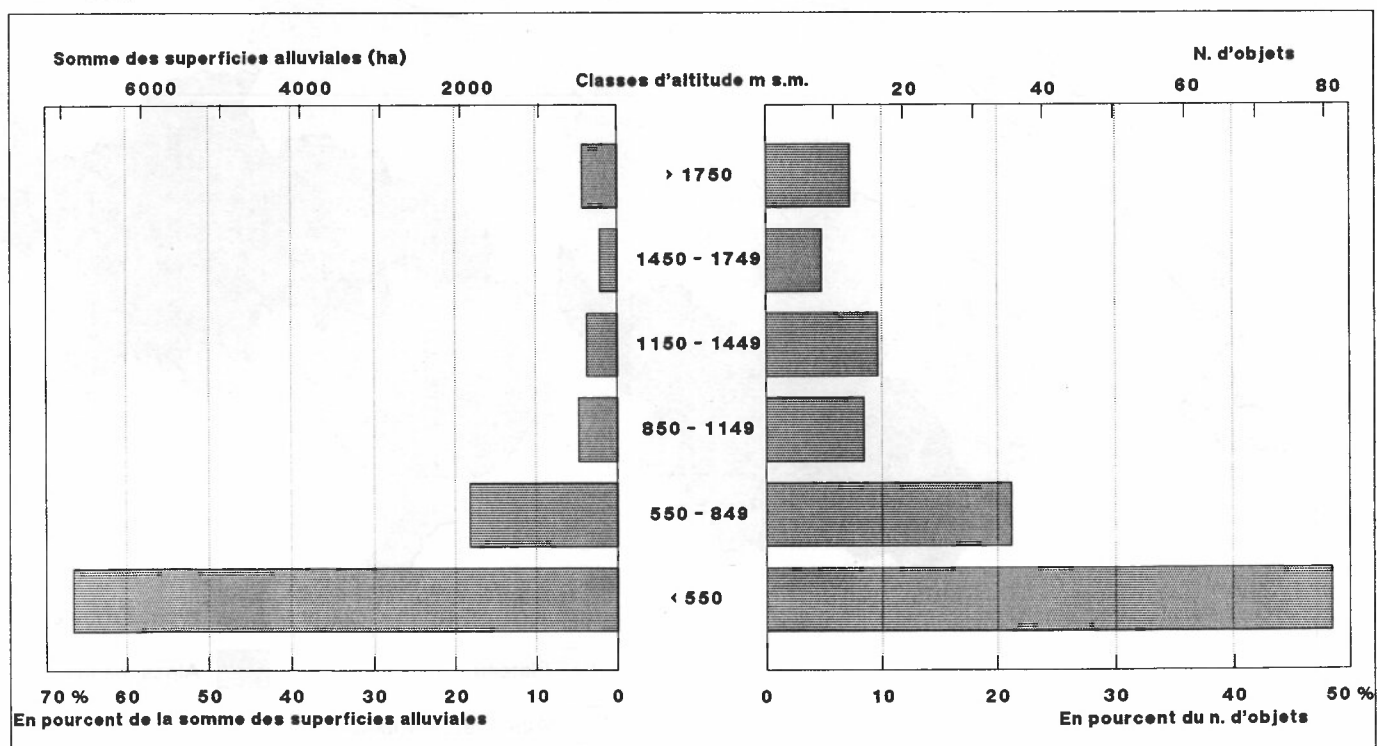
6.2 Répartition des zones alluviales selon les critères géographiques

6.21 Répartition des zones alluviales par classes d'altitude

La définition des classes d'altitude correspond à celle de l'inventaire des hauts-marais (GRÜNIG, VETTERLI, WILDI 1986). Toutefois, aucune comparaison n'a été faite entre ces deux inventaires.

Il ressort de la figure 9 que près de la moitié des zones alluviales, soit plus de 65 % de la somme des superficies, est rangée dans la classe la plus basse comprenant les altitudes inférieures à 550 m. Cela correspond, dans une large mesure, à l'étage collinéen. En outre, à peine plus de 20 % des objets, représentant près de 20 % de la somme des superficies, sont dans la classe d'altitudes allant de 550 à 850 m correspondant à l'étage submontagnard. Seuls 30 des objets, soit environ 15 % de la superficie, se trouvent au-dessus de 850 m.

Fig. 9: Répartition des zones alluviales inventoriées selon l'altitude



La répartition des zones alluviales étant limitée aux fonds de vallées, il n'est pas étonnant de constater que la majorité d'entre-elles est localisée aux basses altitudes. Qu'il y a en ait encore à plus de 1750 m tient au fait que les moraines glaciaires, ainsi que quelques hauts-plateaux alluviaux alpins, ont été également inventoriés.

6.22 Répartition des zones alluviales et de leurs formations végétales par régions naturelles

Les limites des régions naturelles (figure 10) sont les mêmes que celles adoptées dans l'inventaire des hauts-marais (GRÜNIG, VETTERLI, WILDI 1986).

Les formations végétales sont constituées de groupements de composition floristique différente mais de physionomie et d'affinité écologique analogues. Bien que toutes les formations végétales des zones alluviales de Suisse soient traitées dans le chapitre 7.32, il est utile de considérer ici déjà, leur situation par rapport à chacune des régions naturelles. Les interactions entre écosystèmes sont à tel point multiples, que l'appréhension d'un même thème sous des aspects différents est inévitable.

Près de 40 % des zones alluviales, soit plus de 50 % de la somme de leurs superficies, sont localisées sur le Plateau (figure 11). Plus de la moitié de la superficie des zones alluviales du Plateau est couverte de forêts alluviales, dont un bon quart - environ 820 ha - consiste en formations alluviales à bois tendres. Les saulaies blanches, qui caractérisaient à l'origine les zones alluviales du Plateau, sont aujourd'hui, dans la plupart des cas, réduites à des peuplements linéaires étroits. Quant aux forêts alluviales à bois durs, elles aussi très caractéristiques des zones alluviales du Plateau, rares sont les endroits aujourd'hui où elles peuvent encore bénéficier d'un régime naturel d'inondations épisodiques. Elles sont en train de perdre à vue d'oeil leur originalité. Dès lors qu'elles revêtent une importance particulière en tant que réservoir biologique et biogénétique notamment, elles devraient faire l'objet de mesures sylvicoles spéciales tendant à en assurer la conservation et à maintenir une structure optimale.

La part de l'eau (cours d'eau proprement dit et autres plans d'eau) est importante puisqu'elle occupe 907 ha, soit 17 % de la superficie alluviale du Plateau où les rivières atteignent les plus grandes largeurs.

Chacune des régions, Alpes septentrionales, Alpes centrales et Alpes méridionales, abrite entre 14 et 25 % des zones alluviales, soit 13 à 20 % de la superficie des

Fig. 10: Les régions naturelles de la Suisse d'après GUTERSOHN (1978)

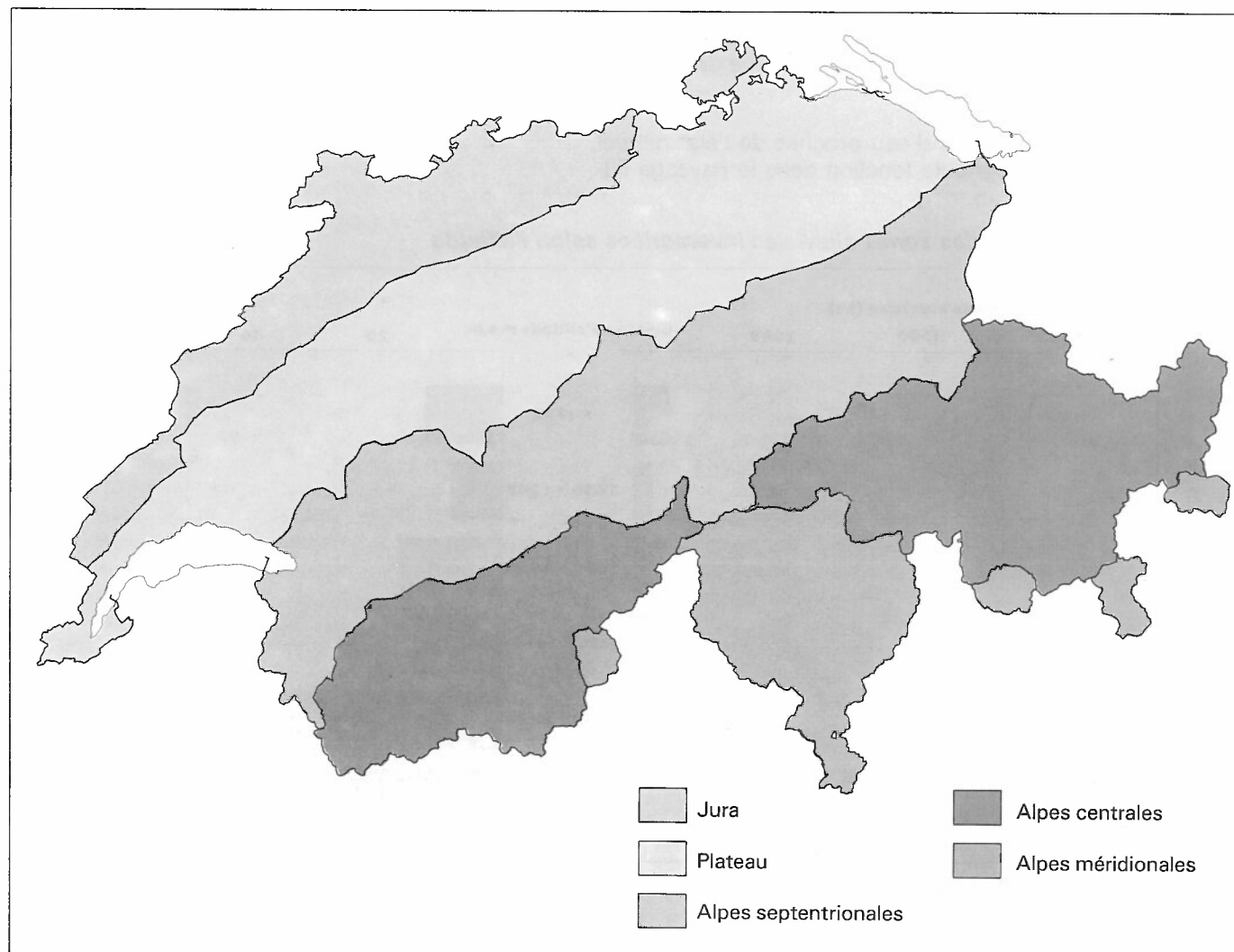
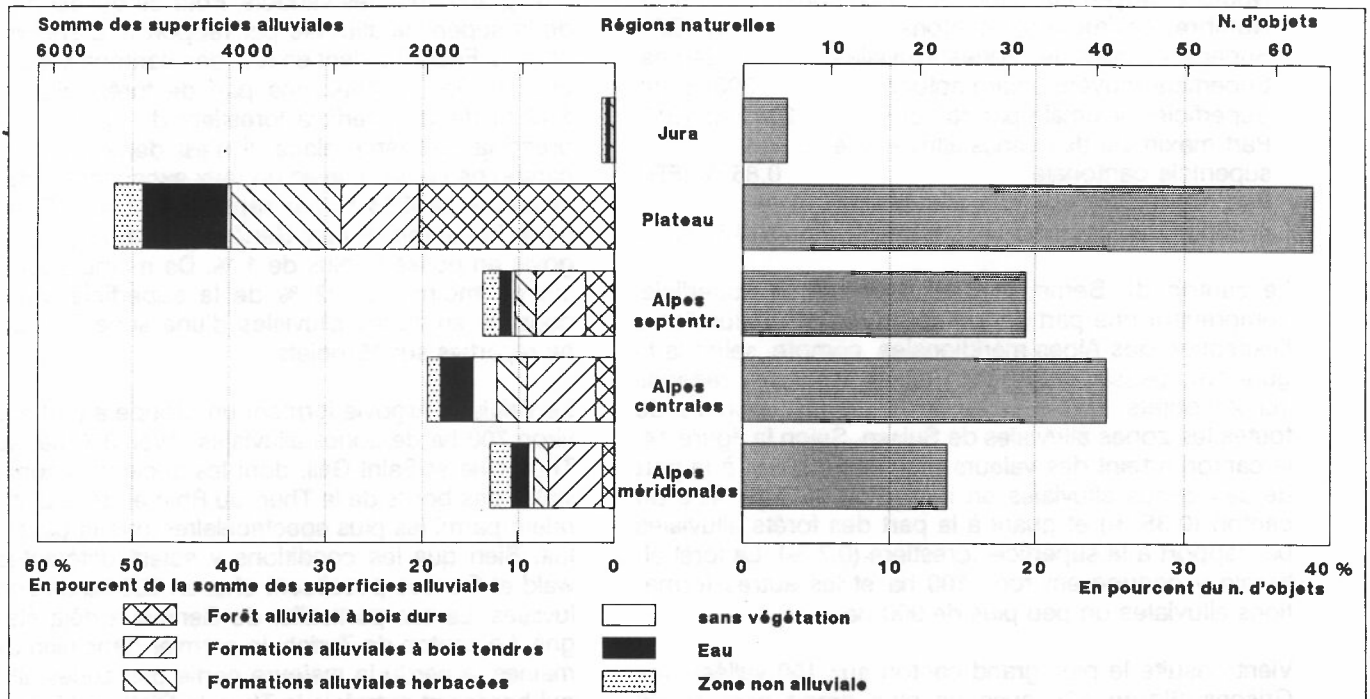


Fig. 11: Répartition des zones alluviales inventoriées et de leurs formations végétales par régions naturelles (régions naturelles d'après Gutersohn 1978, voir fig. 10)



régions. La part des formations alluviales à bois tendres est plus élevée dans ces régions que sur le Plateau. Il s'agit essentiellement d'aunaies blanches, les forêts alluviales à bois durs étant rares dans les vallées alpêtres. La pinède à Pyrole des terrasses alluviales séchées en fait partie.

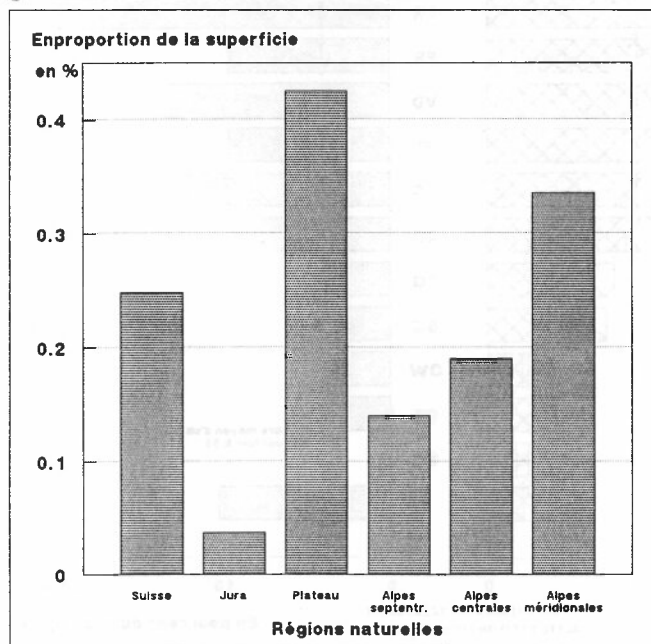
Comme on pouvait s'y attendre, le Jura ne compte que peu de zones alluviales (5), soit 1,4 % de la superficie alluviales de cette région. Elles n'abritent, pour diverses raisons (voir chapitre 7.1), que peu de forêts alluviales. La figure 12 montre que la part des zones alluviales de la superficie totale du Jura ne représente qu'à peine

0,04 %, soit une fraction ($1/6 - 1/7$) de la moyenne nationale de 0,25 %.

Conformément à toute attente, c'est sur le Plateau que la part des zones alluviales est la plus grande (figure 11), à savoir 0,425 % de la superficie totale de la région.

La part des forêts alluviales dans les Alpes méridionales, d'environ 0,34 % de la superficie de la région, est beaucoup plus élevée que la figure 11 pourrait laisser supposer. La carte de la répartition des zones alluviales (figure 6) reflète toutefois mieux la réalité. La région des Alpes méridionales, comme le Jura à peu de chose près, représente seulement le tiers de la superficie des Alpes centrales (Figure 12).

Fig. 12: Proportion des zones alluviales dans les régions naturelles et sur l'ensemble de la Suisse



6.23 Répartition des zones alluviales par cantons

Dans le précédent chapitre (6.22), on a constaté que le Jura compte peu de zones alluviales et qu'elles sont, de surcroît, de petites dimensions. Par conséquent, les cantons typiquement jurassiens tels que Neuchâtel, Jura, Soleure (en partie), Bâle-Campagne et Schaffhouse (en partie) sont, par nature, pauvres en zones alluviales. Le nombre et la superficie des objets augmentent dans les cantons parallèlement aux taux de répartition dans les autres régions naturelles. Outre la répartition des superficies et du nombre d'objets par cantons (figure 13), il est utile de connaître la part des zones alluviales à la superficie forestière des cantons (figure 14).

A l'échelle nationale, on obtient les chiffres suivants:

Nombre total des zones alluviales	165
Nombre moyen par cantons (26 cantons)	6.35
Nombre maximum par cantons	31 (GR)
Superficie totale des zones alluviales	10'240 ha
Superficie moyenne par cantons	393,85 ha
Superficie maximale par cantons	2019 ha (BE)
Part maximale des zones alluviales à la superficie cantonale	0,85 % (FR)
Part maximale des forêts alluviales à la superficie forestière du canton	4,34 % (GE)

Le canton de Berne, le deuxième par sa superficie, comprenant une part de toutes les régions naturelles à l'exception des Alpes méridionales, compte, selon la figure 13), passé 2000 ha de zones alluviales réparties sur 23 objets, soit à peine 20 % de la superficie de toutes les zones alluviales de Suisse. Selon la figure 14, le canton atteint des valeurs moyennes quant à la part de ses zones alluviales en regard de la superficie du canton (0,35 %) et quant à la part des forêts alluviales par rapport à la superficie forestière (0,7 %). La forêt alluviale y occupe environ 1100 ha et les autres formations alluviales un peu plus de 900 ha.

Vient ensuite le plus grand canton aux 150 vallées, les Grisons (figure 13), avec un plus grand nombre de zones alluviales (31), mais une superficie moindre, soit à peu près 1500 ha. La part des zones alluviales est de 0,2 % de la superficie du canton, celle des forêts alluviales de 0,4 % de sa superficie forestière (figure 14).

Les cantons de Fribourg et Vaud atteignent des chiffres semblables à ceux des Grisons. Les 1400 ha de zones alluviales que chacun d'eux possède se répartissent

sur 15 objets pour Fribourg et sur 32 objets pour Vaud. Les objets fribourgeois sont donc en moyenne un peu plus grands que les vaudois. Pour ce qui est de la part de la superficie alluviale par rapport à la superficie du canton, Fribourg vient en tête des cantons suisses avec plus de 0,8 %. Avec une part de forêts alluviales de 2,12 % de la superficie forestière du canton, Fribourg prend la deuxième place. Il n'est dépassé que par le canton de Genève, avec un taux exceptionnel de forêts alluviales de 4,34 % par rapport à la superficie forestière du canton. A part Genève et Fribourg, seul Thurgovie en possède plus de 1 %. De même pour le Tessin où moins de 1/2 % de la superficie du canton consiste en zones alluviales d'une superficie de 1200 ha réparties sur 15 objets.

Le Valais et Argovie forment un groupe à part avec environ 700 ha de zones alluviales. Avec 300 ha, suivent Thurgovie et Saint-Gall, dont les anciennes zones alluviales des bords de la Thur, du Rhin et de la Linth, figuraient parmi les plus spectaculaires que le pays comptait. Bien que les conditions y soient différentes, Obwald et Genève possèdent chacun 200 ha de zones alluviales. Le cas particulier de Genève a déjà été souligné. Le canton de Zurich, le premier dans bien des domaines, a perdu la majeure partie des zones alluviales qui bordaient autrefois la Thur, la Glatt, la Limmat et la Sihl. Il n'en reste que 106 ha dont une partie est dans un état d'artificialisation inquiétant. En outre, la part de ses zones alluviales à la superficie (0,06 %) et à la superficie forestière du canton (0,16 %) y est très faible.

Fig. 13: Répartition des superficies alluviales (forêts et autres surfaces) et du nombre d'objets inventoriées par cantons

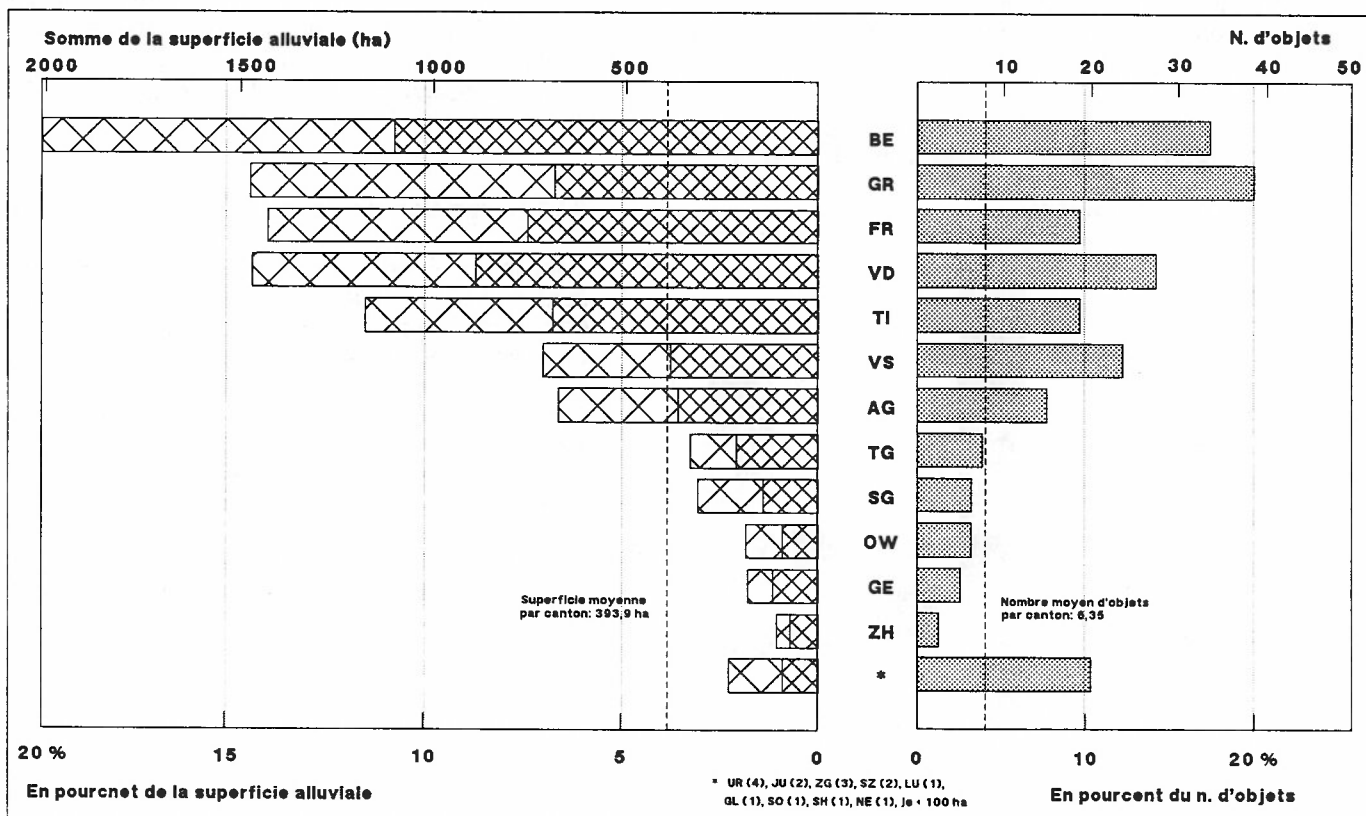
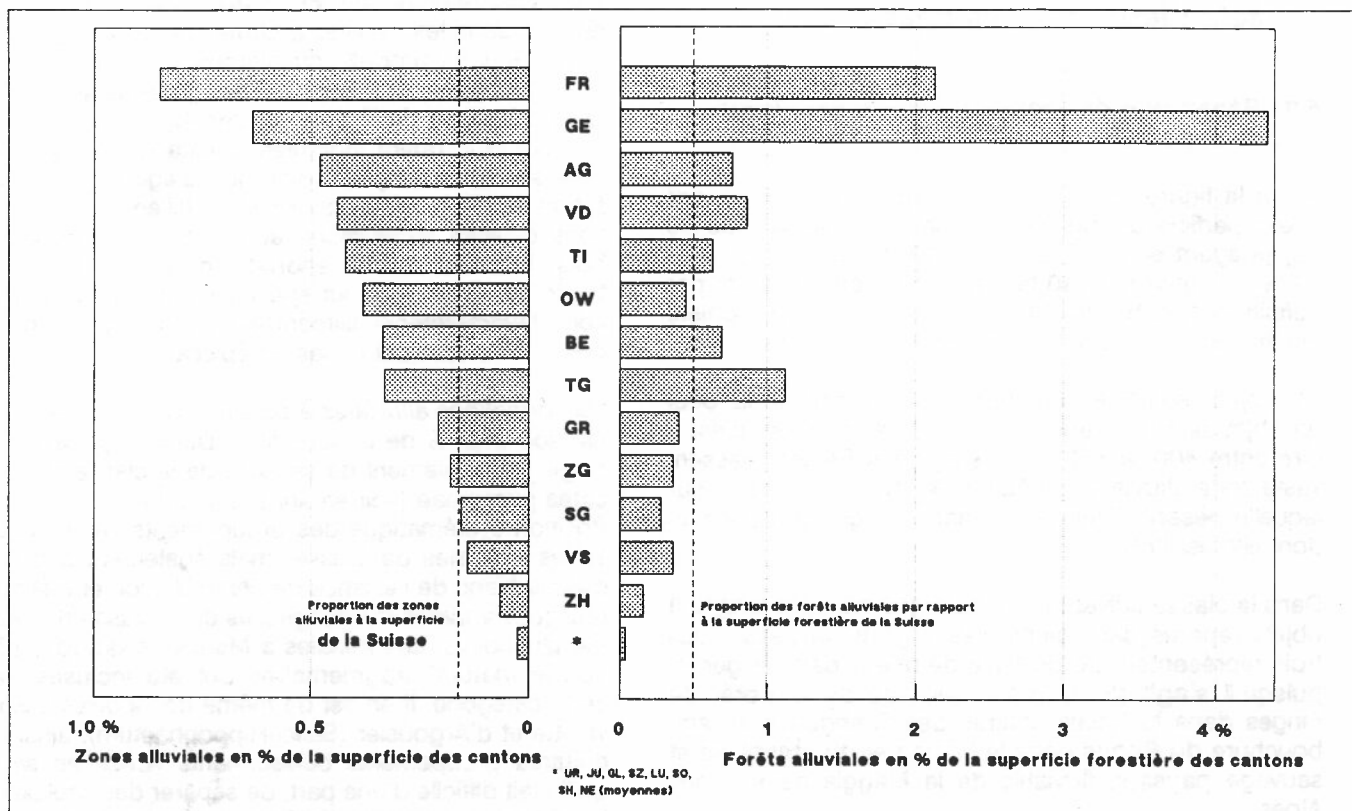


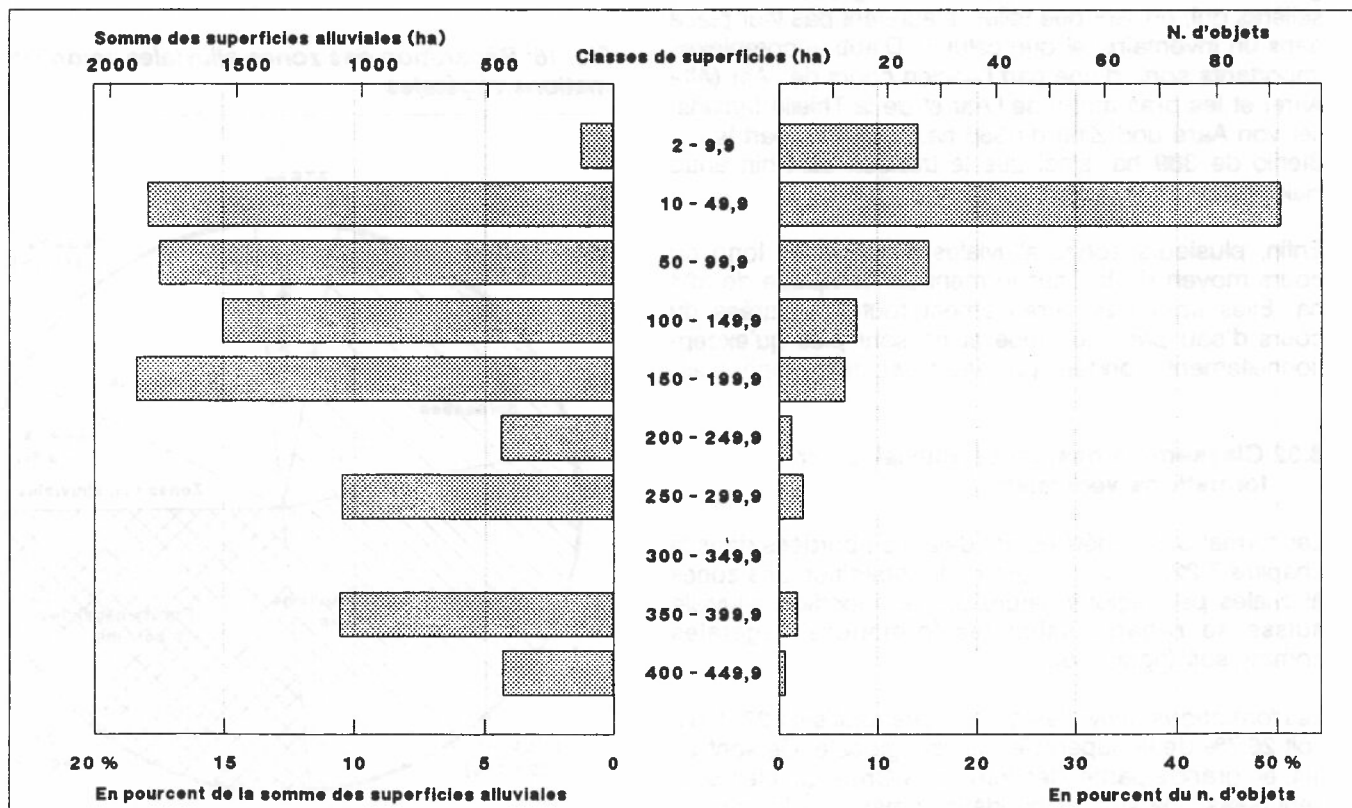
Fig. 14: Proportion des zones alluviales inventoriées par rapport à la superficie des cantons et proportion des forêts alluviales par rapport à leur superficie forestière



Les cantons d'Uri, de Schwyz, de Lucerne et de Glaris n'ont que de petites superficies alluviales. Les cantons d'Appenzel Rhodes extérieures, Appenzel Rhodes inté-

rieures, Bâle-Campagne et Nidwald, n'en ont aucune qui mérite de figurer dans l'inventaire.

Fig. 15: Répartition des zones alluviales inventoriées selon les classes de superficie



6.3 Classement des zones alluviales selon leurs critères spécifiques

6.31 Répartition des zones alluviales par classes de superficie

Selon la figure 15, 106 objets, soit environ 65 %, ont une superficie de moins de 50 ha, la moitié de tous les objets ayant entre 10 et 50 ha. 23 objets, soit à peine 14 %, ont moins de 10 ha, la limite inférieure étant par définition de 2 ha (chapitre 5.1). Le nombre des objets diminue inversement à la grandeur des classes.

Dix objets, soit 6 %, ont ensemble plus de 200 ha. Seul un objet se situe dans la classe la plus élevée, c'est à dire entre 400 et 450 ha. Il s'agit des Belper Giessen, vaste zone alluviale de l'Aar entre Thoune et Berne, sur laquelle pèsent diverses menaces malgré la protection dont elle est l'objet.

Dans la classe suivante, de 350 à 400 ha, sont rangés 3 objets répartis dans différentes régions du pays. Tous trois représentent ce qu'il y a de mieux dans le genre, puisqu'il s'agit de la partie alluviale de la Forêt de Finges dans le Valais central, des Grangettes à l'embouchure du Rhône dans le Léman et du grandiose et sauvage paysage fluvial de la Maggia au sud des Alpes.

D'autres grandes zones alluviales forment des complexes par assemblage de plusieurs zones plus ou moins distinctes. Ainsi, une grande partie des rives du lac de Neuchâtel constitue le plus grand de ces complexes d'une superficie de 1788 ha, comprenant de grandes étendues de prairies marécageuses et de roselières qui, en tant que telles, n'auraient pas leur place dans un inventaire tel que celui-ci. D'autres complexes importants sont, d'une part l'ancien cours de l'Aar (Alte Aare) et les bras-morts de l'Aar et de la Thielle (Altwässer von Aare und Zihl) de 586 ha, et d'autre part le Val Blenio de 369 ha, ainsi que le tronçon du Rhin entre Haldenstein et Mastrils de 323 ha.

Enfin, plusieurs zones alluviales égrenées le long du cours moyen de la Thur forment un complexe de 324 ha. Elles sont malheureusement toutes séparées du cours d'eau par une digue et ne sont plus qu'exceptionnellement inondées par des crues catastrophiques.

6.32 Classement des zones alluviales par formations végétales

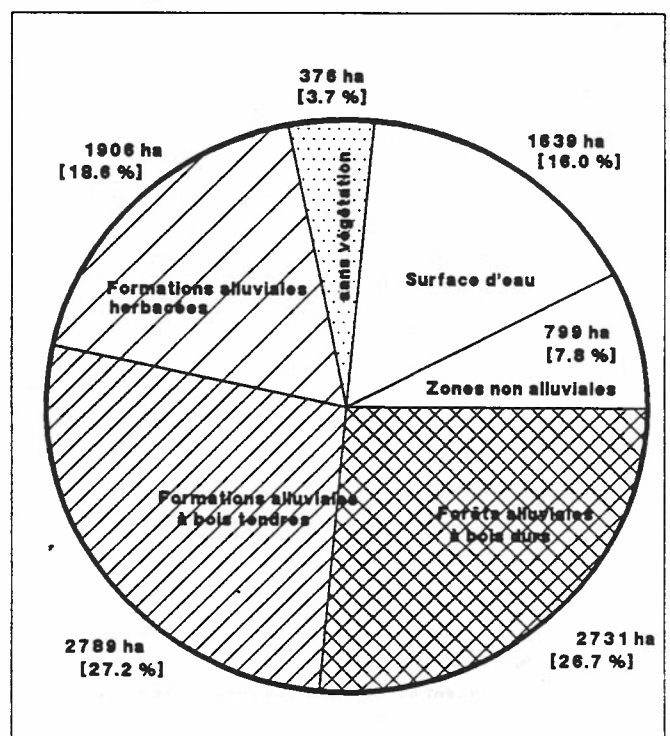
Les formations végétales ont déjà été abordées dans le chapitre 7.22, dans le cadre de la répartition des zones alluviales par régions naturelles. La superficie alluviale suisse se répartit selon les formations végétales comme suit (figure 16):

Les *formations alluviales à bois durs* totalisent 2731 ha, soit 26,7 % de la superficie alluviale globale. Ce sont en fait, en grande partie, des frênaies à Orme qui bien souvent hélas ! ne sont ni inondées ni même suffisamment

alimentées par la nappe phréatique. Leur sol s'asséchant progressivement, elles sont de plus en plus colonisées par le hêtre (voir ELLENBERG et KLÖTZLI 1972, no 29). Dans les frênaies à Orme encore suffisamment humides, il se produit actuellement un enrichissement en Erable plane. Sur les alluvions graveleuses des terrasses fluviales du Plateau et des Alpes centrales, qui ne sont plus guère inondées, s'installe une forêt alluviale sécherde à Pyrole. Bien qu'il s'agisse de pinèdes à bois tendres, elles doivent être affiliées, vu les fonctions qu'elles remplissent, aux formations alluviales à bois durs. En maints endroits, notamment en montagne, en Engadine tout spécialement, ou sur des stations favorablement alimentées par la nappe phréatique, ces forêts sont riches en épicéa.

Les *formations alluviales à bois tendres* occupent 2789 ha, soit 27,2 % de la superficie alluviale globale. Il ne s'agit pas seulement de saulaies de la classe des *Salicetea purpureae* (voir en annexe le tableau synoptique: Position systématique des groupements végétaux des zones alluviales de Suisse) mais également d'aunaies d'Aune blanc de l'alliance de l'Alno-Ulmion et même de quelques aunaies marécageuses de la classe des *Alnetea glutinosae*. Les frênaies à Merisier à grappes (*Pruno-Fraxinetum*) fragmentaires ont été incluses dans cette catégorie. Il en est de même des fourrés d'Epine vinette et d'Argousier (*Salici-Hippophaëtum*), ainsi que d'autres groupements buissonnants riches en saules qu'il était difficile d'une part, de séparer des saulaies alluviales de montagne (*Salicetum elaeagni*), et d'autre part, de ranger correctement dans l'alliance du *Berberidion*. En outre, on a rangé ici également des groupements physionomiquement et écologiquement comparables de la classe des mégaphorbiées (*Betulo-Adenostyletalia*), notamment l'aunaie d'Aune vert ainsi que les

Fig. 16: Répartition des zones alluviales selon les formations végétales



brousses de saules arbustifs et autres brousses alluviales.

Les *formations alluviales herbacées* englobent tous les groupements végétaux et leurs successions, consistant en peuplements plus ou moins denses d'herbes et de plantes herbacées, mais dépourvus de plantes ligneuses vivaces. Ce sont entre autres, les phalarides (roselières à Phalaris), les gazons des lieux piétinés et inondés, la végétation nitrophile des berges de rivières, des lisières et des sites rudéralisés. Les groupements assez denses des alluvions caillouteuses et des éboulis y ont vraisemblablement été inclus lors des estimations. Cette formation occupe 1906 ha, soit 18,6 % de la superficie alluviale.

Les *alluvions dénudées* ont été estimées à 370 ha, soit 3,7 % de la superficie alluviale globale. Il s'agit de bancs de cailloux, de gravier et de sable exondés durant les étiages. Lorsque l'exondation se prolonge, s'installent progressivement des groupements des alluvions caillouteuses (association à Epilobe de Fleischer) ou des gazons des lieux piétinés et inondés. Ces derniers sont ainsi dénommés parce qu'ils occupent de préférence les sites foulés par l'homme et le bétail, dans le paysage cultivé. Dans le paysage naturel encore intact, ils sont toutefois strictement limités aux zones alluviales. Lors des estimations, ces groupements pionniers très clairsemés ont été rangés dans la catégorie des alluvions dénudées. La part des alluvions dénudées, déterminée par les conditions particulières de chaque région naturelle, varie considérablement d'une région à l'autre (figure 11). Mais il est certain que dans le paysage traditionnel cultivé, elles étaient, jusque vers la moitié du siècle actuel, plus abondantes qu'aujourd'hui. La proportion d'alluvions dénudées est un bon indicateur du degré d'artificialisation de certaines zones alluviales.

L'eau recouvre 1639 ha, soit 16 % de la superficie alluviale globale. Dans l'état actuel des choses, il n'est pas évident qu'à chaque zone alluviale corresponde un cours d'eau encore intact. En fait, le cours d'eau n'a été inclus dans l'objet que lorsqu'il paraissait dans un état proche de l'état naturel et qu'il était organiquement lié à la zone alluviale. Quant aux surfaces lacustres, elles n'ont généralement été prises en compte que dans la mesure où il nous semblait, d'après les vues aériennes et la carte topographique, qu'elles pouvaient occasionnellement être colonisées par la végétation.

Les *zones non alluviales* incluses dans les objets s'élèvent à 799 ha, soit 7,8 % de la superficie alluviale globale. Ce sont, dans la plupart des cas, des terres surélevées qui ne sont pas ou plus atteintes par les crues, mais qu'il n'est pas convenable de séparer de la zone alluviale proprement dite, tellement elles forment ensemble un tout d'une valeur exceptionnelle. Dans les vallées alpêtres, il peut s'agir de cônes de déjection formés par le

cours d'eau principal ou par un torrent affluent. Ils sont à tel point intégrés dans la zone alluviale inventoriée, qu'ils ne peuvent en être écartés (par exemple Val Blenio, Vorderrheintal). Dans certains vallons du Plateau profondément entaillés dans la molasse, les falaises avoisinantes ont été incluses dans la zone alluviale (p.ex. Toggenburg, gorges de la Singine).

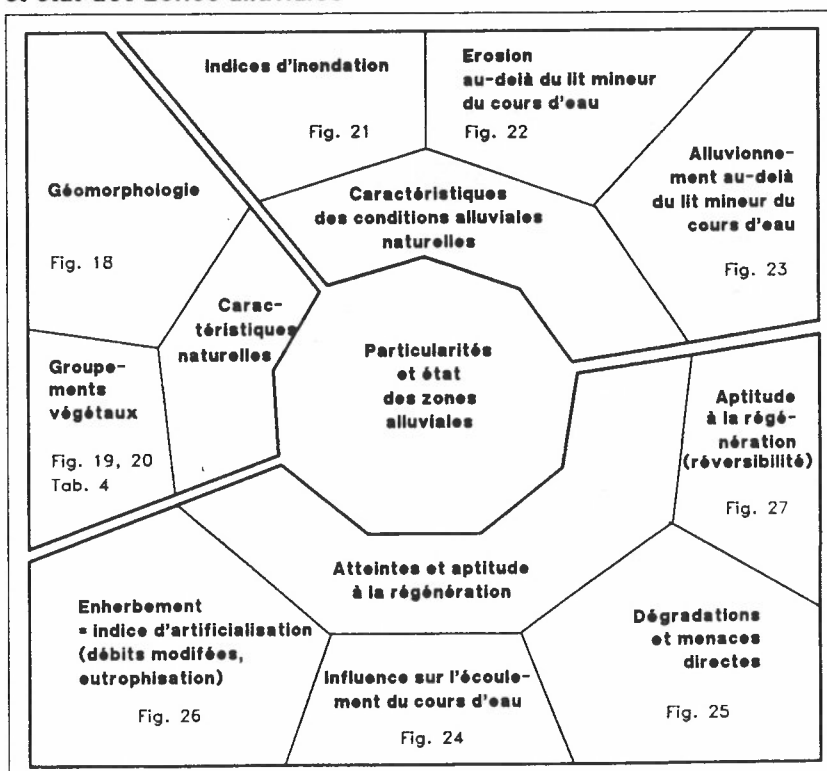
Quelques tronçons de petits cours d'eau ont été choisis comme objet d'inventaire, plus pour l'abondance de leurs méandres que pour leurs zones alluviales très réduites. Tel est le cas de la Glatt au nord-ouest de Flawil et de la Biber dans les marais d'Aegeri (hauts-marais) qui ont une proportion très élevée de zones non alluviales. Il y a de fortes chances pour que certains de ces méandres soient radicalement modifiés par de futures crues exceptionnelles; ce qui en fait des zones alluviales potentielles, pour autant, cependant, que les conditions naturelles soient sauvegardées. Il est important, dans ces cas-là, de veiller à ce que les méandres puissent continuer à divaguer (migration des méandres) tel que cela peut se produire aujourd'hui encore dans les zones alluviales recensées sur les bords de la Venoge (aux portes de Lausanne).

6.33 Singularité et état actuel des zones alluviales

Les résultats des analyses statistiques des nombreuses données récoltées dans chaque objet sont volumineux, bien que les calculs aient été limités aux corrélations les plus élémentaires.

La figure 17 donne une vue d'ensemble des travaux statistiques concernant les attributs et l'état actuel des zones alluviales inventoriées, avec indication des numéros des représentations figurées correspondantes.

Fig. 17: Récapitulation des résultats de l'inventaire (particularités et état des zones alluviales)



6.331 Caractéristiques naturelles des zones alluviales

6.331.1 Caractéristiques géomorphologiques

Les fréquences des particularités géomorphologiques des 165 objets d'inventaire sont illustrées dans la figure 18. Les bordures de terrasses sont particulièrement fréquentes, notamment dans 55 % de tous les objets. Dans à peine un quart d'entre-eux, elles sont même prépondérantes. Dans 45 % des objets, un îlot est présent, mais dans un quart d'entre-eux seulement, plusieurs îlots constituent un élément particulièrement marquant. Indices du bon fonctionnement de la dynamique alluviale, les phénomènes d'érosion des berges, provoquée par des crues pas trop anciennes, sont présents dans 37 % et sont marquants dans un peu plus de 10 % des objets.

Caractéristiques des cours d'eau sinueux, des rives convexes et des rives concaves ont été observées dans un quart et respectivement dans un cinquième des objets. Elles sont particulièrement marquantes dans moins d'un dixième respectivement dans un vingtième des objets. Les zones alluviales caractérisées par des éléments de ce genre, ainsi que par d'autres particularités géomorphologiques tels que bancs de sable, cônes de déjection, rapides, rigoles d'érosion et chutes d'eau, doivent être traitées avec ménagement tant elles sont rares et menacées. Pour ce qui concerne les rapides (cascades) proprement dites, il n'en existe en fait qu'une, notamment dans l'objet Koblenzer Laufen. Peut-être pourrait-on à la rigueur appeler rapides les turbulences de la courbe de l'Aar, entre Wolfwil (SO) et Wynau (BE). Ce tronçon de l'Aar en amont d'Olten est un paysage fluvial encore naturel d'importance nationale, mais il a trop peu le caractère d'une zone alluviale

Tab. 4: Fréquences des groupements végétaux typiques dans les zones alluviales inventoriées

Groupements herbacés		Groupements buissonnants et forêts	
Epilobietalia fleischeri	36	Salicion elaeagni	56
Bidentetaliatripartitae	1	Salicetum triandro-viminalis	21
Isoëtetalia	3	Salicetum albo-fragilis	31
Plantaginietalia majoris	50	Berberidion vulgaris	37
Onopordetalia acanthii	32	Calamagrostio-Alnetum	
Convolvuletalia sepium	32	incanae	73
Glechometalia hederaceae	19	Equiseto-Alnetum incanae	25
(Aegopodion podagrariae)		Carici remotae-Fraxinetum	1
Phragmition	68	Pruno-Fraxinetum	40
Glycerio-Sparganion	7	Fraxino-Ulmum	62
Magnocaricion	45	Carpinion	22
Tofieldietalia	25	Fagion	30
Molinion	29	Alnion glutinosae	17
Calthion + Filipendulion	15	Vaccinio-Piceion	16
Arrhenatheretalia eliatoris	23		
Adenostyietalia	18		

Cf. Position systématique des groupements végétaux des zones alluviales de Suisse, annexe V.

pour justifier son inclusion dans cet inventaire. Partout ailleurs où des rapides ont été enregistrées, il s'agit plutôt de remous ou de contre-courants.

6.331.2 Végétation des zones alluviales

La végétation n'a pas été appréhendée dans un but de classification. On s'est limité à la reconnaissance sur le terrain des groupements pour la plupart déjà définis et classés par MOOR (1958). Les résultats de cette partie de l'inventaire sont récapitulés dans le tableau 4 qui montre à quel point les positions systématiques des unités phytosociologiques sont diverses. La possibilité de combinaison avec les formations végétales (chapitre 7.32), et la nécessité d'une identification rapide sur le terrain, sont les critères qui ont déterminé le choix du rang hiérarchique des groupements végétaux à inventorier. Une certaine flexibilité dans l'interprétation des résultats sur des plans différents est ainsi possible. Le tableau de la "Position systématique des groupements végétaux des zones alluviales de Suisse" montre la filiation des unités végétales. Cette récapitulation contient non seulement les groupements figurant dans le tableau 4, mais également les nombreuses unités qui sont venues s'ajouter au gré des relevés d'inventaire et des lectures de travaux parus sur le sujet. Cependant, les notes de terrain ne permettent pas toujours de déterminer l'unité au niveau de l'association. Seuls des relevés phytosociologiques complets pourraient fournir les informations nécessaires. Ils n'ont pas pu être réalisés, par manque de temps. Si les groupements inventoriés ne dépassent souvent pas le niveau de l'alliance, c'est qu'ils ne peuvent pas être identifiés plus finement

Fig. 18: Fréquences des caractéristiques géomorphologiques des zones alluviales inventoriées

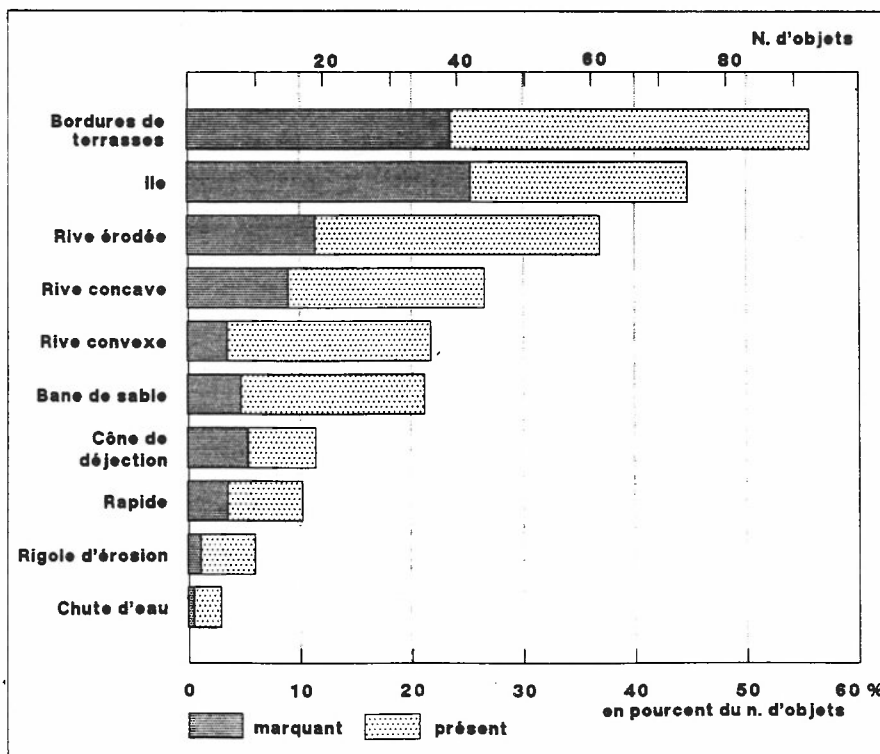
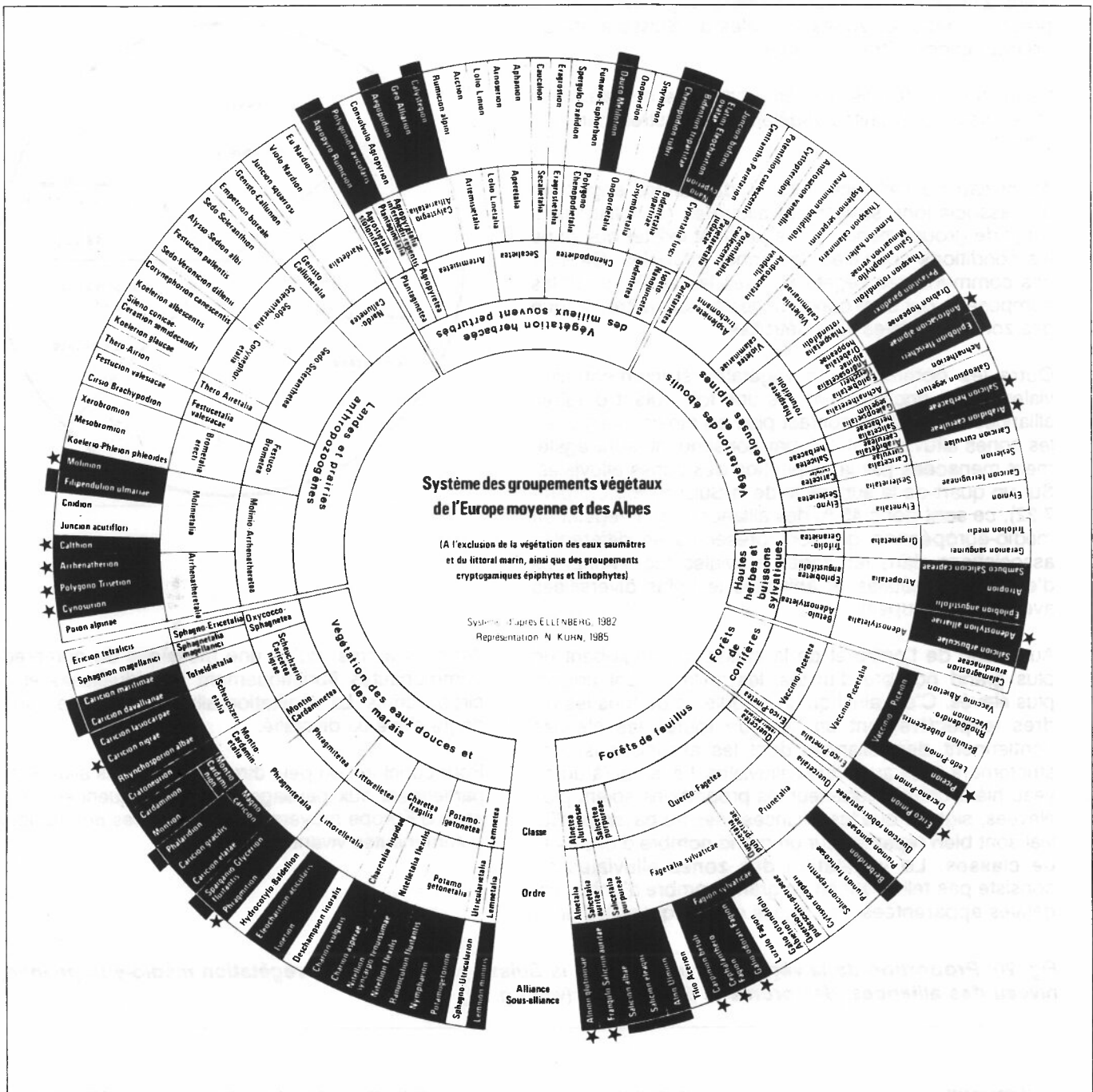


Fig. 19: La végétation des zones alluviales de la Suisse en regard de la végétation globale de l'Europe moyenne



En noir: alliances et sous-alliances rencontrées dans les zones alluviales de Suisse;
 en noir avec blocs: alliances dont les associations sont obligatoirement localisées dans les zones alluviales, quasiment absentes dans d'autres sites naturels;
 en noir avec astérisques: alliances dont les associations sont fréquentes sur les stations spéciales des zones alluviales (dans les séries d'atterrissement des bras morts, près des sources vives au bas des flancs de vallées et des rives de choc (rives concaves), sur les terrasses sableuses et caillouteuses, sur les dunes, etc).

avec suffisamment d'exactitude. Les associations ne sont indiquées que lorsqu'elles ont effectivement été observées et authentifiées.

Le tableau synoptique donne l'impression que les zones alluviales sont extraordinairement riches en groupements végétaux. Une comparaison de la végétation alluviale avec la végétation globale de l'Europe moyenne, telle qu'elle apparaît dans la figure 19, confirme cette impression. De cette comparaison, il ressort qu'un certain nombre d'alliances sont pré-

sentes à divers degrés dans les zones alluviales, selon qu'il s'agit d'alliances dont les associations sont strictement alluviales, ou d'autres unités végétales dont la présence dans les zones alluviales de Suisse a été ou pourrait encore être constatée.

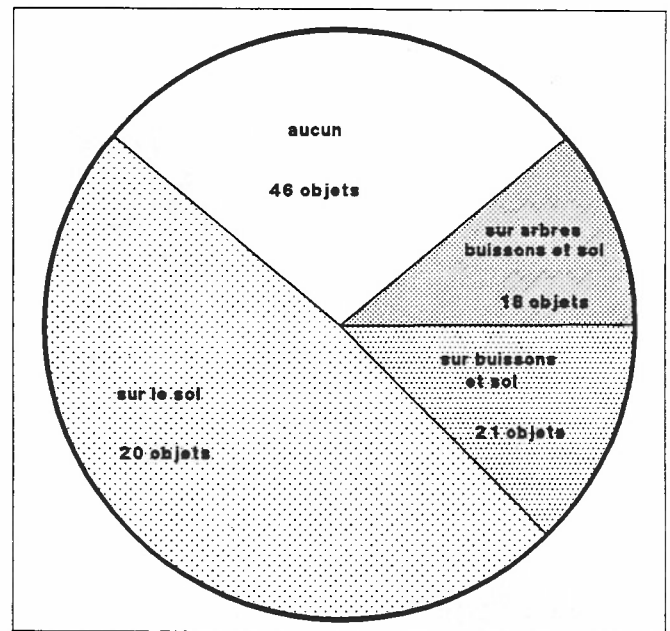
La relation entre ces différents types de groupements et la totalité des unités végétales est illustrée par la figure 20.

Au niveau de l'alliance, 13,5 % des unités englobent des associations strictement alluviales (18 alliances). Il s'agit de groupements qui ne peuvent exister que dans les conditions spéciales des zones alluviales. Ce sont ces communautés végétales, avec les espèces qui les composent, qui sont condamnées à disparaître lorsque des zones alluviales sont détruites.

Outre les communautés végétales strictement alluviales, il y a encore au moins une fois autant d'autres alliances qui sont en contact plus ou moins direct avec les zones alluviales et qui, par conséquent, sont également menacées par la disparition des zones alluviales. Sur un quart de la superficie de la Suisse (voir chapitre 7.22), ce sont donc 45 % des alliances de la végétation médio-européenne qui sont présentes en différentes associations dans les zones alluviales (communautés d'espèces végétales et animales les plus diversifiées avec leurs biotopes).

Au niveau de l'ordre et de la classe qui englobent un plus grand nombre d'unités, les chiffres sont encore plus élevés. C'est ainsi qu'un cinquième de tous les ordres respectivement un tiers de toutes les classes contiennent des alliances dont les associations sont strictement liées aux zones alluviales. Le fait qu'à un niveau hiérarchique supérieur les proportions soient plus élevées, signifie que les alliances liées au paysage alluvial sont bien réparties sur un grand nombre d'ordres et de classes. La végétation des zones alluviales ne consiste pas tellement en un grand nombre d'unités végétales apparentées, analogues et imbriquées les unes

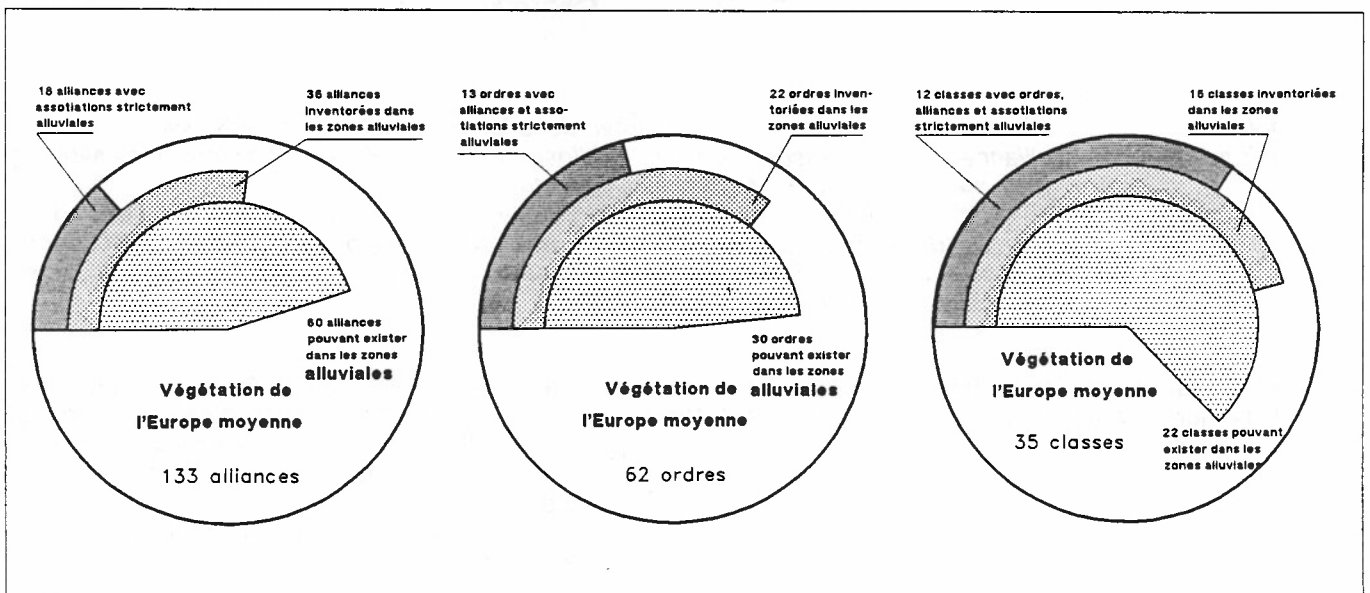
Fig. 21: Indices d'inondations, révélateurs de l'état naturel des conditions alluviales



dans les autres, qu'en une mosaïque de nombreuses communautés floristiquement individualisées et bien circonscrites. La végétation alluviale possède donc un degré élevé de diversité.

Pour conclure, on peut dire que les zones alluviales appartiennent aux paysages ou aux séquences de paysage d'Europe moyenne les plus riches en biotopes et communautés vivantes.

Fig. 20: Proportion de la végétation alluviale de la Suisse par rapport à la végétation médio-européenne, au niveau des alliances, des ordres et des classes (voir fig. 19)



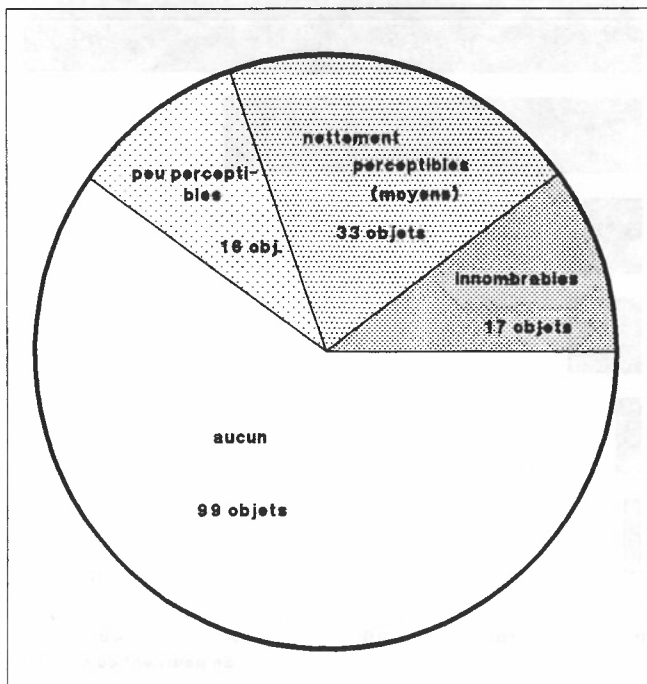
6.332 Caractéristiques des conditions alluviales naturelles

6.332.1 Indices d'inondations

Dans les lieux riverains habités, le niveau et la date des crues exceptionnelles sont marqués sur la façade de certaines constructions. Dans les zones alluviales, on peut distinguer les traces qu'a laissées au-moins l'une des dernières inondations, pour autant qu'elle ne soit pas trop ancienne (figure 21).

Les indices laissés par les crues - dépôts de sable, de limon ou de débris divers, végétation couchée dans le sens du courant - sont très rapidement effacés; ils restent cependant visibles tout au long de l'année où l'événement s'est produit. Quant aux matériaux et divers débris charriés par les crues les plus fortes, ils restent accrochés aux buissons et aux branches basses des arbres, des années durant. Les troncs d'arbres portent eux aussi des traces d'inondations sous forme de pélicules de limon et autres fines particules qui recouvrent l'écorce et colmatent les fissures. L'un des indices les plus évidents d'inondations prolongées (de plusieurs semaines) est visible sur les troncs de Saule blanc, sous forme de racines adventives qui se développent jusqu'au niveau atteint par les hautes eaux. En combinant différentes observations, une datation fiable est même possible. Comme le montre la figure 21, durant la période d'observation 1981/82, dans 46 objets, soit 28 %, aucun indice d'inondation n'a pu être décelé. Par contre, dans 72 % des objets inventoriés, des marques d'inondation purent être relevées. Dans presque la moitié des objets (48 %), des indices existaient sur le sol. Dans seulement 12,7 % des objets on a constaté, en outre, des traces dans les buissons, et dans 10,9 % il y en avaient également sur le tronc des arbres.

Fig. 22: Phénomènes d'érosion au-delà du lit mineur du cours d'eau



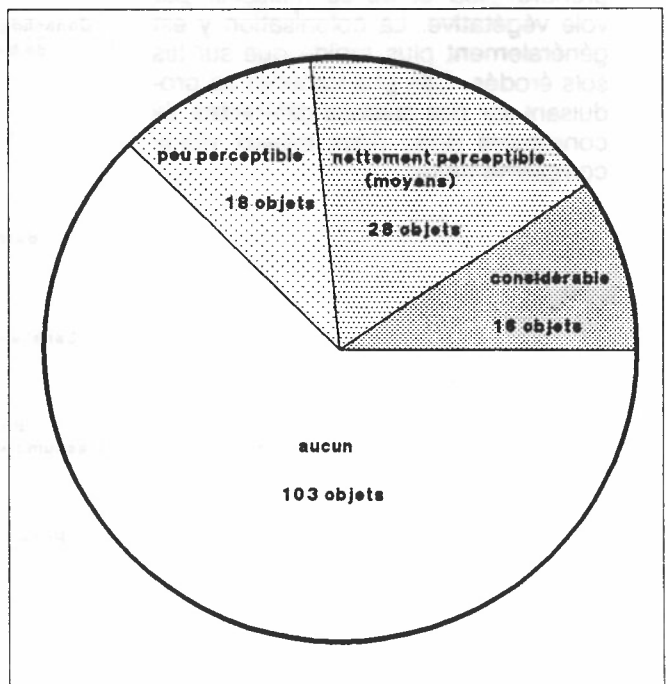
Le fait que dans plus des trois quarts (76,4 %) des objets, des indices d'inondation aient été ou totalement absents ou présents sur le sol uniquement, montre bien à quel point nos cours d'eau ont été "apprivoisés". On ne peut donc parler de conditions à peu près naturelles que pour à peine un quart de nos zones alluviales.

6.332.2 Phénomènes d'érosion au-delà du lit mineur du cours d'eau

Ordinairement, l'érosion est plutôt associée à la destruction d'éléments du paysage, végétation incluse. C'est pourtant une condition indispensable à la recolonisation des zones alluviales par la végétation. L'érosion est signe du bon fonctionnement de l'écosystème alluvial et du cours d'eau qui lui est lié. Lorsque plus aucune érosion ne se produit, la végétation établie continue d'évoluer (succession), plutôt dans le sens d'une dégradation souvent marquée par l'envahissement par des adventices (enherbement). Ce genre d'évolution est bien entendu indésirable. Les stades d'enherbement sont très souvent caractérisés par la dominance d'une ou de quelques espèces par ailleurs fréquentes.

Les phénomènes d'érosion au-delà du lit mineur des cours d'eau sont causés par les hautes eaux. Leur origine peut être plus ancienne que celle des indices laissés par les inondations tels qu'ils ont été définis précédemment. Dans 60 % des objets (figure 22), aucun signe d'érosion n'a été observé. Dans à peine 10 % d'entre-eux, seules quelques marques d'érosion purent être décelées, dans 2 % un certain nombre de cas d'érosion ont été constatés, alors que dans un peu plus de 10 % des objets, les zones érodées sont si fréquentes qu'elles ne purent être toutes appréhendées. Ces résultats corroborent sans doute ceux des indices d'inondation, bien que pour diverses raisons ils ne puissent être

Fig. 23: Alluvionnement au-delà du lit mineur du cours d'eau



mis sur pied d'égalité. Il serait certes intéressant de mener l'étude statistique en tenant compte de la simultanéité dans la survenance des indices d'inondation, des phénomènes d'érosion et des dépôts d'alluvions, mais c'est un travail qui reste à faire et à discuter dans un autre contexte.

6.332.3 Alluvionnement au-delà du lit mineur du cours d'eau

Tout comme les phénomènes d'érosion, les dépôts d'alluvions au-delà du lit mineur du cours d'eau sont un indice de l'activité des hautes eaux sur une assez longue période. Mais ils signifient plus que cela, tant il est vrai qu'un alluvionnement à un endroit donné résulte d'une érosion à un autre endroit. L'apport insuffisant de nouvelles alluvions graveleuses peut avoir un effet négatif sur les zones alluviales. Ainsi, de nombreuses îles, de l'Aar notamment, sont sérieusement menacées dans leur existence par manque d'alluvionnement.

Selon la figure 23, dans 62,4 % des objets aucun alluvionnement au-delà du lit mineur n'a été observé, et dans 10,9 % il joue un rôle mineur. Cela confirme la constatation formulée précédemment, que l'écoulement de nos cours d'eau a subi un nivellement général. Dans peu d'objets seulement, notamment dans 9,7 %, l'alluvionnement est considérable, et dans 17 % il est moyen. Quelques cours d'eau ou tronçons de cours d'eau ont donc encore une dynamique d'écoulement assez importante.

Ces chiffres diffèrent peu de ceux des phénomènes d'érosion et permettent des interprétations analogues. La dynamique de colonisation des alluvions récentes par la végétation est cependant très différente de celle des surfaces érodées. Les alluvions, qui recouvrent la végétation, sont chargées de matériaux tels que souches entières, rhizomes, branchages, capables de prendre pied et de se multiplier par voie végétative. La colonisation y est généralement plus rapide que sur les sols érodés. Ces phénomènes se produisant sur des stations différentes, ils constituent donc deux milieux vitaux complémentaires.

6.333 Atteintes aux zones alluviales et aptitude à la régénération

On l'a souligné dans le chapitre précédent (7.332), une forte dynamique d'écoulement, les inondations, les phénomènes d'érosion et les dépôts d'alluvions sont tous des indices révélateurs d'un état satisfaisant et du bon fonctionnement des écosystèmes fluviaux et alluviaux. Toute atteinte portée à la dynamique du cours d'eau entraîne inévitablement une artificialisation des zones alluviales. L'influence exercée sur l'écoulement du cours d'eau par les ouvrages d'aménagement les plus divers constitue l'une des atteintes les plus persistantes qui puissent être portées aux zones alluviales (chapitre 7.333.3). Selon le genre de l'atteinte, la situation intrinsèque et les conditions extérieures, on peut apprécier les possibilités de régénérer certains tronçons de cours d'eau.

6.333.1 Influences exercées sur le régime d'écoulement

Les interventions humaines, qui ne sont pas localisées directement dans l'objet inventorié ou dans son voisinage immédiat, n'ont pas été prises en considération. Les innombrables lacs artificiels dans les Alpes, les retenues de centrales hydroélectriques, les ouvrages de régularisation, les drainages à grande échelle, les canalisations, entre autre, devraient être surajoutés aux observations relativement bénignes faites au sein d'un certain nombre d'objets.

L'écoulement est affecté par des consolidations de berges dans près de la moitié (figure 24) des objets, par des digues et des canalisations dans respective-

Fig. 24: Fréquences des interventions affectant le régime d'écoulement des cours d'eau des zones alluviales inventoriées

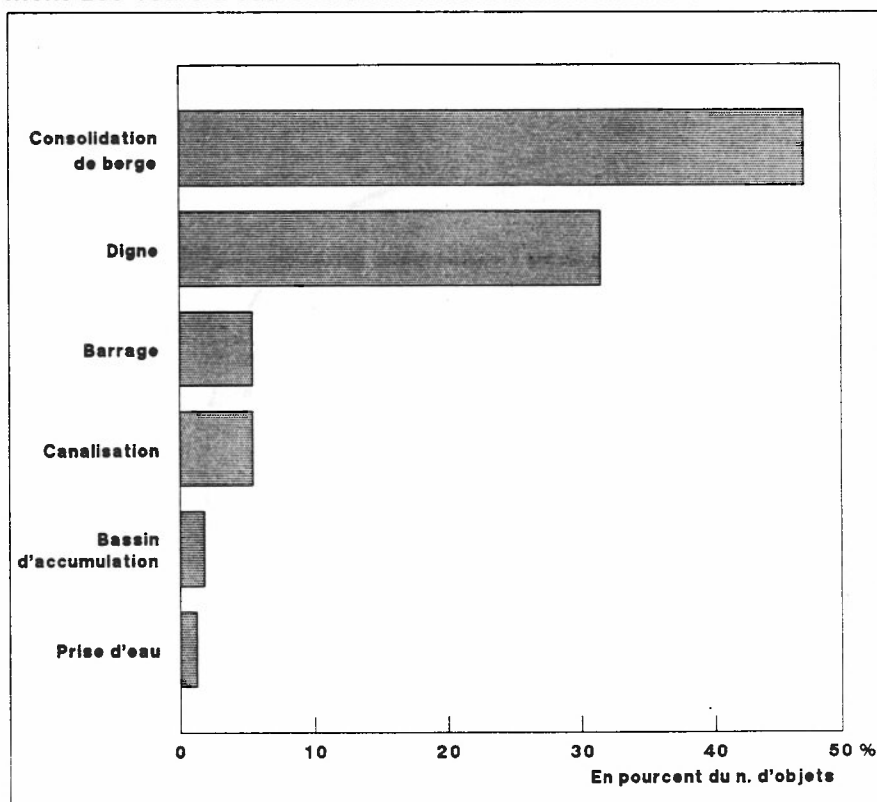
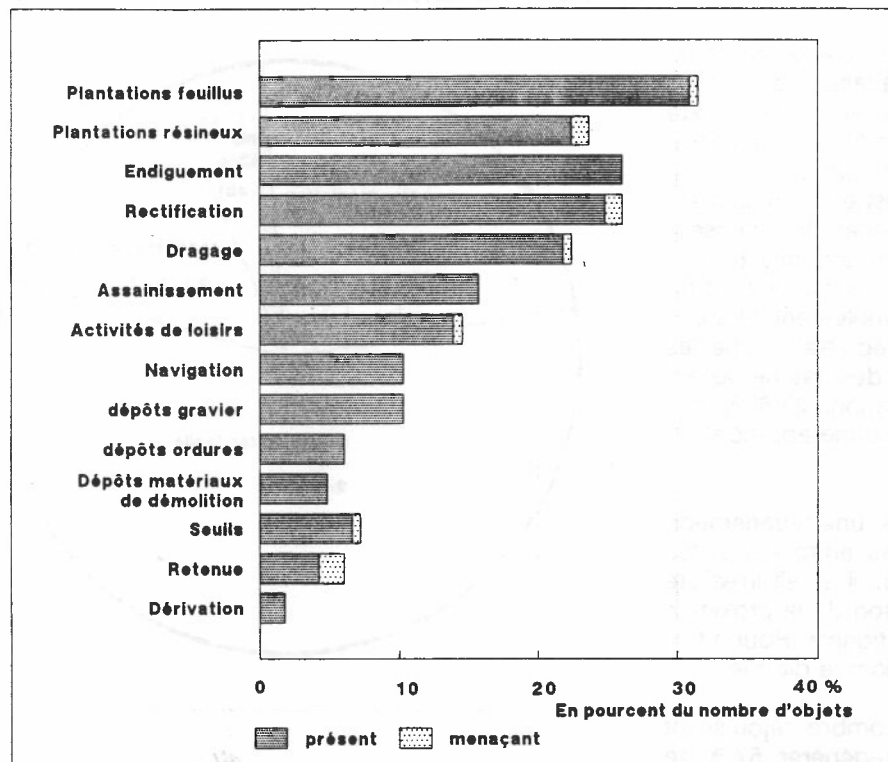


Fig. 25: Fréquence des types de dégradations et de menaces affectant les zones alluviales inventoriées



ment un vingtième d'entre-eux. Les retenues n'ont toutefois pas toujours un effet négatif; des zones alluviales ont pu en effet se former au bord de bassins d'accumulation. C'est le cas pour trois objets inventoriés dans les Alpes. Deux objets du Plateau sont influencés par des dérivations d'eau à but autre qu'hydro-électrique.

6.333.2 Dégradations et menaces affectant directement les zones alluviales

Parmi les différents types de dégradations, les plus fréquentes sont les plantations d'essences forestières -de feuillus avant tout - affectant près d'un tiers des objets (fig. 25). Il s'agit surtout de clones de peupliers non indigènes, très productifs il est vrai, mais très onéreux à l'entretien. Non seulement ces plantations choquent par l'alignement parfait des arbres, mais elles perturbent le milieu par l'élimination constante du peuplement accessoire et du sous-bois. En outre, des engrais, des insecticides, des herbicides et des fongicides y sont répandus. Or, ces pratiques sont incompatibles avec les buts visés par la protection des zones alluviales.

Dans plus d'un cinquième des objets, la part des plantations de conifères est telle, qu'elle constitue un élément dégradant. De nombreuses forêts alluviales, après nivellement du régime d'écoulement du cours d'eau, sont devenues "aptées" à l'enrésinement. Afin d'exploiter au maximum le potentiel de production, on a planté des épicéas ou des sapins de Douglas en plaine, et des épicéas ou des mélèzes en montagne.

Endiguements et rectifications de cours d'eau affectent sérieusement respectivement un quart des objets. Des dragages sont pratiqués dans plus du cinquième des

objets. En outre, digues, rectifications et dragages, se côtoient fréquemment.

De nombreuses autres menaces n'ont malheureusement pu être objectivement appréhendées, tels par exemple le problème de la navigation marchande toujours encore latent sur l'Aar et le Rhin, ou l'implantation de stations d'épuration d'eaux usées.

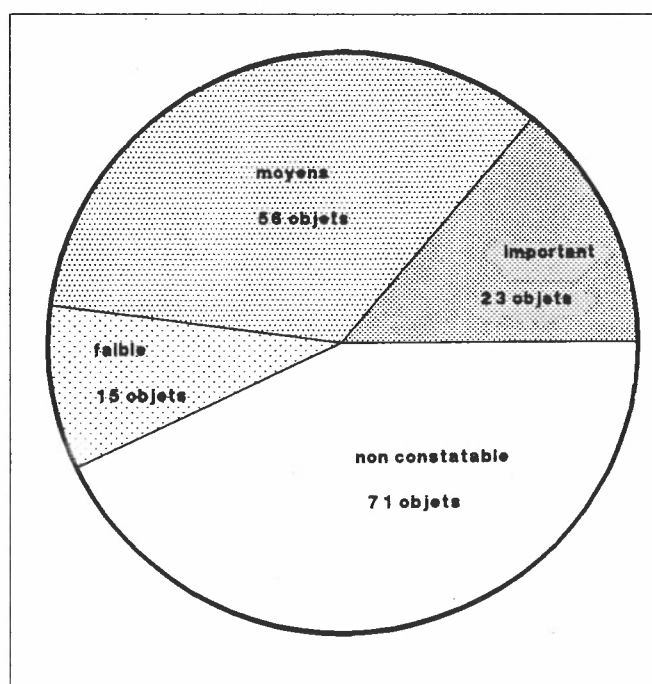
6.333.3 Enherbement en tant qu'indice de dégradation

On entend par enherbement, l'envahissement durable de surfaces entières par certaines espèces qui finissent par dominer complètement. Les exemples les plus notoires sont la Solidage du Canada et l'Impatiante de Royle (*Impatiens glandulifera*) parmi d'autres espèces introduites et échappées de nos jardins, et qu'on appelle des néophytes. Il existe d'autres espèces capables de foisonner après l'élimination des conditions alluviales naturelles telles que les inondations notamment. L'eutrophisation des cours d'eau joue également un rôle majeur dans le processus d'enherbement.

L'état de la végétation alluviale reflète le degré d'artificialisation du cours d'eau. De tous les objets, 43 % seulement ne présentent aucun signe d'enherbement (figure 28), alors que 48 % sont moyennement à considérablement enherbés et 9 % ne le sont que faiblement.

L'état de la végétation alluviale reflète le degré d'artificialisation du cours d'eau. De tous les objets, 43 % seulement ne présentent aucun signe d'enherbement (figure 28), alors que 48 % sont moyennement à considérablement enherbés et 9 % ne le sont que faiblement.

Fig. 26: Enherbement (envahissement par des adventices) en tant qu'indice d'artificialisation des zones alluviales



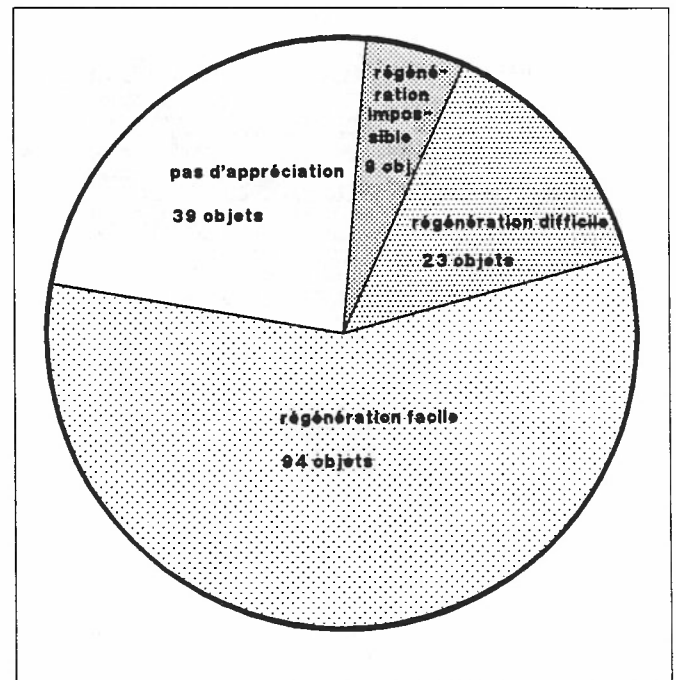
6.333.4 Appréciation des possibilités de régénération des zones alluviales

L'appréciation de la possibilité de restituer le bon fonctionnement d'une zone alluviale a été faite une fois tous les paramètres enregistrés et compte tenu du contexte environnant, mais sans toutefois prendre en considération les modalités de propriété. Sans doute entachée de subjectivité, une telle estimation est en outre influencée par l'insuffisance des connaissances du recenseur quant aux moyens techniques pouvant être mis en oeuvre. Il est à craindre que le jugement ait plutôt été trop sévère. Dans le doute, on s'est simplement abstenu d'émettre une appréciation. Il est regrettable que les cas douteux n'aient pas été séparés des cas ne nécessitant pas, par nature, de régénération. 23,6 % des zones alluviales n'ont été l'objet d'aucune appréciation (figure 27).

Pour un peu plus de 50 % des objets, une régénération a été jugée impossible. C'est le cas entre autre des zones alluviales de l'Ancienne Aar où il serait irréaliste d'imaginer une régénération, en raison de la proximité de zones habitées et de la route nationale. Pour 14 % des objets, la régénération est considérée difficile.

Ainsi, il reste tout de même un nombre réjouissant d'objets que l'on a estimé faciles à régénérer. 57 % de toutes les zones alluviales inventoriées pourraient donc être remises dans un état proche de l'état naturel, à relativement peu de frais. Sauf cas exceptionnels où des intérêts particuliers condamnent toute tentative de régénération à l'échec.

Fig. 27: Aptitude à la régénération des zones alluviales inventoriées



7. Menaces affectant les zones alluviales et protection

7.1 Valorisation des menaces affectant les zones alluviales

L'homme était jadis menacé par des crues dévastatrices dont il était lui-même fautif en raison de l'exploitation abusive qu'il pratiquait dans les bassins de réception préalpins et alpins des cours d'eau. Aujourd'hui, l'existence des ultimes vestiges de zones alluviales est compromise par d'autres interventions humaines.

Les résultats du recensement des atteintes portées aux zones alluviales sont discutés dans le chapitre 6.333.

Les cultures d'essences étrangères à la région et à la station constituent les atteintes les plus fréquentes. Du point de vue esthétique, elles sont un élément dévalorisant particulièrement marquant dans le paysage et ont, en outre, des conséquences écologiques indésirables. Toutefois, comparées aux autres types d'atteintes, ces plantations sont loin d'être les plus graves, car les surfaces affectées peuvent facilement être reconverties. L'une des conséquences les plus impopulaires qu'entraînent les plantations forestières est la mise en place d'ouvrages destinés à les protéger des hautes eaux. Il en est de même pour les cultures agricoles qui ont été en principe exclues des objets d'inventaire, mais qu'il serait souhaitable de réintégrer tôt ou tard.

Les aménagements correctifs et la rectification des cours d'eau, la consolidation des berges, les digues, les canalisations et les barrages de retenue, ont des effets bien plus considérables. Irrévocablement mis en place, ils mettent des voies de communications, des bâtiments, des surfaces agricoles, entre autre, à l'abri des crues et des dévastations. Une restitution de l'état naturel (réversibilité) n'est alors guère envisageable.

Il existe cependant quelques cas d'aménagement correctifs dont le sens n'est pas évident, et certaines interventions sont même carrément absurdes. Ainsi plus le chenal d'un cours d'eau est étroit, et plus l'énergie des crues à contenir par les ouvrages correctifs est élevée. Les dégâts résultant de ruptures de digues sont alors énormes. Les crues catastrophiques causées par le mauvais temps de l'été 1987, dans la partie uranaise de la Vallée de la Reuss, l'ont démontré de façon éloquente. En revanche, plus le lit de la rivière est largement étalé, et plus la neutralisation de l'énergie est grande, et moins les dégâts causés par les crues sont importants. Dans ces zones inondables de grande envergure, les conditions alluviales sont favorables au développement de diverses toposéquences et successions qui constituent avec la forêt alluviale, une mosaïque de groupements végétaux où les risques de dévastation sont nuls.

Les atteintes de loin les plus importantes ne sont pas les interventions constatées au sein des zones alluviales inventoriées, mais bien plutôt tous les agents responsables du nivellement de la dynamique d'écoulement

du cours d'eau et du freinage du charriage de fond: bassins de retenue, vannes de régularisation, ouvrages d'assainissement, etc. Pour ce qui concerne le problème des débits minimaux, le lecteur se reportera au Rapport du groupe de travail interdépartemental sur les débits minimaux (AKERET 1982).

L'extraction de gravier n'est préjudiciable que lorsque l'écoulement ne suffit plus à fournir au cours d'eau l'énergie nécessaire au charriage de fond et au renouvellement des alluvions (bassins d'accumulation en amont). Cependant, ce genre d'exploitation entraîne souvent la mise en place d'installations, d'hangars, de places d'entreposage, entre autre, qui doivent évidemment être mis à l'abri des dévastations par des interventions correctives du cours d'eau qui entraînent l'élimination de la végétation alluviale.

7.2 Protection à promouvoir

7.21 But général de la protection

Menace et protection sont deux notions réciproques. Nous ne connaissons pas toutes les menaces qui pèsent sur les zones alluviales et nous ne sommes pas en mesure de préconiser une recette de protection appropriée à chacune des menaces. Il est néanmoins facile de distinguer les buts et les mesures ponctuels de protection qui découlent de la connaissance des fonctions de la végétation alluviale et de l'objectif global de la protection.

En matière de protection, le but doit être flexible pour être adapté aux conditions stationnelles, aux communautés végétales et animales, ainsi qu'au contexte historique et paysager. A chaque objet correspond un but particulier, qui ne sera pas fixé une fois pour toute; des réadaptations périodiques seront prévues.

L'objectif majeur de la protection est dans tous les cas la sauvegarde du biotope alluvial. Dans certains cas, on peut même envisager l'application de mesures visant à recréer, dans ces biotopes, des conditions proches de l'état naturel. Cela implique la préservation ou l'amélioration du facteur déterminant qu'est le cours d'eau avec son régime d'écoulement naturel, sa dynamique et sa capacité de charrier des alluvions. En règle générale, il s'agit de limiter les interventions, ou de renoncer à toute autre exploitation. Les pressions qui pèsent sur nos cours d'eau sont à tel point variées et l'impact sur le paysage d'une telle portée spatiale, que les mesures à prendre ne peuvent être décidées que dans le cadre d'une procédure de planification et dans le respect de tous les intérêts.

Les mesures de protection et de revitalisation des zones alluviales seront, autant que possible, appliquées dans le cadre de l'aménagement hydraulique. Elles seront projetées avec autant de soin que les équipements hydro-électriques eux-mêmes, en collabora-

tion avec des spécialistes de l'hydrotechnique et des biologistes.

7.22 Aménagement hydraulique, équipement hydro-électrique et protection

L'impact des aménagements hydrauliques se faisant sentir bien au-delà des zones directement concernées, il s'agit d'appliquer, non seulement la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage ainsi que les lois spécifiques aux cours d'eau, mais également la loi sur l'aménagement du territoire. Dans aucun autre domaine de la protection, la prévoyance et la coordination sont aussi importantes que dans celui de la sauvegarde des zones alluviales. Pour la bonne raison qu'il s'agit moins de la sauvegarde d'états de fait, que de la planification de circonstances dynamiques. Les responsables d'aménagements hydro-électriques doivent aussi se soumettre à cette façon d'aborder les problèmes.

Satisfaire sans restrictions aux intérêts de l'économie hydro-électrique ne peut être que préjudiciable à la nature. Ni le sacrifice consenti, ni le but visé ne sont justifiés du point de vue économique.

Les cours d'eau sont l'objet d'autres droits légitimes que ceux requis pour l'exploitation hydro-électrique. Le règlement de ces exigences n'est de loin pas encore résolu.

Un autre domaine de conflit entre protection des zones alluviales et aménagements hydro-électriques concerne les matériaux que les crues balayaient de la forêt alluviale. Alors que la litière et les débris herbacés ne donnent pas lieu à contestation, les troncs et les branchages d'arbres et de buissons sont en revanche redoutés. Il y a là des règles à élaborer et des dispositions à prendre pour promouvoir la coexistence entre forêt et fourrés alluviaux et les aménagements hydro-électriques (élimination ou au contraire assurance des arbres exposés; dimensionnement approprié des grilles, etc).

7.23 Réaménagement de l'alluvionnement. Exploitation de gravières.

Là où le régime d'écoulement et la dynamique d'alluvionnement originels ne peuvent plus être restitués, on peut envisager des remaniements épisodiques du lit mineur du cours d'eau, à l'aide de machines appropriées (p.ex. trax), afin d'imiter les crues. En outre, le réaménagement de l'alluvionnement dans tout le système hydrographique doit être coordonné au-delà des limites des cantons et de la concession. Font également partie du programme de réaménagement, les cu-

retages périodiques des bassins d'accumulation, ainsi que les prélèvements de gravier. Ceux-ci devraient de toute façon être planifiés selon des critères propres à la dynamique du cours d'eau et à la nappe phréatique; ils devraient également être contingentés en vue d'une exploitation soutenue.

Il existe, par ailleurs, des exploitations de gravier sur terrasses élevées qui, une fois nivellées au niveau du lit du cours d'eau, constituent de nouvelles zones alluviales.

7.24 La forêt alluviale

Pour l'entretien des forêts alluviales qui ne sont plus inondées, des mesures sylvicoles périodiques appropriées seront prévues. La protection des zones alluviales n'est donc pas toujours nécessairement assurée par le simple fait de les déclarer réserves naturelles. Auprès des bras-morts, il faut, à la rigueur, empêcher l'effet d'ombrage excessif provoqué par l'embroussaillage et l'extension progressive de la forêt. Des interventions sylvicoles seront nécessaires pour maintenir la structure des forêts alluviales à bois durs. Quant aux aunaies d'Aune blanc des vallées alpestres, sur les terrasses qui ne sont plus inondées, elles peuvent être conservées quasiment indéfiniment par coupes rases, grâce à l'aptitude qu'elles ont de rejeter de souche; à condition toutefois que le régime de la nappe phréatique le permette. Les peuplements forestiers artificiels ne sont pas compatibles avec les buts de la protection des zones alluviales (chapitre 6.333.2). Ils seront rapidement convertis ou transformés en forêts alluviales proches de l'état naturel, au fur et à mesure des éclaircies et des régénérations. Le rajeunissement s'opérera, autant que faire se peut, en favorisant les essences du peuplement primitif. Le Saule blanc, en revanche, ne peut guère être naturellement régénéré, vu le régime d'inondation déficient qui règne actuellement sur le Plateau. Les buts et les interventions sylvicoles concernant les zones alluviales, notamment la forêt alluviale, seront définis et réalisés dans le cadre de plans d'aménagement forestier.

7.25 Autres problèmes liés à la protection des zones alluviales

On ne peut pas énumérer ici tous les problèmes. Parmi les interventions humaines qui touchent de près les cours d'eau et leurs zones alluviales, citons les voies de communication, le tourisme, les activités de loisirs et de détente avec les diverses installations qu'elles entraînent, ainsi que l'agriculture. Il en résulte des interactions multiples qu'il faut chercher à démêler et à éclaircir.

8. Bibliographie

Ce sont surtout les ouvrages traitant des zones alluviales suisses qui ont été retenus ici. La littérature étrangère n'a été citée que dans la mesure où elle peut avoir pour nous une portée pratique. Les bibliographies phiesphiesphiesphiesde CARBIENER (1984) et de YON et TENDRON (1981) donnent accès aux travaux étrangers.

AKERET, E., 1982: Rapport final du groupe de travail interdépartemental Eau de restitution. Berne, 401 p.

AICHINGER, E. und SIEGRIST, R., 1930: Das "Alnetum incanae" der Auenwälder an der Drau in Kärnten. *Fors. twiss. Zentralbl.* 52, 793- 809.

AMIET, R., 1980: Paysages riverains de la Suisse d'importance internationale. Colloques phytosociologiques 9 (Strasbourg), 615-626.

ANTONIETTI, A., KLÖTZLI, F., SCHWARZ, M. et al., 1964: Le Bolle di Magadino. Quaderni Ticinesi, Locarno, 67 p.

Arbeitskommission Wasserschloss, 1984: Das bedrohte Wasserschloss. Baden, Buchs, Gebenstorf, Aarau, Windisch, Brugg, Untersiggenthal, 66 S.

BÄR, J.G., NADIG, A., BRUNNER, H., UTINGER, H. und WALSER E., 1968: Oekologische Untersuchungen im Unterengadin. (Avant-Propos, Einleitung, das gegenwärtige Landschaftsbild, Das Klima, Hydrographischer Ueberblick). *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark* 12/1, 67 S.

BÄRLOCHER, F., 1983: Oekologie der Fliessgewässer. *Neue Zürcher Zeitung*, 16. Febr. 1983, *Forschung und Technik*: 61/62.

BEGUIN, C., HEGG, O., ZOLLER, H., 1978: Kartierung der Vegetation der Schweiz nach einem Kilometer-Raster. *Geogr. Helv.* 33, (1): 45-48.

BERNFUS, H., 1895: Die Auwaldwirtschaft. *Cbl. Ges. Forstwes.* 21, 105 - 111.

BERSET, J., 1951: La végétation de la réserve de Cheyres et des rives avoisinantes du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. Fribourg. Sc. Nat.* 40, 65-94. *Sigma Comm.* 109.

BRAUN-BLANQUET, J., 1975: Fragmenta Phytosociologica Raetica VI. Agropyro-Alnetum incanae. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestl. (Oberdorfer-Festschr.)*, 25-36.

BRAUN-BLANQUET, J. und SUTTER, R., 1982: Fragmenta phytosociologica raetica XI. Ufergebüsche der inneralpinen Flussläufe. *Jber. Natf. Ges. Graubünden* 99, 59-83.

BROGGI, M.F. und REITH, W.J., 1984: Appréciation de projets d'aménagement hydro-électriques d'après les critères de la protection de la nature et du paysage. Département fédéral de l'Intérieur, Office fédéral des forêts. Berne, 346 p.

CAMPELL, E., 1979: Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsraumes Ramosch. *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark* 12/7, 3-9.

CARBIENER, R., (Ed.) 1984: La végétation des forêts alluviales. Strasbourg 1980. Colloques phytosociologiques 9, 744 p.

CHATZIPHILIPIDIS, G., 1979: Untersuchungen über die Auswirkungen einer Grundwasserhebung auf den Zuwachsverlauf und das Wurzelwerk der Bäume in einem Auenwald. *Beih. Zeitschr. Schweiz. Forstvereins* 62, 100 S.

DÄNIKER, A.U., 1950: Die Aareschachen ob Brugg. *Brugger Neujahrsblätter* 60, 13-40.

ELLENBERG, H. und KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes.* 48, 588-930.

ELLENBERG, H., (1. Aufl. 1963, 2. Aufl. 1978, 3. Aufl. 1982) 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Ulmer Stuttgart, 989 S.

GERBER, E., 1967: Die Flussauen in der Schweizerischen Kulturlandschaft. *Geogr. Helv.* 22, 1-26.

GESSNER, H., SIEGRIST, R., 1925: Bodenbildung, Besiedelung und Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Aareterrassen. *Mitteilungen Aarg. Naturf. Ges.* XVII.

GOBAT, J.-M., ROULIER, C., SCHULER, B., 1984: Valeur naturelle des rives du lac de Neuchâtel (Suisse). Colloques phytosociologiques 9 (1980), 627-632.

GRÜNIG, A., VETTERLI, L. und WILDI, O., 1986: Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. *Inst.féd.de rech.forestières, Rapport no 281*, 62 p.

HARTL, H., 1972: Ein interessantes Auenwaldrelikt an der Wutach. *Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen* 29, 159-162.

- HELLER, H., 1963: Struktur und Dynamik von Auenwäldern. Beiträge Geobot. Landesaufn. Schweiz, 42, Diss. ETH Zürich, Nr. 3150, 75 S.
- HELLER, H., 1978: Lebensbedingungen auf den Untersuchungsflächen im Inntal bei Ramosch und Strada. Ergebn. Wiss. Unters. Schw. Nat.park 12/3, 121-162.
- HELLER, H., 1969: Lebensbedingungen und Abfolge der Flusssauenvegetation in der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 45, 1. 1 - 14.
- HILTBRUNNER, W., 1959: Auenwälder. Brugger Neujaersblätter 60, 53-59.
- HUNZIKER, W., 1950: Forstliches über die Aareschachen oberhalb Brugg. Brugger Neujaersbl. 60, 67-75.
- JÄGGGLI, K., 1922: Il Delta della Maggia e la sua vegetazione. Contributi allo studio geobotanico della Svizzera 10, 174 p.
- JUON, P., 1967: Naturschutz in den Flusssauen. Schweiz. Z. Forstwes. 118, 6: 373 - 398.
- KAUCH, E.P. und NEMECEK, E.P., 1980: Ein Beitrag zur Berechnung von Grundwasserspiegelschwankungen. Veröff. Inst. Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 6, Techn. Universität Graz, 7-46.
- KAUCH, E.P. und NEMECEK, E.P., 1983: Wasserhaushalt im Auwald. Naturschutz in der Steiermark; Steirischer Naturschutzbrief 23, 2, Nr. 118, 30-32.
- KLÖTZLI, F., 1969: Zur Oekologie schweizerischer Bruchwälder unter besonderer Berücksichtigung des Waldreservates Moos bei Birmensdorf und des Katzensees, Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 39: 56 - 123.
- KOCH, W., 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Diss. Nr. 447, ETH Zürich, Jb. Naturwiss. Ges. St. Gallen, 61: 144 S..
- KRÄHENBÜHL, Ch., 1961: La flore des rives du Doubs de Biaufond à Ocourt face aux barrages projetés. Bull. Ass. pour la défense des intérêts du Jura 5, 12 pp.
- KRÄHENBÜHL, Ch., 1963: La vallée du Doubs. Historique, géologie et flore. Actes Soc. jurass. d'Emulation 1962, 53-140.
- KUHN, N., 1984: Gesicht unserer Auen - Aspect de nos rives. (frz. Uebers.: R. Amiet). 32 Abb., 71 S. Hg. Bundesamt für Forstwesen und EAFV, EDMZ, Bern.
- KUHN, N., 1987a: Distribution, general ecology and characteristics of European riparian forests. International council for bird preservation, European continental section: Riverine forests in Europe, Status and conservation. Report of the 15th conference, Rapperswil, Switzerland, 20th-25th February 1985, p. 7-15.
- KUHN, N., 1987b: Schematische Darstellung der Vegetation Mitteleuropas. Natur und Landschaft 62, 11: 484-485.
- LANDOLT, E., 1874: Waldstreifen längs der Bäche und Flüsse. Schweiz. Z. Forstwes., Jg. 1874: 63 - 68
- LEIBUNDGUT H., 1951: Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz, Eidg. Insp. Forstwesen, Jagd und Fischerei, Bern, 102 S.
- MARIETAN, I., 1942: La lutte pour l'eau et la lutte contre l'eau en Valais. Actes Soc. Héli. Sc. Nat. 1942, 9-34.
- MARRER, H., 1981: Vorschläge für Massnahmen im Interesse der Fischerei bei technischen Eingriffen in Gewässer. Veröff. des BFU und der Eidg. Fischereinspektion Nr. 40.
- MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flusssauen. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 34, 4: 221 - 360.
- MOOR, M., 1968: Die Pflanzenwelt schweizerischer Flusssauen. Bauhinia 4, (1), 31 - 46.
- MOOR, M., 1976: Die Flusssauen und ihre Vegetation. Schweizer Naturschutz 42, 3: 14 - 15.
- MÜHLBERG, F., 1885: Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau. Progr. d. Aarg. Kantonschule f. d. Jahr 1885, 1-46.
- MÜLLER, M., 1958: Auenwaldböden des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 34, 2: 37 - 86, Diss. Nr. 2799, ETH Zürich.
- OBERDORFER, E., 1953: Der europäische Auenwald. Beitr. Naturkd. Forsch. Südwestdeutschl. 12: 23-69.
- RICHARD, J.-L. et GEISSLER, P., 1979: A la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse) Phytocoenologia 6: 183-201.
- RIETMANN, M., 1905: Die Auenwaldungen des St. Gallischen Rheintales. Schweiz. Z. Forstwes. 56, 6: 145 - 149.
- RIETMANN, M., 1905: Les Forêts des anciens terrains exondés de la vallée du Rhin. J. For. Suisse, 56, 6: 101 - 104.
- ROLLIER, M., ANTONIAZZA, M. et ROULIER, C., 1981: Plan de protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel. Bâle 1981, 97 p. et 2 cartes.
- ROULIER, C., 1983: Contribution à l'étude phytosociologique des groupements végétaux non boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel. Bull. Soc. Frib. Sc.Nat. 172 (1/2), 75-125.
- ROULIER, C., 1984: Dynamique des aulnaies noires de la rive sud du lac de Neuchâtel (Suisse). Colloques phytosociologiques 9 (1980), 371- 391.
- RÜBEL, E., 1930: Pflanzengesellschaften der Erde. Huber, Bern-Berlin, 464 S.

- RÜEDI, K., 1951: Das Reservatprojekt Klingnau-Koblentz-Gippingen. Schw. Natursch., 17, 4: 104-105.
- RÜEDI, K., 1973: Die flussnahen Waldungen im Aaretal des Kantons Aargau. Schweiz. Z. Forstwes. 124, 9: 612 - 620.
- SCHLÄFLI, A., 1972: Vegetationskundliche Untersuchungen am Barchetsee und weiteren Toteisseen der Umgebung Andelfingens. Mitt. Thurg. Naturf. Ges. 40, 19-84.
- SCHMIDT, A., 1984: Biotopschutzprogramm NRW. Vom isolierten Schutzgebiet zum Biotopverbundsystem. Mitt. LÖLF, 9, (1): 3-9.
- SCHÜPBACH, J., 1970: Die Auenwälder der alten Aare. Schweizer Naturschutz 36, 4, 94-100.
- SIEGRIST, R., 1910: In den Auen der Aare. Ber. über die städt. Schulen Aarau, Aarau.
- SIEGRIST, R., 1912: Eine Entstehung des Auenwaldes. Praktische Forstwirt. für die Schweiz, 48, 5: 71 - 75.
- SIEGRIST, R., 1913a: Beobachtungen über das Verhalten einiger Gehölze bei grosser Bodennässe. Praktische Forstwirt. für die Schweiz, 49, 5: 77 - 82.
- SIEGRIST, R., 1913b: Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen flussbegleitenden Pflanzengesellschaften. Aarau, (Diss. ETH Zürich), IV + 182 S.
- SIEGRIST, R., 1914a: Ueber die Gehölzformationen der Aareufer. Schweiz. Z. Forstwes. 65, 2: 33 - 36, 66 - 71.
- SIEGRIST, R., 1914b: Natürliche Gehölzformationen der Aare-Auen. Praktische Forstwirt. für die Schweiz, 50, 1: 1 - 4.
- SIEGRIST, R., 1914c: Quelques mots sur les formations des boisés des bords de l'Aar. J. For. Suisse, 65, 125-127 et 154-158.
- SIEGRIST, R. und GESSNER, H., 1925: Ueber die Auen des Tessinflusses. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 3 (Festschr. Schröter), 127- 169.
- SIEGRIST, R., 1927: Auenwälder. Streifzüge durch die Aarelandschaft von Brugg. Brugger Neujahrsblätter, 4-23.
- SIEGRIST, R., 1929: Auenwaldfahrten. Aarauer Neujahrsblätter, 19-36.
- SIEGRIST, R., 1953: Die Flussschotter der Eiszeit im Aargau und ihre natürlichen pflanzlichen Besiedlungsmöglichkeiten. Beiheft zu Mitt. aarg. naturf. Ges. Nr. 24, 40 S.
- SIEGRIST, R., 1961: Alamannen in der Ouwe. Aarau, Rengger-Verlag, 24 S.
- SIEGRIST, R., 1962: Die Aare bei Klingnau, Eine topographisch-naturwissenschaftliche Studie. Fonds zur Erforschung der Pflanzengesellschaften schweizerischer Flusssauen Mitteilungen Nr. 4, 48 S.
- SIMONS, D.B. and SENTÜRK, F., 1977: Sediment Transport Technology. Water Resources Publications Fort Collins, Colorado 80522, USA, 807 pp.
- STEINER, K., 1951: Die Schachenwälder zwischen Aarau und Wildegg und ihre Beeinflussung durch den Bau des Kraftwerkes Ruppertswil-Auenstein. Diplomarbeit, Zürich.
- STEINMANN, P., 1950a: Von der seltenen Schönheit der Schachenwälder. Brugger Neujahrsbl. 60, 9-11.
- STEINMANN, P., 1950b: Biologische Betrachtungen über die Aarelandschaft zwischen Wildegg und Brugg. Brugger Neujahrsblätter 60, 41-52.
- STRAUB, M., 1984: Fischereibiologische Bedeutung von Ufergehölzen. Schweiz. Z. Forstwes. 135, 2: 139-145.
- STUDER, P., 1955: Die Auenwaldgesellschaften des schweizerischen Mittellandes. Diplomarbeit, Inst. f. spezielle Botanik, ETH Zürich.
- TREPP, W., 1979: Die Pflanzengesellschaften und ihre Dynamik im Untersuchungsraum San Nicola-Strada. Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nat.park 12/7, 11-58.
- TUBEUF, C., 1912: Hochwasserschäden in den Auenwäldungen des Rheins nach der Ueberschwemmung im Sommer 1910. Naturw. Z. Forst- und Landwirtsch. 10, 1.
- VOLK, O.-H. und BRAUN-BLANQUET, J., 1939: Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenwaldvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. Jber. Naturf. Ges. Graubünden, 76: 1 - 51.
- WALSER, E., 1975: Hydrologische Verhältnisse am Rhein. Wasser- und Energiewirtschaft 67 (5/6 Sonderheft Rhein: Der Rhein von den Quellen bis zum Meer): 133-139.
- WALTER, H., 1968: Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. Bd. II: Die gemässigten und arktischen Zonen. Gustav Fischer Verlag Jena, 1001 S.
- WEIBEL, R., 1964: La végétation des terrains d'alluvion de la boucle du Rhône de Cartigny. Trav. Soc. Bot. Genève 7 (1962/63), 31-61.
- WIDRIG, J., 1964: Vom jungen Rhein und seinen Auenwäldern im St. Gallischen Rheintal. Hesperia-Mitt. 14, 40 S.
- ZELLER, J., 1967: Flussmorphologische Studie zum Mäanderproblem. Geogr. Helv. 22 (2): 55-95. Mitt. Vers.anst. Wasser- u. Erdbau 74.
- ZOLLER, H., 1974: Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin). Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12/4, 209 S.

Annexe I:

Paysages riverains de la Suisse d'importance internationale (R.AMIET, 1982)

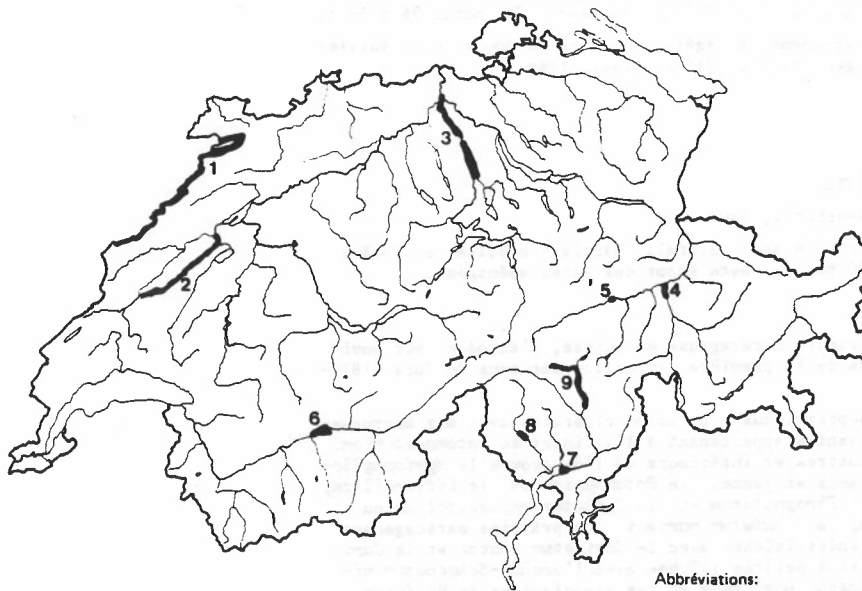
RESUME

La Suisse, riche en cours d'eau, ne possède guère de vastes complexes alluviaux tels que ceux qui accompagnent les grands fleuves européens, nos vallées étant par nature, sauf exceptions, trop étroites. Les quelques fleuves et rivières dont les cours moyens ou inférieurs traversent des plaines alluviales d'une certaine étendue, sont depuis longtemps corrigés, canalisés ou endigués. Les surfaces ainsi soustraites aux inondations ont été assainies et sont devenues des terres agricoles parmi les plus fertiles de notre pays, mais trop souvent, hélas, urbanisées. Seuls quelques vestiges nous permettent de nous représenter les paysages fluviaux tels qu'ils étaient avant l'intervention de l'homme.

Toutefois, grâce au profil encaissé et à la difficulté d'accès de certaines vallées, d'importants tronçons de cours d'eau sont restés plus ou moins intacts, et des groupements riverains périodiquement inondés y subsistent encore. Ce sont surtout des groupements pionniers des substrats peu évolués des alluvions grossières (*Epilobietalia fleischeri*, *Plantaginietalia majoris*, *Salicion elaeagni* riche en *Salix purpurea* et avec par endroits, *Hippophae rhamnoides*). Sur les zones marginales généralement étroites, croissent des complexes boisés où l'aune blanc prédomine (*Calamagrostio-Alnetum incanae*). Quant au *Salicion albae*, il n'est plus représenté que par de rares fragments, localisés surtout sur le confluent des cours d'eau. Les forêts à bois durs sont plus fréquentes, mais elles dépendent, très souvent, plus de conditions climatiques que du cours d'eau ; la composition naturelle des essences forestières y est, toutefois, rarement conservée.

Ces zones alluviales de faible dimension, mais d'autant plus précieuses qu'elles sont rares, ne sont pas à l'abri de menaces diverses (voies de communications, économie des eaux, etc...). Il est important de les protéger à tout prix. Chacun des neuf paysages riverains d'importance internationale approuvés par la Commission géobotanique de la Société Helvétique des Sciences Naturelles (Académie suisse des Sciences), a son caractère particulier.

Paysages riverains de la Suisse d'importance internationale



Abbreviations:

CPN Commission chargée d'inventorier les paysages et les sites naturels d'importance nationale qui méritent protection

IFP Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale

Approuvé et postulé par la Commission géobotanique de la Société Helvétique des Sciences Naturelles
le 13 décembre 1980
Le président: Prof. Dr. H. Zoller, Bâle

1. Vallée du Doubs (identique avec objet CPN 1.27, objet IFP 1006)
2. Rive droite (sud) du lac de Neuchâtel (identique avec objet CPN 2.14)
3. Vallée de la Reuss avec la région de jonction de l'Aar, la Reuss et la Limmat (identique avec objet CPN 2.35, en partie objet IFP 1305)
4. Alluvions du Rhin près de Rhäzüns (identique avec objet CPN 3.52a, objet IFP 1903)
5. Ogna da Pardiala (Rhin antérieur près de la station Waltensburg/Vuorz)
6. Le Rhône entre Loèche et Sierre avec la forêt de fînges (partie de l'objet CPN 3.73)
7. Bolle di Magadino (identique avec objet CPN 3.84, objet IFP 1802)
8. Paesaggio alluvionale della Maggia (identique avec objet CPN 3.87)
9. Alluvions du Brenno: Valle di Blenio Valle Santa Maria (en partie objet CPN 3.42, objet IFP 1801)

VALLEE DU DOUBS

Cantons : Berne, Jura, Neuchâtel

Surface : 75 km²

Importance :

Rivière limpide profondément encaissée dans une vallée boisée étroite creusée dans le Malm du Jura. Au cours en grande partie naturel, le Doubs s'écoule en pente douce coupée çà et là par quelques rapides.

La végétation variée est liée à la rivière et à l'orographie très contrastée. Les groupements aquatiques sont ceux du *Potamogetonion* (*Elodeo-Ranunculetum*) et du *Ranunculion fluitantis* (*Ranunculetum fluitantis*). Les groupements riverains sans arbres sont représentés par le *Chenopodion fluviatilis* (*Polygono-Chenopodietum*), le *Bidention tripartitae* (*Polygono-Bidentetum*), l'*Agropyro-Rumicetum* (*Rorippo-Agrostietum*), le *Convolvulion sepi* (*Petasitetum hybridi*, *Barbarea-Stellarietum*), le *Senecion fluviatilis* (*Cusco-Convolvuletum*).

Les groupements riverains arbustifs sont essentiellement constitués par le *Salicetum triandro-viminalis* et l'*Equiseto-Alnetum incanae*. Les forêts occupant les pentes sont surtout des hêtraies du *Fagion*, à savoir : *Carici-Fagetum* avant tout sur les versants chauds, *Dentario-Fagetum*, *Abieti-Fagetum*, *Tilio-Fagetum*. Les érablaies du *Lunario-Acerion* occupent les pentes à forte déclivité et les ravins, ainsi que les fonds de combes : Erablaie à *Allium ursinum*, *Corydallo-Aceretum*, *Phyllitido-Aceretum*, *Arundo-Aceretum*. L'*Aceri-Tiliatum* croît sur de petites surfaces sur éboulis. Quelques fragments de l'*Aceri-Fraxinetum* subsistent encore, rarement inondés. Parmi les groupements de résineux, citons *Molinio-Pinetum*, *Asplenio-Piceetum* et *Coronillo-Pinetum*. Les groupements des rochers et éboulis appartiennent surtout aux *Thlaspietalia rotundifolii*.

Les prairies humides du *Molinetalia* régulièrement inondées sont : *Trollio-Cirsietum* (*Calthion*) abritant *Fritillaria meleagris* unique en Suisse, et *Thalicetro-Filipenduletum* (*Filipendulion*). Quelques cariçaies à *Carex gracilis* et *C. rostrata* existent surtout en amont des barrages.

L'Avifaune y est remarquable et le Tichodrome échelette (*Tichodroma muraria*) y trouve des falaises propices à la nidification.

LITTÉRATURE :

Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Station ornithologique suisse de Sempach 1980.

Inventaire CPN. Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.

MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Eidg. Anst. forstl. Versuchsw.*, Mitt. 34 : 221-360.

KRÄHENBÜHL, Ch., 1962. - La vallée du Doubs. *Actes de la Soc. jurasienne d'émulation*, p. 53-140.

RICHARD, J.-L., 1973. - A propos de la sociologie de la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*) dans le Jura. *Bull. Soc. Neuch. Sc. nat.*, 96 : 5-15.

RICHARD, J.-L., 1975. - Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura suisse). Matériaux pour le relevé géobotanique de la Suisse, fasc. 57.

RIVE DROITE DU LAC DE NEUCHÂTEL

Cantons : Berne, Fribourg, Neuchâtel, Vaud

Surface : environ 2000 ha dont 3/4 sont naturels. Marais non-boisés et forêts riveraines de chacun env. 780 ha, le reste étant des zones aménagées.

Importance :

La plus grande rive lacustre marécageuse de Suisse, s'étendant sur environ 40 km. Rivage exondé lors de la première correction des eaux du Jura (1870-1880).

Cinq milieux riverains principaux : La beine riveraine avec des macrophytes immergées à feuilles nageantes appartenant à l'alliance du *Potamogetonion*. Les étangs et roselières lacustres et intérieurs où l'on trouve le *Myriophyllo-Nupharion* avec nénuphars blancs et jaunes, le *Potamogetonion*, le *Littorellion*, le *Phragmition* avec le *Scirpo-Phragmitetum* et les *Typhetum angustifoliae* ou *latifoliae*, le *Nano-Cyperion*, le *Cladietum marisci*. Les prairies marécageuses constituées de prairies à grandes laïches avec le *Caricetum elatae* et le *Caricetum ripariae*, et de prairies à petites laïches avec l'*Orchio-Schoenetum nigricantis*, le *Ranunculo-Caricetum hostianae* et les associations du *Molinion*. Les dunes littorales avec des successions allant d'une végétation herbacée (pseudo-roselière) à la forêt, souvent le *Salicetum albae*. Les forêts riveraines dont beaucoup sont naturelles, appartiennent aux alliances suivantes : *Salicion albae*, *Alnion glutinosae*, *Alnion incanae*, *Fraxinon*. Notons aussi la Pinède humide riche en genévriers (*Molinio-Pinetum*). Zone d'importance internationale comme lieu de mue et d'hivernage des oiseaux d'eau : environ 50 000 chaque hiver, dont plus de 20 000 Fuligules morillon (*Aythya fuligula*), et entre autre, le Cormoran (*Phalacrocorax carbo*, env. 200), le Hârlé bièvre (*Mergus merganser*, env. 300). Seul endroit en Suisse avec le Grand Marais tout proche, où l'Oie des moissons (*Anser fabilis*, env. 100) hiverne. Importante halte pour environ 200 espèces d'oiseaux migrateurs dont certains s'arrêtent par centaines de milliers (hirondelles, étourneaux). Lieu de nidification de premier ordre pour les hérons, dont le Héron pourpre (6 à 8 paires), les canards (Hârlé bièvre), les râles, les laridés et les limicoles.

LITTÉRATURE :

- BERSET, J., 1949-1950. - La végétation de la réserve de Cheyres et des rives avoisinantes du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.*, 40 : 65-94.
- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- LEUZINGER, H., 1976. - Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. *Orn. Beob.* 73 : 147-194.
- ROLLIER, M., et alii, 1981. - Plan de protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel. Ligue suisse de la prot. de la nature, Bâle.

VALLEE DE LA REUSS INFÉRIEURE JUSQU'AU CONFLUENT DE L'AARE ET DE LA LIMMAT

Cantons : Argovie, Zoug, Zurich

Surface : 7250 ha

Importance :

Bien que la Reuss y soit en grande partie canalisée, cette partie inférieure de la vallée a l'aspect d'un paysage fluvial semi-naturel du Plateau suisse, remarquable par la diversité de ses sites. Les zones rurales et les peuplements forestiers artificiels alternent avec des lieux naturels d'un grand intérêt scientifique, dignes d'être protégés. Dans son ensemble, c'est une importante zone de détente pour les populations urbaines environnantes. Des corrections du cours d'eau ont recoupé maints méandres, créant des eaux dormantes à végétation aquatique des *Potamogetonalia*, et à groupements des atterrissements des *Phragmitetalia*.

Les prairies humides occupent des surfaces étendues appartenant au *Juncion acutifloris* (*Juncetum acutiflori*), au *Calthion* (Prairies à *Cirsium oleraceum*), au *Molinion* (*Molinietum coeruleae*, *Juncio-Molinietum*, *Saturejo-Molinietum*) avec d'importantes colonies d'*Iris sibirica*. Les prairies marécageuses à petites laïches du *Tofieldietalia* sont représentées par l'*Eriophorion latifolii* (*Caricetum davallianae*, *Ranunculo-Caricetum*). Les prairies grasses semi-naturelles (amendées) des *Arrhenatheretalia* sont des groupements de l'*Arrhenatherion elatioris* (*Arrhenatheretum*) et ceux des prairies semi-sèches du *Mesobromion* (*Mesobrometum alluviale*).

Les groupements riverains périodiquement inondés sont variés : *Agropyro-Rumicion* (*Blysmo-Juncetum*, *Potentillo-Festucetum*), *Phragmition* (*Phalaridetum arundinaceae*), *Salicion albae* (*Salicetum triandro-viminalis*), *Berberidion vulgaris* (*Pado-Coryletum*), *Fraxino-Carpinion* (*Ulmio-Fraxinetum*, *Pruno-Fraxinetum*, *Equiseto-Alnetum incanae*). Le Saule blanc (*Salix alba*) forme des bandes étroites le long de la rivière. Derrière la digue, croissent des Frênaies à orme inondées en différents stades de transformation plus ou moins évolués. C'est là que se trouvent souvent des peuplements artificiels d'épicéa dont beaucoup souffrent d'asphyxie à cause du niveau élevé de la nappe d'eau souterraine (les arbres pourrissent sur pied).

Cette région abrite l'un des deux principaux lieux de nidification en Suisse du Courlis cendré (*Numenius arquata*) et de la Pie grièche grise (*Lanius excubitor*). Important lieu de nidification du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*).

LITTÉRATURE :

- Conseil d'Etat du Canton d'Argovie (éditeur) 1979 : Compatibilité de l'agriculture et de la sylviculture avec la protection de l'environnement. 3ème Conférence minist. eur. sur l'environnement en Suisse.
- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- KIÖTZLI, F., 1969. - Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. *Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz* 52 : 296 S.
- KIÖTZLI, F., 1973. - Übersicht über waldfreie Nasstandorte der Schweiz. *Veröff. Geobot. Inst. ETHZ*, H. 51 : 15-39.
- LEON, A., 1968. - Balance d'azote et d'eau dans les prairies humides. *Veröff. Geobot. Inst. ETHZ*, H. 41 : 2-67.
- MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Eidg. Anst. forstl. Vers'wes. Mitt.* 34, 4 : 221-360.

ALLUVIONS DU RHIN PRES DE RHÄZÜNS

Canton : Grisons

Surface : 350 ha

Importance :

Paysage fluvial naturel grandiose, sur le cours inférieur du Rhin postérieur. En grande partie intouchée par l'ingénieur, la rivière, divisée en de nombreux bras, coule au fond d'un large chenal d'érosion, entre la partie frontale de la nappe pennique et des masses d'éboulement d'une part, et une terrasse d'alluvions fluvioglaciales d'autre part. Les flots de gravier et les alluvions de la rive sont colonisés par différents toposéquences et stades de successions de formations riveraines. Le *Chondrillietum chondrilloidis* occupe les alluvions caillouteuses et à sable grossier. Selon la durée des inondations et la texture des substrats, les groupements suivants sont rencontrés: *Salici-Myricarietum*, *Salicetum elaeagno-daphnoidis* et *Calamagrostio-Alnetum*. Toutes ces associations sont périodiquement inondées.

Les terrasses alluviales qui ne sont pas atteintes par les crues, sont occupées par une Pinède à pirole (*Pyrolo-Pinetum*). Sur les îles de gravier à végétation plus ou moins clairsemée, le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) trouve des biotopes de nidification qui lui conviennent. Le petit Gravelot est un visiteur régulier.

LITTÉRATURE :

Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.

MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Eidg. Anst. forstl. Vers'wes.*, Mitt. 34, 4 : 221-360.

MÜLLER, W., 1975. - Brutbestandesaufnahme des Flussuferläufers *Tringa hypoleucos* am unteren Hinterrhein. *Orn. Beob.* 72 : 44-52.

VOLK, O.H. und BRAUN-BLANQUET, J., 1940. - Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. *Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden*, 76 : 29-79.

OGNA DA PARDIALA (Rhin antérieur)

Canton : Grisons

Surface : 50 ha

Importance :

Tronçon du Rhin antérieur où subsistent de remarquables formations végétales riveraines liées au fleuve et aux affluents latéraux.

La majeure partie de la surface boisée est couverte de peuplements d'Aune blanc dans un stade évolué. Bien qu'ils ne soient plus inondés ni érodés par les eaux du Rhin, ils méritent d'être sauvegardés en raison de leur différentes variantes. Une Aunaie typique avec beaucoup de Frêne, le Sureau (*Sambucus nigra*) et la Campanule à larges feuilles (*Campanula latifolia*) recouvre une surface de plusieurs hectares. Périodiquement inondée par un affluent, le Valater Bach, qui y dépose régulièrement ses alluvions, ce groupement est unique par son étendue, sa végétation luxuriante et sa structure.

Bras morts, étangs et mares sont occupés par des groupements immergés (à *Chara* et espèces de *Potamogeton*), des groupements émergés à feuilles flottantes, des groupements d'atterrissement (avec *Phragmites communis*, *Sparganium erectum*, *Equisetum fluviatile*), des magnocariçaies (avec *Carex rostrata* d'une part, et *C. elata* et *C. vesicaria* d'autre part), et des groupements forestiers marécageux où domine *Scirpus silvaticus* (sous cette forme très rares).

Sur les stations oligotrophes sablonneuses et caillouteuses, on trouve des prairies à petites laïches d'un type très rare (avec *Carex oederi* et *C. lepidocarpa*). La Petite massette (*Typha minima*), presque disparue de la Suisse, y est encore abondante.

Sur les sols à humidité variable, secs en été, on notera particulièrement, à côté de *Carex vesicaria*, *Inula britannica* qu'on ne retrouve que bien plus loin, au bord du Vieux Rhin près du lac de Constance.

Des stations très sèches alternent avec des stations très humides sur une surface restreinte. C'est sur les monticules plus secs, pâturés par le bétail, que se trouvent des prairies sèches qui n'existent nulle part ailleurs à cette altitude.

LITTÉRATURE :

MARRER, H., 1980. - Bericht über die naturwissenschaftliche Abklärung im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Kraftwerke Ilanz I und II. (In Zusammenarbeit mit Prof. F. Klötzli, ETHZ). Solothurn/Zürich.

Protokoll der 44. - Sitzung der permanenten KLN vom 5./6. Okt. 1979 in Ilanz.

Annexe II:

Formulaire de relevé d'inventaire (exemple)

Inventaire des zones alluviales									
Objet no:	<input type="text" value="1131"/>		Auteur:	<input type="text" value="A"/>		Révision:	<input type="text" value=""/>		Dernier relevé: jour <input type="text" value="17"/> mois <input type="text" value="9"/> année <input type="text" value="81"/>
Lieu, lieu-dit:	<input type="text" value="VALLON DE L'ALLONDON"/>								
Région	1: <input type="text" value="1"/>	2: <input type="text" value=""/>	Canton 1:	<input type="text" value="GE"/>		2: <input type="text" value=""/>	3: <input type="text" value=""/>	Commune no 1:	<input type="text" value="6637"/>
Objet no:	<input type="text" value="1132"/>		Carte nationale, feuille no 1:	<input type="text" value="1300"/>		2: <input type="text" value=""/>	3: <input type="text" value=""/>	4: <input type="text" value=""/>	
Coordonnées:	<input type="text" value="489175"/>		<input type="text" value="117100"/>		Rayon en km:	<input type="text" value=""/>		Altitude en m:	<input type="text" value="380"/>
Surface (ha):	<input type="text" value="950"/>		Référence 1:	<input type="text" value=""/>		2: <input type="text" value=""/>	3: <input type="text" value=""/>		
Nom du cours d'eau:	<input type="text" value="L' Allondon"/>							No du cours d'eau:	<input type="text" value="522"/>

Objet no.

Formations alluviales

Formation alluviale à bois durs	ha	<input type="text" value="570"/>	Station hydrométrique
Formation alluviale à bois tendres	ha	<input type="text" value="170"/>	
Formation alluviale herbacée	ha	<input type="text" value="95"/>	
± sans végétation	ha	<input type="text" value="20"/>	coordonnées:
Surface d'eau	ha	<input type="text" value="95"/>	
Longueur du tronçon de cours d'eau	km	<input type="text" value="50"/>	

Objet no:

Type de cours d'eau ☐

- ☐ Ruisseau
- ☒ Rivière
- ☐ Fleuve
- ☐ Rive lacustre
- ☐ Bras mort
- ☐

Grouperments végétaux ☐

- ☒ Epilobietalia fleischeri
- ☐ Bidentetalia tripartitae
- ☐ Isoëtetalia
- ☒ Plantaginetalia majoris
- ☒ Onopordetalia acanthii
- ☒ Convolvuletalia sepilii
- ☒ Phragmition
- ☒ Glycerio-Sparganion
- ☐ Magnocaricion
- ☐ Tofieldietalia

- ☐ Molinion
- ☐ Calthion + Filipendulion
- ☒ Arrhenatheretalia eliatoris
- ☐ Salicion elaeagni
- ☒ Salicetum triandro-viminalis
- ☐ Salicetum albo-fragilis
- ☒ Berberidion vulgaris
- ☐ Calamagrostio-Alnetum incanae
- ☒ Equiseto-Alnetum incanae
- ☐ Carici remotae-Fraxinetum
- ☐ Pruno-Fraxinetum
- ☒ Fraxino-Ulmetum
- ☒ Carpinion
- ☐ Fagion
- ☐ Alnion glutinosae
- ☐ Vaccinio-Piceion
- ☐
- ☐

Alentours

- ☐ 1 1/4 ☒ 2 2/4 ☐ 3 3/4 ☐ 4 4/4
☒ 2²⁶ Forêt
☐ 27 Broussailles
☐ 28 Pâturage
☐ 29 Prairie
☒ 2³⁰ Champ/prairie amendée
☐ 31 Friche
☐ 32 Habitations
☐ 33 Dépôts/remblais
☐ 34 Gravière
☐ 35 Voie de communication
☐ 36 Aménagement sportif (vert)
☐ 37 Drainage
☐ 38 Plan d'eau
☐ 39
☐ 40

Sol

- ☐ 0 pas observé ☐ 1 présent ☐ 2 important
☒ 0⁴¹ Alluvions grossières
☒ 2⁴² Gravier
☒ 1⁴³ Sable
☒ 0⁴⁴ Limon

Géomorphologie

- ☐ 0 pas observé ☐ 1 présent ☐ 2 prépondérant
☒ 0⁴⁵ Banc de sable
☒ 2⁴⁶ Iles
☒ 1⁴⁷ Rive concave
☒ 1⁴⁸ Rive convexe
☒ 1⁴⁹ Rapide (remous)
☒ 1⁵⁰ Chute d'eau
☒ 1⁵¹ Bordure de terrasse
☒ 0⁵² Cône de déjection
☒ 2⁵³ Affouillement de rive
☒ 0⁵⁴ Rigole d'érosion
☒ 0⁵⁵ Affouillement du lit
☒ 0⁵⁶ Accumulation d'alluvions
☒ 2⁵⁷ Alluvions

Origine du cours d'eau ☒

- ☐⁴⁰ Glacier
☐⁴¹ Alpes
☐⁴² Préalpes
☐⁴³ Plateau
☒⁴⁴ Jura
- ☒⁴⁵ tronçon autochtone de cours d'eau
☐⁴⁶ tronçon allochtone de cours d'eau

Conditions d'écoulement ☒

- ☐⁴⁷ Canalisation
☐⁴⁸ Barrage de retenue
☐⁴⁹ Lac artificiel
☐⁵⁰ Dérivation d'eau
☒⁵¹ Consolidation de berge
☐⁵² Digue

Indices d'inondation sur ☒

- ☐⁵³ Arbres
☐⁵⁴ Buissons
☒⁵⁵ Sol

Influence de la nappe phréatique

- ☒⁵⁶ ☐ inconnue
☐¹ faibles fluctuations
☐² fortes fluctuations

Dommages causés à la végétation par

- ☒⁵⁷ Erosion ☐⁰ aucuns
☒⁵⁸ Alluvionnement ☐¹ faibles
☒⁵⁹ Enherbement ☐² modérés
☒⁶⁰ Activités de loisirs ☐³ importants

Degré d'artificialisation

- ☒⁶¹ Naturel ☐¹ jusqu'à 10% ☐⁴ 51–75%
☒⁶² Peu dégradé ☐² 11–25% ☐⁵ 76–100%
☒⁶³ Dégradé ☐³ 26–50%
☐⁶⁴ Très dégradé

Aptitude à la régénération

- ☒⁶⁵ ☐¹ régénération facile ☐² difficile ☐³ impossible

Objet no: ☐1, ☒1, ☒3, ☒4⁵**Menaces**☐⁰ aucune ☐¹ potentielle ☐² présente☒⁶ Rectification☒⁷ Endiguement☒⁸ Dragage**Dépôts**☒⁹ d'ordures☒¹⁰ de gravier☒¹¹ de matériaux de démolition☒¹² Barrage de retenue☒¹³ Navigation☒¹⁴ Seuils☒¹⁵ Barrage de freinage☒¹⁶ Prise d'eau☒¹⁷ Assainissement (agricole)☒¹⁸ Plantation de résineux☒¹⁹ Plantation de feuillus☒²⁰ Station d'épuration des eaux☒²¹ Station de traitement d'ordures☒²² Installations de loisirs☒²³ Déversement d'eaux usées☒²⁴ Trafic (routier, ferroviaire)☐²⁵

Annexe III:

Exemple de liste de données du système d'informations concernant le paysage

Inventaire des zones alluviales

VALLON DE L'ALLONDON

Objet	0113		
Auteur	A		
Relevé	17.09.81		
Régions	P		
Cantons	GE		
Communes	6637	6620	
Cartes nationales	1300	0	0
Coordonnées	489175/117 100		
Altitude	0380	m	
Superficie	95.0000	ha	
Stat. hydrométrique	0000		
No du cours d'eau	00522		

FORMATIONS ALLUVIALES:

Form. alluv. à bois durs	57.0	ha
Form. alluv. à bois tendres	17.0	ha
Form. alluv. herbacées	9.5	ha
Sans végétation	2.0	ha
Surface d'eau	9.5	ha
Surface non alluviale	9.5	ha
Longueur du tronçon de c.d'eau	5.0	km

TYPE DE COURS D'EAU

Rivière

DEGRE D'ARTIFICIALISATION:

Naturel	4
Peu dégradé	2
Dégradé	1

GROUPEMENTS VEGETAUX

Epilobietalia fleischeri
Plantaginetalia majoris
Onopordetalia acanthii
Convolvuletalia sepil
Phragmition
Glycerio-Sparganion
Arrhenatheretalia elatioris
Salicetum triandro-viminalis
Berberidion vulgaris
Equiseto-Alnetum incanae
Fraxino-Ulmetum
Carpinion

APTITUDE A LA REGENERATION:

1

MENACES:

Plant.de feuillus	2
Loisirs	2

ALENTOURS:

Forêt	2
Champ prairie amendée	2

ORIGINE DU COURS D'EAU:

Jura

Tronçon allochtone de c.d'eau

SOL:

Gravier	2
Sable	1

CONDITIONS D'ECOULEMENT:

Consolidation de berge

GEOMORPHOLOGIE:

Ile	2
Rive concave	1
Rive convexe	1
Rapide	1
Bordures de terrasses	1
Affouillement de rives	2
Alluvions	2

INDICES D'INONDATION SUR:

Sol

DOMMAGES CAUSES A LA VEGETATION PAR:

Erosion	2
Enherbement	2
Activités de loisirs	2

Annexe IV:

Feuille d'inventaire (exemple)

Inventaire des zones alluviales d'importance nationale

Objet : Vallon de l'Allondon

No. : 113

Canton(s) : Genève

Commune(s) : Dardagny, Russin, Satigny

Superficie : 95 ha

Altitude : 380 m

Composition :

- Forêt alluviale à bois durs : 60 %
- Formations alluviales à bois tendres : 18 %
- Formations alluviales herbacées : 10 %
- Sans végétation : 2 %
- Surface d'eau : 10 %
- Autres zones non alluviales : - %

Cours d'eau:

- Nom : L'Allondon
- Type: Rivière

Importance

Paysage riverain exceptionnel, à cours d'eau de type jurassien à très fortes variations de débit, au parcours souvent modifié par les crues. Grande diversité géomorphologique - nombreux îlots et plages caillouteuses (glariers), rives concaves et rives convexes actives, terrasses - et grande valeur biologique - microclimats favorisant de nombreux éléments d'origine méditerranéenne de la faune et de la flore. Large éventail de communautés végétales: groupements alpigènes des alluvions caillouteuses (association à Scrouphulaire des chiens et Epilobe à feuilles de Romarin, abritant une espèce signalée nulle part ailleurs en Suisse: l'Arabette scabre/Arabis scabra), roselières, groupements d'hélophytes des eaux courantes (à Glycérie flottante), gazons des lieux inondés à Agrostide à stolons, groupements ripicoles de hautes herbes nitrophiles, groupements rudéraux de plantes vivaces et peuplements de plantes rudérales annuelles hauts en couleur, saulaies alluviales de plaine, aunaies d'Aune blanc submontagnardes, frênaies à Orme, chênaie des fonds humides ainsi que des prairies sèches étendues (garides) bordées de groupements buissonnants basophiles.

Menaces

Activités de loisir abusives. Aménagements correctifs des rives. Pollutions diverses, industrielles et agricoles (porcheries). Monocultures de peupliers et de résineux.

Observations

Inventaire des zones alluviales d'importance nationale

113

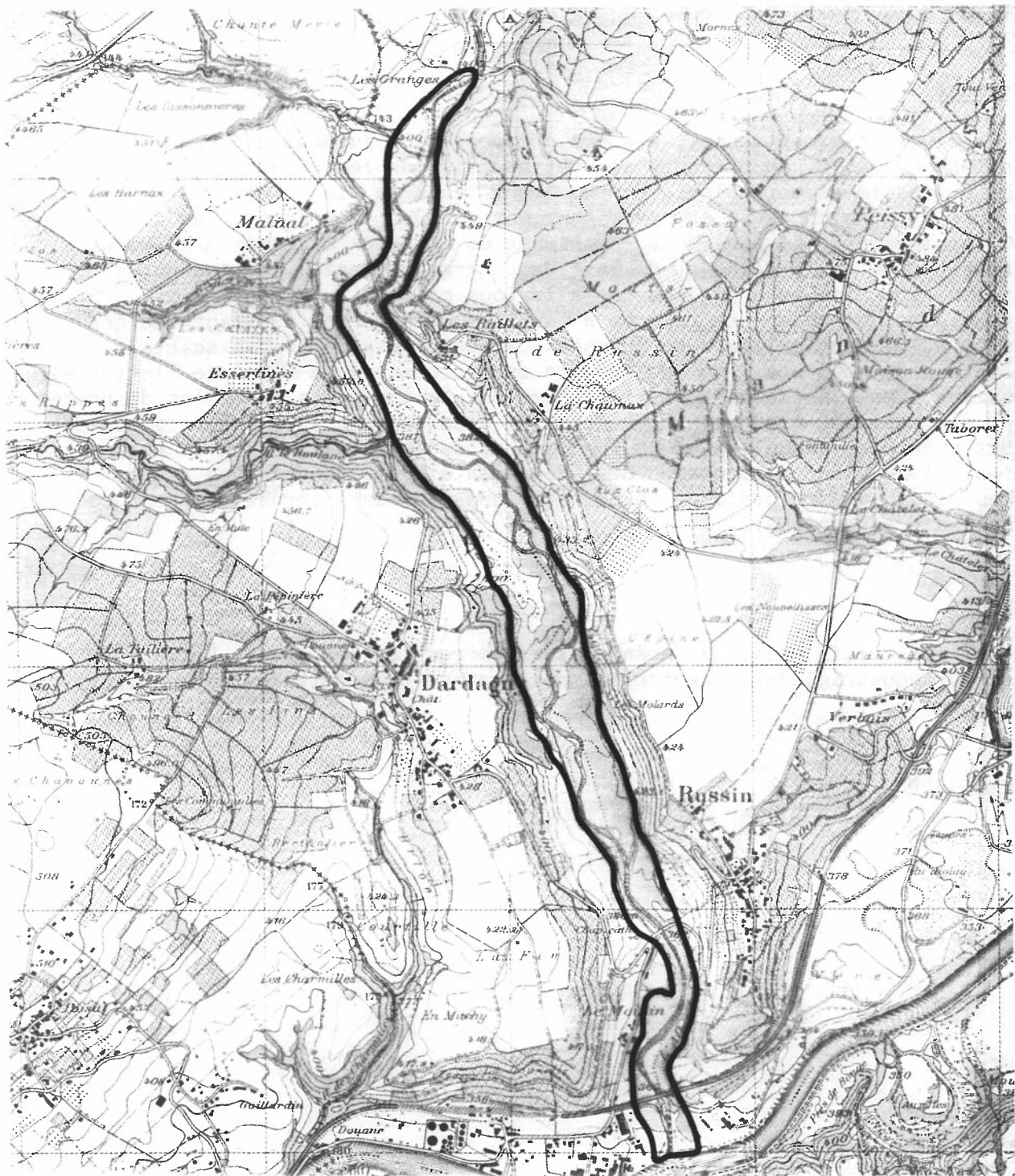
GE

Situation



Carte nationale de la Suisse

Echelle 1:25'000

Reproduit avec l'autorisation de l'Office
fédéral de topographie du 9/5/1985

Annexe V:

Position systématique des groupements végétaux des zones alluviales de Suisse (d'après MOOR 1958, OBERDORFER 1983 et ELLENBERG 1982)

Classe

Ordre

Alliance

Association

Lemnetea minoris Tx.55

Lemnetalia minoris Tx.55

Lemnion minoris Tx.55 *

Potamogetonetea Tx.et Preising 42

Potamogetonetalia W.Koch 26 *

Potamogetion W.Koch 26 em.Oberd.57 *

Nymphaeion Oberd.57 *

Ranunculion fluitantis Neuhausl 59 *

Littorelletea Br.-Bl.et Tx.43

Littorelletalia W.Koch 26

Isoëtion lacustris Nordhag.37 *

Eleocharition acicularis Pietsch 66 em.

*Dierss.*75 *

Phragmitetea Tx.et Prsg.42

Phragmitetalia W.Koch 26

Phragmition W.Koch 26

Sparganio-Glycerion fluitantis Br.-Bl.et Siss.in

Boer 42 nom.inv.Oberd.57 **

Glycerietum fluitantis Wilz.35

Glycerietum plicatae (Kulcz.28) Oberd.54

Apietum nodosi Br.-Bl.52

Nasturtietum officinalis (Seib.62) Oberd.et al.67

Nasturtietum microphylli Phil.in Oberd.77

Magnocaricion W.Koch 26

UV Caricion elatae *,*UV Caricion gracilis* *

UV Phalaridion **

Phalaridetum arundinaceae (W.Koch 26 n.n.) Libb.31

Montio-Cardaminetea Br.-Bl.et Tx.43 ex Klika et Had.44

Montio-Cardaminetalia Pawl.28

Montio-Cardaminion *

UV Montion (Maas 59) Den Held et Westh.69 *

Scapanietum paludosae K.Müll.38

Bryo-Philonotidetum seriatae Luq.26

Montio-Philonotidetum fontanae Bük.et Tx.in Bük.42

UV Cardaminion (Maas 59) Den Held et Westh.69 *

Chrysosplenietum oppositifolii Oberd.et Phil.77

Cardamine amara-flexuosa-Gesellschaft

Cardamine amara-Chrysosplenium alternifolium-Gesellsch.

Végétation aquatique non enracinée et flottante

Groupements à Lentilles d'eau des eaux eutrophes
dito

Végétation aquatique enracinée, immergée ou flottante

dito

Herbiers immergés à Potamots

Herbiers flottants à Nénuphars

Herbiers des eaux vives à Renoncule flottante

Végétation amphibie des bordures aquatiques

dito

Gazons des eaux claires à Isoète des lacs

*Gazons des eaux peu profondes à Héléo-
charis épinglé*

Roselières et Marais à grandes laiches

dito

Roselières

*Groupements d'hélophytes des eaux
courantes (Petites roselières)*

Peuplements de Glycérie flottante

Peuplements de Glycérie plissée

Association à Ache noduliflore

Association à Cresson de fontaine

dito

Marais à grandes laiches

*Cariçaie à Carex grêle, Cariçaies d'atterrisse-
ment*

Phalaridaies

Phalaridaie

Végétation fontinale

dito

Groupements des sources et ruisselets acides

*Groupements des sources acides riches en
mousses*

Association à *Scapania paludosa*

Association subalpine à *Philonotis seriata* et

Bryum Schleicheri

Association montagnarde à *Philonotis fontana* et

Montia fontana

*Groupements des sources acides pauvres
en mousses*

Association à *Dorine* à feuilles opposées

Groupement à *Cardamine amère* et *C.flexueuse*

Groupement à *Cardamine amère* et *Dorine* à

feuilles alternes

***Cratoneurion commutati* W.Koch 28 ***

Cratoneuretum filicino-commutati (Kuhn 37) Oberd.77

Cochleario pyrenaicae-Cratoneuretum commutatiA

(Oberd.57) Th.Müll.61

Cratoneuretum falcati Gams 27

Eucladio-Pinguiculetum alpinae Br.-Bl.48

**Scheuchzerio-Caricetea nigrae (= fuscae)
(Nordhg.36) Tx.37**

Scheuchzerietalia palustris Nordhg.36

*diverses alliances et gouilles de hauts-marais, .**p.ex Rhynchosporion albae W.Koch 26 ***Caricion nigrae (= fuscae) W.Koch 26 em.Klika 34*

Eriophoretum scheuchzeri Rüb.12

*Caricion lasiocarpae Van den Bergh. in Lebr.**et al.49 **

Tofieldietalia Prsg.in Oberd.49

*Caricion davallianae Dutoit 24 em.Görs 63 ****diverses associations de contact, entre autres**Schoenetum nigritantis W.Koch 26 em.Oberd.57**schoenetosum ferruginei (H.Beger) W.Koch 26**Caricion maritimae Br.-Bl.apud.Volk 39**(= C.bicolori-atrofuscae Nordhg.37) ****Kobresietum simpliciusculae Br.-Bl.ap.Nadig 42**Caricetum maritimae Br.-Bl.18**Caricetum frigidae Rüb.12**Juncetum alpini (Oberd.57) Phil.60**Equiseto-Typhetum minimae Br.-Bl.apud.Volk 40****Charetea fragilis* (Fuk.61) Krausch 69**

Nitellietalia flexilis W.Krause 69

*Nitellion flexilis (Corill.57) W.Krause 69 ***Nitellion syncarpo-tenuissimae W.Krause 69 **

Charetelia hispidae Sauer 37

*Charion asperae W.Krause 69 ***Charion vulgaris W.Krause 69 *****Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl.et Tx.43**

Cyperetalia fusci Pietsch 63

*Nanocyperion W.Koch**UV Juncion bufonii Philippi 68 ****Cyperetum flavescens W.Koch 26 em.Aich.33**UV Elatini-Eleocharition Pietsch et Müller-**Stoll 68 *****Bidentetea tripartitae* Tx.,Lohm.et Prsg in Tx.50**

Bidentetalia tripartitae Br.-Bl.et Tx.43

*Bidention tripartitae Nordhg.40 ****triparti s.l**Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae Lohm.*
*in Tx.50**Chenopodion rubri Tx.in Poli u.J.Tx.60 corr.Kop.69 ****Chenopodio-Polygonetum brittingeri Lohm.50 n.inv.****Chenopodietea* Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.52**

Onopordetalia acanthii Br.-Bl.ex Tx.43 em.Görs 66

*Dauco-Melilotion Görs 66 ****Echio-Melilotetum Tx.47****Groupements des sources tuffeuses***Association à *Cratoneuron filicinum* et *C.commutatum*Association à *Cratoneuron commutatum* et *Cranson des Pyrénées*Association à *Cratoneuron falcatum*Association à *Grassette blanche des Alpes* et*Eucladium verticillatum***Bas-marais, marais intermédiaires et gouilles de hauts-marais**

Marais intermédiaires et gouilles de hauts-marais

*diverses alliances et associations de contact,**p.ex. Gouilles marécageuses**Bas-marais acides à petites laiches*Marais à *Linaigrette* de Scheuchzer*Marais tremblants*

Bas-marais alcalins et groupements des sols ruisselants

*Bas-marais alcalins**diverses associations de contact, entre autres**Prairies marécageuses à Choin noirâtre riche en**Choin ferrugineux**Groupements alpins des grèves inondées et des sols ruisselants**Pelouse inondée à *Cobresia biparti***Pelouse inondée à *Carex* à feuilles de Jonc**Association à *Carex* des régions froides**Pelouse inondée à Jonc des Alpes**Marais à Petite Massette***Herbiers de Charophycées**

Herbiers de Charophycées plus ou moins acidophiles

*Herbiers à *Nitella flexilis***Herbiers à *Nitella syncarpo-tenuissima**

Herbiers de Charophycées basophiles

*Herbiers éphémères à *Chara vulgaris***Herbiers plus ou moins permanents à *Chara aspera****Gazons éphémères d'espèces naines**dito (Gazons à *Souchet brun*)*Gazons à *Cyperacées naines***Groupements à *Jonc des crapauds***Association à *Souchet jaunâtre***Gazons à *Cypéracées naines riches en****Héléocharis****Végétation annuelle pionnière et nitrophile des grèves alluviales**

Groupements mésohygrophiles et nitrophiles des grèves alluviales

*Groupements des grèves alluviales à *Bident***Association à *Bident triparti* et *Renouée d'eau***Groupements des grèves alluviales à***Chénopode rouge***Association pionnière à *Renouée de Brittinger****Végétation rudérale et végétation adventice des cultures**

Groupements rudéraux de plantes vivaces

*Groupements à *Mélilot* et *Daucus Carotte***Association à *Mélilot officinal* et *Vipérine vulgaire**

**Artemisietea vulgaris Lohm.et Tx.in Tx.50
(UK Galio-Urticenea Pass.67)**

Calystegio-Alliarietalia

Calystegion sepium Tx.47 em. **

Cuscuta-Convolutum sepium Tx.47

Urtica dioica-Convolutus sepium-Gesellschaft
Lohm.75

*Geo-Alliarion Görs et Müll.69 em.Siss.73 **

Aegopodion podagrariae Tx.67 **

Phalarido-Petasitetum hybridi Schwick.33
(Personato-Petasitetum Oberd.57)

Peuplements de Impatiens glandulifera et Solidago
gigantea (Impatienti-Solidaginetum Moor 58)

Thlaspietea rotundifolia Br.-Bl.et al.48

Thlaspietalia rotundifolia Br.-Bl.et al.47

Petasition paradoxo Zoll.66 *

Petasitetum paradoxo Beg.22

Androsacetalia alpinae Br.-Bl.in Br.-Bl.et Jenny 26

Androsacion alpinae Br.-Bl.in Br.-Bl.et Jenny 26

Oxyrietum digynae Br.-Bl.in Br.-Bl.et Jenny 26

Epilobietalia fleischeri Moor 58

Epilobion fleischeri Br.-Bl.31 **

Epilobietum fleischeri Br.-Bl.23

Myricario-Chondrillietum chondrillidis Br.-Bl.in
Volk 39 em.Moor 58

Epilobio-Scrophularietum caninae W.Koch et
Br.-Bl.in Br.-Bl.49

**Plantaginetea majoris Tx.et Prsg.in Tx.50 em.Oberd.
et al.67**

Plantaginetalia majoris Tx.50 em.Oberd.et al.67

Polygonion avicularis Br.-Bl.31 ex Aich.33 *

Agrostietalia stoloniferae Oberd.in Oberd.et al.67

*Agropyro-Rumicion Nordhg.40 em.Tx.50 ***

Ranunculo-Alopecuretum geniculati Tx.37

Dactylo-Festucetum arundinaceae Tx.50 (Potentillo-
Festucetum Nordhg.40)

Juncetum compressi Br.-Bl.18 ex Libb.32 (Blysmo-
Juncetum Tx.50)

Salicetea herbaceae Br.-Bl.et al.47

Salicetalia herbaceae Br.-Bl.in Br.-Bl.et Jenny 26

Salicion herbaceae Br.-Bl.in Br.-Bl.et Jenny 26

Salicetum herbaceae Br.-Bl.13

Polytrichetum sexangularis Br.-Bl.26

Poo-Cerastietum cerastoidis (Söyr.54) Oberd.57

Arabidetalia caeruleae Rüb.33

Arabidion caeruleae Br.-Bl.in Br.-Bl.et Jenny 26

Salicetum retuso-reticulatae Br.-Bl.26

Arabidetum caeruleae Br.-Bl.18

Arabido-Rumicetum nivalis (Jenny-Lips 30) Oberd.57
nom.inv.

Molinio-Arrhenatheretea Tx.37 (em.Tx.et Prsg.51)

Molinietalia caeruleae W.Koch 26

Molinion caeruleae W.Koch 26

Molinietum caeruleae W.Koch 26

Iris sibirica-reiche Pfeifengraswiese

Filipendulion ulmariae Segal 66

Filipendulo-Geranietum palustris W.Koch 26 **

Valeriano-Filipenduletum Siss.in Westh.et al.46

**Végétation nitrophile des berges de rivières,
des lisières et des sites rudéralisés**

Groupements ripicoles et forestiers de hautes
herbes nitrophiles

Ourlets ripicoles

Association à Liseron des haies et Cuscuta
d'Europe

Association à Liseron des haies et Ortie dioïque

Ourlets forestiers ombragés

Ourlets forestiers ensoleillés

Association à Pétasite hybride et Chardon
Bardane

Peuplements de hautes herbes naturalisées
(Solidage géante et Impatiens de Royle)

**Végétation des alluvions caillouteuses et des
éboulis**

Groupements des éboulis calcaires

Groupements des éboulis calcaires humides

Association à Pétasite paradoxal

Groupements des éboulis siliceux

Groupements des éboulis à Androsace alpine

Association à Oxyria à deux styles

Groupements alpins des alluvions caillouteuses

Groupements des alluvions caillouteuses

Association subalpine et alpine à Epilobe de
Fleischer

Association à Chondrille Fausse Chondrille et
Myrica

Association pionnière à Scrophulaire des chiens
et Epilobe à feuilles de Romarin

Gazons des lieux piétinés et inondés

Groupements pionniers des lieux piétinés

Groupements annuels piétinés

Gazons des lieux inondés à Agrostide à stolons

Gazons à Chiendent et Potentille Anserine

Association à Vulpin genouillé et Rumex crépu

Association à Fétuque Faux Roseau

Association à Jonc comprimé et Blysmus
comprimé

Combes à neige

Groupements acidophiles des combes à neige
dito

Association à Saule herbacé

Association à Polytrichum sexangulare

Association à Céraiste Faux Céraiste

Groupements basophiles des combes à neige
dito

Association à Saules nains rampants

Association à Arabette bleuâtre

Association à Rumex des neiges

Prairies et pâturages

Hautes herbes hygrophiles, Prairies humides et
Moliniaies

Moliniaies

Moliniaie

Moliniaie riche en Iris de Sibérie

Groupements de hautes herbes hygrophiles

Association à Géranium des marais et Reine des
prés

Association à Reine des prés et Valériane
officinale

- Calthion palustris* Tx.37**
 Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii Oberd.52
 Angelico-Cirsietum oleracei Tx.37 em.Oberd.in
 Oberd.et al.67 (Cirsio-Polygonetum bistortae Tx.in
 Tx.et Prsg.57)
 Cirsietum rivularis Now.27 (Trollio-Cirsietum
 rivularis Oberd.57)
- Arrhenatheretalia Pawl.28**
Arrhenatherion elatioris W.Koch 26
 Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl.ex Scherr.26
Polygono-Trisetion Br.-Bl.et Tx.43 ex Marsch.47
n.inv. Tx.et Prsg.51
Cynosurion Tx.47
- Epilobietea angustifolii Tx.et Prsg.in Tx.50**
 Atropetalia Vlieg.37
Epilobion angustifolii (Rüb.33) Soo 33 *
 Atropion Br.-Bl.30 em.Oberd.57 *
 Sambuco-Salicion caprae Tx.50 *
- Betulo-Adenostyletea Br.-Bl.et Tx.43**
 Adenostyletalia Br.-Bl.31
Adenostyliion alliariae Br.-Bl.25
 Alnetum viridis Br.-Bl.18
Salicion arbusculae Oberd.78 (*Salicion*
pentandrae Br.-Bl.50) **
 Salicetum waldsteinianae Beg.22
 Salicetum caesio-foetidae Br.-Bl.50
 Aino-Salicetum pentandrae Br.-Bl.50
- Erico-Pinetea Horvat 59**
 Erico-Pinetalia Horvat 59
Erico-Pinion Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39
 Pyrolo-Pinetum Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39
- Vaccinio-Piceetea Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39**
 Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39
Vaccinio-Piceion Br.-Bl.38
UV Piceion
 diverses associations de contact
- Salicetea purpureae Moor 58**
 Salicetalia purpureae Moor 58
Salicion elaeagni Aich.33 **
 Salici-Myricarietum Moor 58
 Salicetum elaeagni Hag.16 ex Jenik 55 (Salicetum
 elaeagno-daphnoidis Moor 58)
Salicion albae Soo 30 em.Moor 58 **
 Salicetum triandrae Malc.29 (Salicetum triandro-
 viminalis Lohm.52)
 Salicetum albae Issl.26 (Salicetum albo-fragilis
 Tx.(48)55)
- Alnetea glutinosae Br.-Bl.et Tx.43**
 Alnetalia glutinosae Tx.37*
Alnion glutinosae Malc.29
 Carici elongatae-Alnetum glutinosae W.Koch 26
 Salicetalia auritae Doing 62 em.Westhoff 68
Frangulo-Salicion auritae Doing 62
 Salicetum auritae Oberd.64

Prairies humides

Prairie à Renoncule à feuilles d'Aconit et
 Chérophylle
 Prairie à Cirse maraîcher et Renouée bistorte

Prairie à Cirse de Salzbourg et Trolle d'Europe

Prairies et pâturages amendés

Prairies amendées de plaine

Prairies ripariales à Fromental

Prairies de montagne à Avoine dorée

Pâturages amendés

Végétation pionnière des clairières

dito

Groupements de clairières à Epilobe à feuil-
 les étroites

Groupements de clairières à Belladone

Groupements arbustifs des clairières ancien-
 nes

Mégaphorbiées avec ou sans strate arbustive

dito

Mégaphorbiées subalpines

Aunaie d'Aune vert

Brousses de saules arbustifs et autres brous- ses alluviales

Brousse d'Aune vert et Saule de Waldstein

Brousse de Saule bleuâtre et Saule arbrisseau

Saulaie arborescente de Saule Laurier (Saulaie
 alluviale arborescentes)

Pinèdes calciphiles à Erica

Pinèdes à Erica

dito

Pinèdes à Pyrole (Pinède alluviale xérophile)

Pessières subalpines et boréales, ainsi que Landes alpines d'arbrisseaux nains

dito

Pessières et Sapinières acidophiles

Pessières

diverses associations de contact

Saulaies alluviales, et formations alluviales à bois tendres

dito

Saulaies alluviales de montagne

Saulaie à Myricaire et Saule pourpre

Saulaie à Saule drapé et Argousier

Saulaies alluviales de plaine

Saulaie à Osier blanc et Osier brun

Saulaie blanche

Aunaies et Saulaies marécageuses

Aunaies marécageuses

dito

Aunaie marécageuse médio-européenne à
 Laiches

Saulaies arbustives marécageuses

dito

Brousse de Saule à oreillettes

Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg.37

Prunetalia Tx.52

Berberidion Br.-Bl.50 **

Salicetum alpicolae Moor 58

Salici-Viburnetum opuli Moor 58

Pado-Coryletum Moor 58

Salici-Hippophaëtum rhamnoidis Br.-Bl.28 ex

Eckm.40 (Hippophaë-Berberidetum Moor 58)

Pruno-Ligustretum Tx.52

Fagetalia silvaticae Pawl.28

Fagion silvaticae Pawl.28

UV Cephalanthero-Fagion , UV Galio odorati-Fagion

diverses associations de contact

Carpinion betuli 31 em. Oberd.53

Galio-Carpinetum Oberd.57 (Quercus-Carpinetum Tx.36)

Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx.43 **

Calamagrostio-Alnetum incanae Moor 58

Equiseto-Alnetum incanae Moor 58

Carici remotae-Fraxinetum W.Koch 26

Pruno-Fraxinetum Oberd.53

Ulm-Fraxinetum Moor 58 n.inv.

Chênaies-Hêtraies et formations buissonnantes

Manteaux forestiers et haies

Groupements buissonnants basophiles

Fourré de Saule noirissant des Alpes

Fourré de Viorne Obier et Saule noirissant

Fourré de Noisetier et Merisier à grappes

Fourré d'Epine-vinette et Argousier

Fourré de Troène et Epine noire

Forêts mixtes d'essences nobles

Hêtraies**Hêtraies à laiches, Hêtraies à Asperule odorante**

diverses associations de contact

Chênaies-Charmaies

Chênaie à Charme (Charmaie à Gaillet des bois)

Forêts alluviales à bois tendres ou à bois durs

Aunaie d'Aune blanc de montagne (Aunaie à Calamagrostide)

Aunaie d'Aune blanc submontagnarde (Aunaie à Prêle)

Frênaie des ruisseaux (Frênaie à Laiches)

Frênaie à Merisier à grappes (Frênaie à Aune noir)

Frênaie à Orme (Forêt alluviale à bois durs)

Légende:

* Alliances et sous-alliances inventoriées dans les zones alluviales de Suisse

** Alliances dont les associations sont obligatoirement présentes dans les zones alluviales, mais quasiment absentes dans d'autres sites naturels

sans signe: Alliances et sous-alliances présentes dans les zones alluviales de Suisse

Annexe VI:

Recommandations du Conseil de l'Europe concernant les forêts alluviales d'Europe

**CONSEIL DE L'EUROPE
COMITÉ DES MINISTRES**

RECOMMANDATION N° R (82) 12

**DU COMITÉ DES MINISTRES AUX ÉTATS MEMBRES
RELATIVE AUX FORÊTS ALLUVIALES EN EUROPE**

*(adoptée par le Comité des Ministres le 3 juin 1982,
lors de la 348^e réunion des Délégués des Ministres)*

Le Comité des Ministres, en vertu de l'article 15.b du Statut du Conseil de l'Europe,

Se référant aux résolutions des Conférences ministérielles européennes sur l'environnement ;

Vu la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;

Vu sa Résolution (76) 17 relative au réseau européen de réserves biogénétiques ;

Se référant à l'étude entreprise par le Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles relative aux forêts alluviales en Europe ;

Considérant que les forêts alluviales représentent un élément remarquable de l'environnement naturel européen, qu'elles constituent des écosystèmes très diversifiés et riches grâce à leur composition floristique, faunistique et la complexité de leur structure végétale et qu'elles présentent en outre une grande valeur scientifique, culturelle et récréative ;

Considérant que l'originalité écologique et les multiples fonctions biologiques des forêts alluviales sont de plus en plus souvent négligées au profit de considérations économiques à court terme, ignorant la perte définitive du patrimoine naturel qu'elles impliquent ;

Reconnaissant que les forêts alluviales figurent parmi les écosystèmes les plus gravement menacés de destruction totale en Europe par suite notamment de la multiplication des interventions sur le réseau hydrographique et les zones inondables et des modes actuels de gestion forestière,

Recommande aux gouvernements des Etats membres :

I. de contribuer efficacement à la conservation et à la protection des forêts alluviales dans le cadre de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;

II. de prendre les initiatives nécessaires à la mise en œuvre des mesures suivantes :

1. établir un inventaire des forêts alluviales, dans les pays où un tel instrument n'existe pas encore, et estimer la valeur écologique des zones représentatives ;

2. prévoir des mesures efficaces pour la conservation et la protection des forêts alluviales et assurer, dans la mesure du possible, la restauration du régime hydrologique des zones récemment soustraites à l'inondation ;

3. contribuer à l'établissement du réseau européen de réserves biogénétiques en désignant les zones importantes des forêts alluviales ;

4. restreindre au maximum la construction de nouveaux barrages, et n'autoriser leur construction qu'à condition que les impacts sur le milieu naturel, et notamment les forêts alluviales, restent compatibles avec les objectifs de la conservation de la nature et que l'édification des bassins de rétention reste limitée ;

5. fonder l'aménagement et la gestion des forêts alluviales sur le maintien de la diversité et de l'originalité de la végétation naturelle ;

6. orienter les programmes de recherche scientifique vers l'établissement de données écologiques susceptibles de fournir des informations concrètes pour la conservation des forêts alluviales ;

7. intensifier à tous les niveaux l'information sur le rôle et l'importance des écosystèmes en général et des forêts alluviales en particulier, la nécessité de les conserver et de les protéger, et les mesures à prendre pour préserver la diversité écologique de l'environnement naturel.