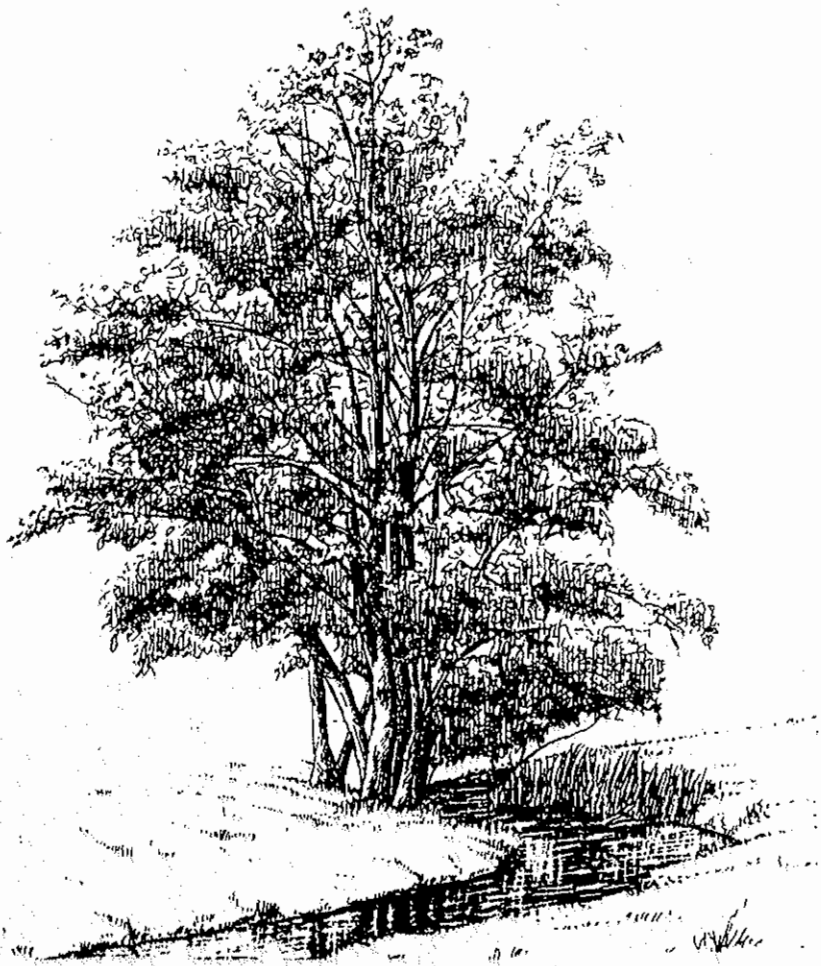


AMENAGEMENT ECOLOGIQUE 1994

jardins
à fleur
d'eau





L'Atelier Technique des Espaces Naturels a confié l'élaboration de ce guide à Monsieur Christophe LABORDE , Paysagiste D.P.L.G. par convention entre l'Ecole Nationale du Paysage de Versailles et la Direction de la Protection de la Nature.

Dessins originaux : Christophe LABORDE.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à exprimer sa gratitude aux personnes et aux institutions qui, par leur obligeance, ont contribué à l'enrichissement de cet ouvrage:

Mr Cadel (Jardin du col du Lautaret)
Mr Chauvel (Paysagiste D.P.L.G. enseignant à l'E.N.S.P.)
Mr Danton (Botaniste, Grenoble)
Mr Ferry (Jardin d'altitude du Haut Chitelet)
Mr Grégoire (Tourbière de Cessièrè)
Mr Jakubyszyn (Jardin alpin, Muséum, Paris)
Mr Lestani (Jardin du col du Lautaret)
Mr Mongour (Muséum, Paris)
Mr Pellet (Jardin du col du Lautaret)
Mr Reduron (Service espaces verts, Mulhouse)
Mr Spas (Arras)
Mr Sulmont (Faculté de sciences, Amiens)
Mr Tesson (Paysagiste, Douai)
Mme Tesson (Douai)
Mr Valk (Jardins botaniques de Nancy)
Mr Vidal (Technicien E.N.S.P.)

La conception de ce guide a été supervisée par :

Mme Ducruix (Paysagiste DPLG, Ministère de l'Environnement, D.N.P.)
Mr Rumelhart (Maître de conférence à l'E.N.S.P.)

Ce document a été dactylographié sur Macintosh SE, avec le logiciel MacWrite II, par Mme Laborde.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	5
DEMARCHE A SUIVRE.....	7

COMPOSITION DU JARDIN

PRINCIPAUX GROUPEMENTS VEGETAUX LIES A L'EAU.....	13
THEMES DE PRESENTATION.....	19
UN JARDIN DE PRESENTATION POUR QUI ?.....	19
THEMES PEDAGOGIQUES.....	19
THEMES DIDACTIQUES.....	22
THEMES EVOCATEURS.....	27
MISE EN SCENE DU JARDIN.....	30
DESSIN DU JARDIN.....	30
FORME DU PLAN D'EAU.....	35
ORGANISATION DE L'ESPACE.....	40

ACCUEIL DU PUBLIC

ACCESSIBILITE AU PUBLIC.....	45
DEGRES D'OUVERTURE AU PUBLIC.....	45
RECEVOIR LE PUBLIC.....	48
BATIMENT D'ACCUEIL.....	50
INTEGRATION.....	50
SALLE D'EXPOSITION.....	52
CIRCULATIONS.....	55
CHEMINS.....	55
ESCALIERS.....	60
FRANCHISSEMENT DE COURS D'EAUX.....	61
EQUIPEMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.....	63
OBSERVATOIRES ET POINTS D'ARRETS.....	63
PROTECTION VIS A VIS DE L'EXTERIEUR.....	65
PROTECTION DES PLANTES.....	66
MOBILIER.....	68
ACCESSIBILITE AUX HANDICAPES.....	70
COMMUNICATION.....	71
RELATIONS AVEC LES VISITEURS.....	71
PRESENTATION IN-SITU (SIGNALETIQUE).....	72
PRESENTATION PAR GUIDE.....	77
AUTRES FORMES DE PRESENTATION.....	78

GENIE ECOLOGIQUE

RETENIR L'EAU.....	81
CREATION D'UNE RETENUE D'EAU.....	81
ETANCHEITE DU SUBSTRAT.....	83
MAINTIEN DE BERGES EN PENTE.....	87
MAINTIEN DE BERGES DE TYPE "QUAI".....	90
REALISATION D'UNE CASCADE.....	94
CONTROLE DU NIVEAU D'EAU.....	95
APPORT D'EAU.....	95
TRANSPORT DE L'EAU.....	98
DISTRIBUTION DE L'EAU.....	99
EVACUATION DES EXCES D'EAU.....	100
CONTROLE DE LA QUALITE DE L'EAU.....	104
QUALITE PHYSIQUE.....	104
QUALITE CHIMIQUE.....	105
MISE EN PLACE DU SUBSTRAT.....	109
RECEPTACLE POUR LES PLANTATIONS.....	109
CHOIX DU SUBSTRAT.....	111
INSTALLATION DES VEGETAUX.....	113
RESSOURCES.....	113
MODE DE PLANTATION.....	114
REPARTITION DANS L'ESPACE.....	115
PARTICULARITE DES PRINCIPAUX TYPES DE VEGETAUX.....	119
GESTION ET SUIVI DES PLANTES.....	123
OBJECTIFS DE L'ENTRETIEN.....	123
TECHNIQUES D'ENTRETIENS.....	124
TECHNIQUES DE RAJEUNISSEMENT.....	127
LES ANIMAUX.....	128
LES MALADIES.....	129
LOCAL D'ENTRETIEN.....	129
PEPINIERE.....	129
COLLECTIONS.....	132
PERSONNEL.....	132
CHANTIER.....	133
TERRASSEMENT.....	133
ELEMENTS EN BOIS.....	138

ANNEXE

BIBLIOGRAPHIE.....	141
ADRESSES UTILES.....	143
LEGISLATION.....	144

INTRODUCTION

DES MILIEUX EVOQUEURS

La perception des milieux humides diverge beaucoup suivant la sensibilité et la formation professionnelle de l'observateur. Le citadin y contemple essentiellement un "paysage spectacle" en s'intéressant plutôt aux éléments remarquables (cascades...). Il associe souvent l'eau aux loisirs: pêche, canotage, promenade, ou encore à des lieux malsains envahis par les moustiques et utilisés comme dépotoirs. Par contre, l'agriculteur y verra un sol propice aux prairies ou aux cultures maraîchères ou encore des surfaces inutiles parce que trop inondées. Quand au naturaliste, il recherchera la nature vierge, mythique.

Lieux extrêmes, souvent difficile d'accès, secrets, contraignants, les milieux humides engendrent des représentations excessives et donnent naissance à une multitude de mythes : lieux peuplés d'êtres étranges et dangereux (la vouivre par exemple), repère de barbares, mais aussi symbole de nos origines (nature sauvage), lieux vivifiants (cures, sports nautiques...).

Depuis toujours les rapports entre l'homme et les zones humides se sont formés autour de ces mythes avec de constantes contradictions : lieu terrifiant mais aussi lieu de pèlerinage (sources sacrées), lieu inutile mais support d'activités nouvelles et d'un retour aux sources, amorcé dès le XVIIIème siècle par le mouvement romantique (Rousseau). Ces deux idéologies s'affrontent encore. Pour certains, les milieux humides symbolisent le désordre et les épidémies (paludisme). Il faut les dompter, les aménager, maîtriser l'eau comme jadis le faisaient les moines (nombreuses sont les abbayes implantées dans des zones marécageuses assainies par une gestion de l'eau très élaborée). Pour d'autres, c'est la nature primordiale, indispensable, à protéger.

POURQUOI DES JARDINS DE PRÉSENTATION

L'objectif des espaces de présentation est principalement de satisfaire la curiosité d'un public de plus en plus nombreux. Mais il ne se limite pas à répondre à cette demande; il saisit aussi l'opportunité de présenter les facettes inconnues des milieux humides, leurs richesses, leurs diversités, leurs rôles dans l'équilibre de régions entières, il tente aussi d'expliquer leurs fonctionnements, leurs évolutions possibles et l'importance de l'homme dans la préservation de ces milieux souvent fragiles mais très utiles.

Même pour des personnes déjà familiarisées avec ces espaces naturels (amateurs, randonneurs), les jardins de présentation offrent un autre regard tout en stimulant leur curiosité.

L'ouverture de nombreuses zones humides au public fait suite à un intérêt croissant pour la nature. Malgré tout, des problèmes d'accessibilité (éloignement, milieux hostiles...) limitent la visite de ces lieux encore naturels. Pour pallier à ces problèmes, des gestionnaires de réserves naturelles ont eu l'idée d'aménager des espaces destinés aux personnes qui souhaitent

passer un moment agréable tout en s'initiant à l'écologie des zones humides (sentiers de découverte). Il est possible d'aller plus loin en constituant de véritables jardins plus organisés et évocateurs. Ces jardins de présentation sont implantés de préférence à côté de maisons de parcs, de départ de balades, de point d'informations, dans des sites qui par leur configuration appellent à ce genre d'aménagement. Les équipements adaptés autorisent la visite à tous : familles nombreuses, handicapés, personnes âgées (dont la mobilité est dans bien des cas très réduite)...dans des conditions de sécurité et de confort appréciables (accessibilité maximale).

En contrepartie, ces lieux aménagés pour accueillir le public limitent la surfréquentation des milieux naturels fragiles et parfois très rares, en déplaçant le point d'intérêt sur ces espaces mieux adaptés. Indirectement, ils concourent à la protection de sites sensibles sans nécessiter de mesures d'interdiction draconiennes, toujours mal ressenties.

POURQUOI UN GUIDE SUR LES JARDINS À FLEUR D'EAU ?

Le présent guide a pour vocation d'aider à la réalisation de jardins de présentation. Actuellement, il n'existe en France aucun ouvrage de référence complet sur l'aménagement de tels jardins d'eau. Beaucoup d'ouvrages s'intéressent à l'écologie des milieux liés à l'eau, à leur aménagement pour la pêche ou à la mise en place d'un bassin. Mais aucun ne présente l'ensemble des paramètres à prendre en compte et des solutions techniques à mettre en oeuvre pour concevoir ces espaces. Parallèlement, de nombreuses études ponctuelles et certaines réalisations originales méritent d'être prises en compte pour illustrer la variété des solutions possibles.

Ce guide est donc la synthèse de ces nombreux ouvrages et études ponctuels auxquels s'ajoutent des observations personnelles relevées lors de la visite de jardins déjà réalisés ou de milieux naturels, et des remarques de spécialistes que j'ai eu le plaisir de rencontrer.

Il est important de souligner qu'il ne s'agit pas d'un livre de recettes prêtes à l'emploi, mais d'un outil pour aider ceux qui désirent aménager un jardin d'eau. Il est évident que ce guide n'apportera pas toutes les réponses aux questions que posent la conception et la réalisation d'un tel jardin. Il rassemble plutôt les principaux critères à prendre en considération pour mettre en scène des espaces de présentation. Chacun devra bien entendu les adapter à ses particularités locales et bien souvent innover dans les applications techniques ou la composition du jardin.

De plus, rien n'est plus enrichissant que des visites sur le terrain (la nature est la meilleure source de références) ou dans des espaces déjà aménagés et de discuter avec des gens compétents, ravis de transmettre leur savoir. Les démarches, méthodes et techniques proposées ici peuvent également servir à la présentation de plantes ou de regroupements végétaux non spécifiquement aquatiques ou palustres mais dont le caractère s'accommode des types de mises en scène évoqués.

DÉMARCHE À SUIVRE

COMPOSITION DU GUIDE:

Le guide se compose de plusieurs chapitres où chaque concepteur pourra puiser les sources d'inspiration et des références particulières. Toutefois, comme l'a démontré le chapitre : "pourquoi un guide sur les jardins à fleur d'eau?", il est primordial de resituer chaque problème dans un contexte général afin d'en assurer la cohérence.

PREMIER VOLET : COMPOSITION DU JARDIN

Il regroupe tous les paramètres qui conditionnent le dessin du jardin, son ambiance et son organisation spatiale. Il comporte trois chapitres.

- Définition des espaces concernés : C'est une présentation rapide des principaux groupements végétaux où l'eau devient un facteur essentiel .
- Thèmes de présentation: Ils conditionnent la forme du jardin qui devra s'adapter aux objectifs de communication.
- Mise en scène du jardin: Sont présentées de façon non exhaustive les formes que peuvent prendre jardins et plans d'eau, avec des notions sur l'organisation de l'espace et la concurrence entre les plantes pour concevoir un lieu structuré et cohérent, mais aussi agréable, divers, exhubérant...tout au long de l'année.

DEUXIEME VOLET: ACCUEIL DU PUBLIC

Avec le suivant, ce volet concerne la réalisation du jardin proprement dit. Ce n'est pas un catalogue de solutions mais une définition des principales règles à respecter avec divers exemples d'application (il en existe d'autres). Il se décompose en plusieurs chapitres suivant trois grands thèmes:

- Recevoir le public: par la création d'espaces adaptés aux différents publics, la prise en compte de l'accès au site en voitures et la mise en place de structures d'accueil élaborées.
- Rendre l'espace praticable pour tous: Par l'organisation et la conception des chemins, escaliers, ponts, points d'arrêts... Avec un chapitre spécifique sur l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.
- Promouvoir et expliquer l'espace de présentation: Expliciter la présentation avec des techniques de communication variées et complémentaires.

TROISIEME VOLET: GÉNIE ÉCOLOGIQUE

C'est une présentation de l'ensemble des solutions techniques permettant de réaliser un jardin à fleur d'eau, regroupées suivant quatre grands thèmes:

- Contrôler l'apport, le maintien, l'évacuation et la qualité de l'eau.
- Préparer le support et implanter les végétaux.
- Comment gérer et suivre l'évolution des plantations.
- Un chapitre spécifique au chantier permet de souligner l'importance de celui-ci sur le devenir du jardin.

ANNEXES

Bibliographie, adresses utiles et quelques rappels sur la législation.

MISE EN PLACE DU PROJET :

Le guide n'est qu'un outil réalisé pour faciliter le travail de celui ou ceux qui désirent réaliser un espace de présentation. Pour garantir une bonne utilisation de ce guide, il est important de recadrer son emploi dans l'ensemble des démarches et processus de créations à envisager :

RECHERCHE DU TERRAIN :

En premier lieu, il faut trouver un site d'implantation qui présente des opportunités d'aménagement à moindre coût ou estimer si le site préalablement défini est réellement adapté à ce type de réalisation.

OPPORTUNITÉS FONCTIONNELLES : Pour que le jardin puisse vivre, le terrain où il sera implanté devra compter divers éléments:

-L'accès doit être facile (présence d'une route carrossable, proximité d'axes routiers...)

-La configuration du site doit permettre l'implantation d'un parking.

-Est-il possible de construire ou de récupérer un bâtiment déjà existant?

-La présence de l'eau, sous forme naturelle (ruisseaux, étangs...), ou apportée par un système artificiel (distribution urbaine...) est évidemment indispensable pour réaliser un jardin sur le thème de l'eau.

OPPORTUNITÉS PAYSAGÈRES : Il est parfois préférable d'acheter un terrain particulièrement intéressant (présence d'un ruisseau, relief idéal, arbres adultes...) plutôt que d'utiliser un terrain dont on est propriétaire mais qui nécessitera de gros travaux (déviation de cours d'eau, terrassements importants) et beaucoup de patience (arbres et arbustes plantés jeunes, donc petits). Le cadre est aussi important : fonds boisés, panoramas.

OPPORTUNITÉS DIDACTIQUES : Différents éléments déjà présents forment des bases pour enseigner ou expliquer : présence d'éléments archéologiques ou géologiques, de monuments commémoratifs (Par rapport à l'histoire locale...), de groupements végétaux rares ou d'autres éléments intéressant les disciplines naturalistes.

ANALYSE DU SITE :

Une fois défini le terrain où sera implanté le jardin, une analyse plus précise s'avère précieuse.

ANALYSE SENSIBLE : Les lignes de forces, les points d'appel, les écrans et tous les autres éléments ayant une incidence sur la perception des lieux sont figurés sur des cartes et hiérarchisés.

Chaque lieu propose des ambiances que les cartes ne traduisent pas (qualité de la lumière, de l'espace...) des croquis, des schémas et même des photos sont plus démonstratifs.

ANALYSE OBJECTIVE : L'occupation du sol est cartographiée avec mise en évidence des contraintes et des atouts (roches, végétaux, eau). Bien définir les différentes conditions de milieu (exposition, humidité).

ANALYSE DES ESPACES NATURELS QUE L'ON DÉSIRE PRÉSENTER :

Avant de prétendre reconstituer tel ou tel milieu naturel, il est indispensable de bien le connaître.

ANALYSE SENSIBLE : Une analyse paysagère servira de référence à une composition recherchant une esthétique naturelle ou pour un travail sur les ambiances.

ANALYSE OBJECTIVE : C'est l'ensemble des données scientifiques que l'on trouve dans des livres, des études et des cartes concernant l'espace considéré. Il sera souvent indispensable de les hiérarchiser et de les trier.

Une étude sur l'histoire du site s'avère souvent indispensable pour comprendre sa configuration actuelle. Elle pourra même servir de thème de présentation.

Dans la pratique les analyses objective et sensible ne sont pas aussi radicalement distinctes. Elles sont ici dissociées pour bien faire comprendre les différentes approches possibles. Mais dans tous les cas, il faut aller soi-même sur le terrain, pour en ressentir les ambiances et s'interroger, avant de se plonger dans divers documents ou études.

ÉLABORATION D'UN PROGRAMME :

OBJECTIFS À ATTEINDRE : Les options thématiques et pédagogiques sont définies en fonction des spécificités locales, des moyens financiers et humains disponibles.

CONTRAINTES DE COMMUNICATION : Quels sont les publics potentiels visés : des spécialistes, des randonneurs, des personnes âgées ou un public plus large ? Il faudra leur adapter les cheminements et les modes de présentation (étiquetage, guide...). Quels effectifs de fréquentation sont prévisibles ? les dimensions du jardin en dépendent (il est souhaitable de prévoir des extensions possibles).

ETABLISSEMENT DU PROJET :

C'est la confrontation du site et du programme. L'adaptation de l'un à l'autre est affaire de création, donc de la sensibilité d'un concepteur (un paysagiste). Ce dernier peut être en outre le médiateur qui fait évoluer le projet en intégrant, par phases de présentations successives, les réactions d'une équipe d'acteurs et de conseillers (scientifiques, praticiens de l'espace...).

L'élaboration d'un projet se décompose en trois phases :

LA CONCEPTION : C'est le choix d'objectifs de mise en scène et de techniques présentées dans ce guide, adaptées aux spécificités locales. Elle se réalise en bureau d'étude et aboutit à un plan général à deux dimensions. Sont définis : les chemins principaux, les tracés des ruisseaux, les plans d'eau et la composition d'ensemble, ainsi que le parti végétal.

LE CHANTIER : On travaille alors dans les trois dimensions de l'espace. Les éléments matérialisés sur le plan sont affinés, réadaptés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Par conséquent, il s'agit pleinement du prolongement du travail de conception, donc de l'intervention du concepteur.

LA GESTION : C'est la quatrième dimension, celle du temps. Contrairement aux jardins classiques, l'entretien ne se limite pas au nettoyage des collections et à l'arrosage, c'est un continuuel contrôle de l'évolution des végétaux avec de multiples corrections sur la composition des milieux ou des ambiances. Le jardin reste un champ expérimental, un lieu d'essais.

En fait, si ces trois étapes s'échelonnent dans le temps, il faut absolument les considérer simultanément dès le début pour assurer la pérennité du jardin. C'est pour cette raison que les futurs gestionnaires au quotidien (jardiniers, animateurs) doivent impérativement être intégrés à l'équipe de conception dès le démarrage. Les exemples suivants illustrent l'intérêt d'organiser le jardin en prenant en compte le chantier et la gestion future :

-Les terrassements prévus sur le plan prennent en considération les possibilités des engins de chantier (mode de déplacement, rayon d'action d'une pelle mécanique).

-L'emplacement du futur parking correspond durant le chantier à une zone de stockage où le compactage du sol sera bénéfique, de même que la route du chantier servira de fondation au chemin principal.

-L'importance des collections dépend de la qualité du personnel disponible pour l'entretien futur...

SYNTHÈSE :

Il n'y a probablement pas de démarche créative spécifique aux jardins de présentation, qui restent d'abord des jardins, à condition d'être soumis à une attention particulière de l'homme. Les questions relatives à la composition spatiale (miniaturisation, assemblage des formes, volumes, textures, couleurs ...) et aux stratégies temporelles (intégration de la croissance végétale dans le plan de plantations, variations saisonnières ...) trouvent des solutions d'aménagement spécifiques et localisées, sans incidence sur la démarche.

COMPOSITION DU JARDIN



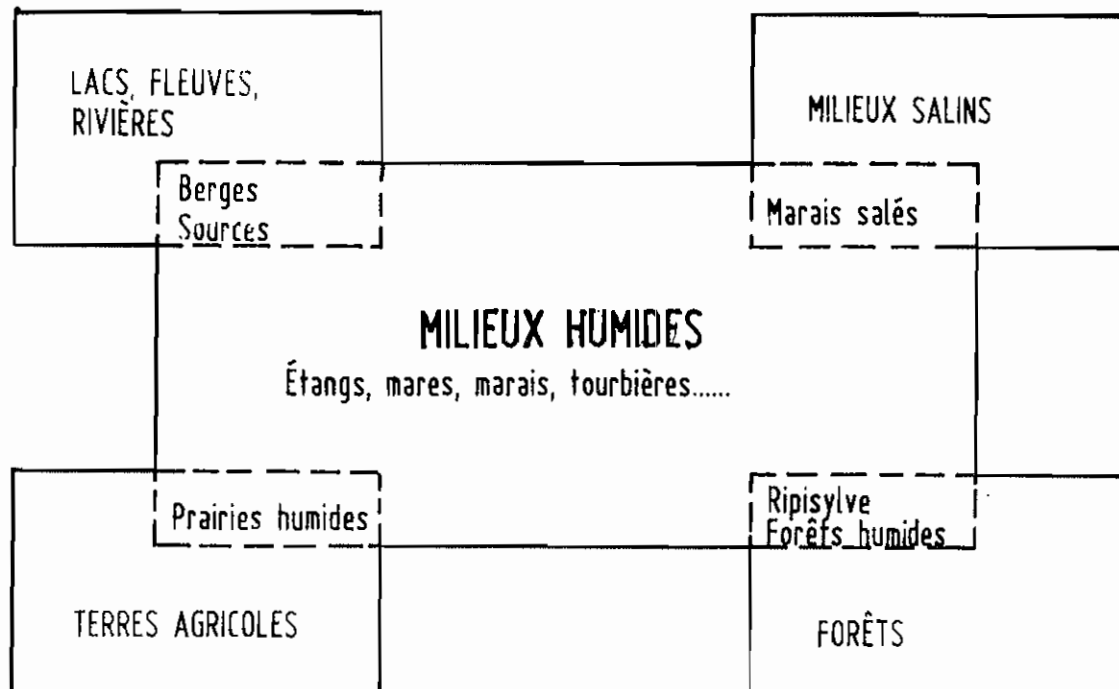
PRINCIPAUX GROUPEMENTS LIÉS À L'EAU

DES ESPACES VARIÉS

Les zones humides ne se limitent pas aux marais et tourbières, elles englobent d'autres milieux souvent en interface avec les terres agricoles et les forêts (prairies humides, forêts humides, ...) qui bénéficient dans bien des cas de la même valeur écologique et paysagère. En fait, l'expression "zones humides" regroupe une grande variété de milieux aussi bien aquatiques que terrestres mais où l'eau abondante joue un rôle important.

Dans les torrents, les rivières, les fleuves et les lacs, les végétaux supérieurs ne peuvent se développer à cause des courants trop rapides ou de l'eau trop profonde (hormis sur les franges).

Les milieux où le sel (chlorure de sodium) devient un facteur dominant conditionne une végétation typique dite halophile. Ce sont principalement les marais salés de bords de mer. Toutefois, il en existe dans le continent comme en Lorraine où l'on observe la présence de nombreux dépôts salins dans les couches géologiques. Ces milieux salins ne seront pas développés davantage dans ce guide, mais l'ensemble des techniques et des principes d'aménagement évoqué dans cette étude y sont transposables.

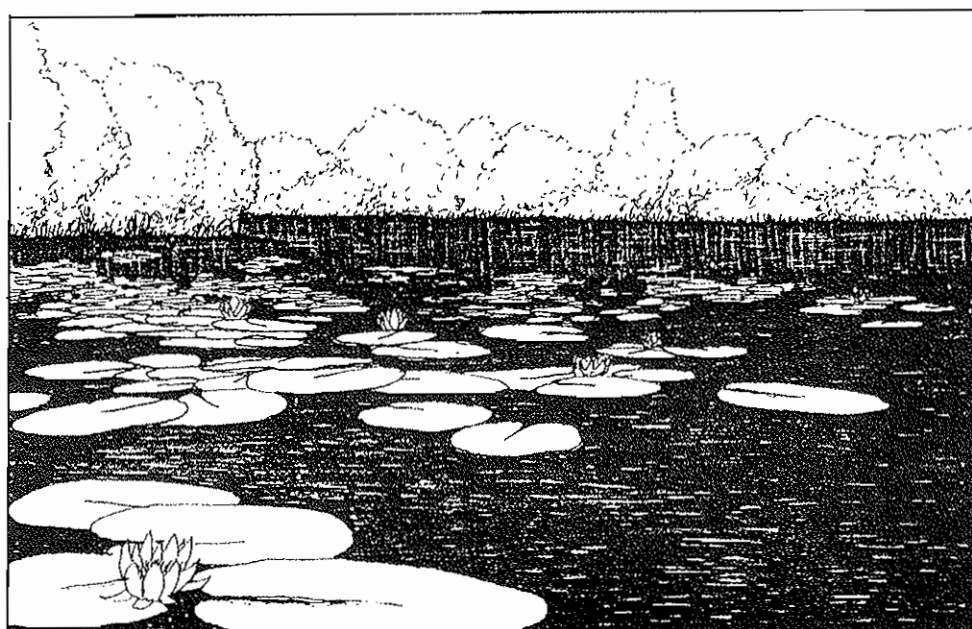


LES EAUX LIBRES :

Dans les rivières calmes, les étangs et les larges fossés toujours en eau, on observe des associations végétales diverses en fonction de la profondeur et de la nature du substrat (minéral ou tourbeux). Les floraisons sont abondantes et très belles comme les utriculaires, les renoncules blanches au printemps ou les nénuphars en juin-juillet. Souvent une espèce devient prédominante de façon saisonnière ou permanente et peut couvrir totalement la surface de l'eau.

Si l'eau est acide (en rapport avec un substrat acide ou une tourbière à sphaignes), on peut observer des groupements végétaux forts rares et fragiles. Les floraisons sont discrètes mais la richesse écologique de ces milieux justifie conservation.

Si l'eau est enrichie en azote (d'origine agricole ou de pollutions urbaines), les lentilles d'eau (*Lemna*) envahissent rapidement le plan d'eau pour former un vaste tapis vert qui s'étale à la surface. Dans une certaine mesure elle présente un danger pour les jeunes enfants qui ne voyant pas l'eau risquent de continuer leur marche.



Tapis de nénuphars

La partie visible (hors d'eau) ne constitue en réalité qu'une petite partie de la végétation des eaux libres. Le monde caché des eaux reste méconnu avec les plantes immergées et un grand nombre de végétaux inférieurs souvent microscopiques (algues).

Les végétaux qui composent les groupements submergés ou flottants sont appelés hydrophytes (ou "plantes aquatiques").

ROSELIERES :

Les roselières typiques, denses, hautes (1,5 à 3 m) forment la végétation naturelle des marges de cours d'eau calmes, d'étangs et de mares. Elles constituent une zone de transition entre les milieux aquatiques et palustres.

Elles constituent généralement des groupements unispécifiques adaptés aux conditions locales (type de substrat, profondeur, variation du niveau d'eau). On observe une grande convergence de formes entre les différentes espèces (avec toujours des tiges verticales, des feuilles longues et érigées..) appelées le plus communément "des roseaux". Seuls quelques espèces parviennent à s'immiscer dans certains groupements comme l'iris des marais, la lysimaque...

La croissance rapide des plantes entraîne une progression centripète de la roselière à partir des berges. Si l'homme n'intervient pas (faucardage, curage), l'étang se comble progressivement (atterrissement). La roselière peut ainsi conserver une grande stabilité ou évoluer soit par assèchement (et boisement), soit par une accumulation de matières organiques génératrice de tourbe. La roselière est alors moins haute (1 à 1,5 m) mais plus dense et verte toute l'année.



Roseau commun

La faune associée aux roselières est particulièrement riche : nidification de nombreux oiseaux, zones de fraies pour les poissons...

Les végétaux qui composent ces groupements sont en majeure partie des héliophytes ("plantes de la vase") dont une grande partie de l'appareil reproducteur et de l'appareil végétatif est hors de l'eau.

LES FORÊTS HUMIDES :

Aulnaies à sphaignes, taillis tourbeux... sont des types de forêts originaux car n'ayant pas subi la gestion du forestier. Elles ont conservé l'image de la forêt marécageuse primitive telle qu'elle existait avant le défrichement néolithique. L'aspect général est celui d'un taillis assez dense, bas, mêlé d'inextricables lianes, avec un couvert herbacé discontinu riche en touradons de laîches et en fougères accrochées aux souches.

Le sol asphyxiant interdit un enracinement profond, les arbres instables génèrent en tombant de nombreux chablis rapidement recolonisés. Les fougères sont omniprésentes : osmonde royale, polystrie...



Aulnaie à sphaignes

Dans certaines régions, la forêt initiale est inondée suite à un rehaussement du niveau d'eau ou à des affaissements du sol (en région minière). La présence de tous ces arbres morts sur pied offre un paysage insolite.



Peupleraies, forêt ripariale (le long des rivières) et sa forme anthropique en "têtards" (arbres émondés) constituent d'autres facettes intéressantes des forêts humides.

LES TOURBIÈRES :

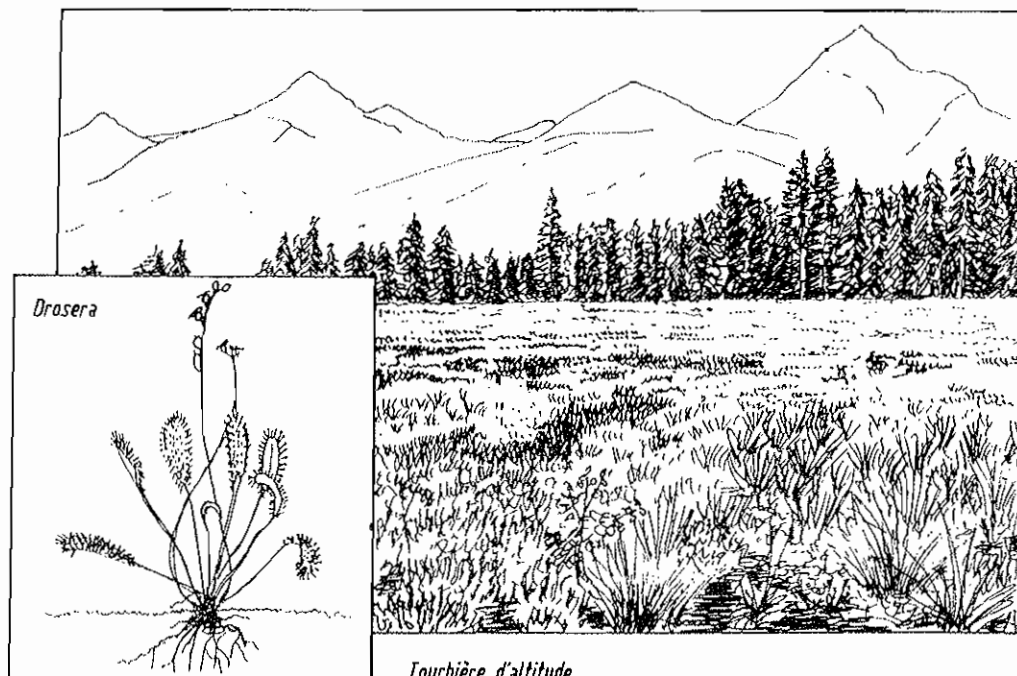
La tourbe résulte de la décomposition incomplète de végétaux morts dans un sol constamment imbibé d'eau. Quand le taux de matière organique dans le substrat dépasse 30% et si la couche de substrat dépasse 40 cm, on qualifie le groupement de tourbière. Suivant le pH de l'eau, on distingue deux types de tourbières d'aspects très différents :

TOURBIÈRES ALCALINES :

Ce sont généralement de grandes tourbières de fond de vallée, rigoureusement plates. La nappe aquifère se situe au niveau du sol. L'eau calcaire a un pH supérieur à 6. Le sol est noir et élastique sous les pas. La strate muscinale (mousses), discontinue, est riche en pleurocarpes. Les végétaux qui composent ces groupements sont en majorité des hémicryptophytes ("plantes vivaces") et quelques géophytes ("plantes bulbeuses") comme les orchidées. Les floraisons estivales sont nombreuses et variées. Elles peuvent ensuite évoluer vers les tourbières à sphaignes (acides) au contact de substrats acides ou spontanément au milieu de la tourbière plate, suivant un processus encore mal défini.

TOURBIÈRES ACIDES À SPHAIGNES :

L'aspect général des tourbières acides (pH inférieur à 5) est très particulier avec une surface bombée ou bosselée et de l'eau souvent visible dans les dépressions (trou d'eau). Le sol organique, très élastique sous les pas, est composé d'un tapis muscinal continu et polychrome (verts de toutes nuances, brun; rouge plus ou moins vif...). La sphaigne est l'élément le plus significatif. Les annuelles sont absentes. On y trouve de nombreux végétaux très singuliers: des plantes carnivores, des plantes à structure xérophytique comme la bruyère et l'oxycoccus...



Hormis les grands types de groupements végétaux occupant les zones humides qui viennent d'être présentés, il en existe d'autres types plus localisés:

PRAIRIES HUMIDES :

Elles sont souvent d'origine anthropique et ne sont maintenues que par l'action répétée des agriculteurs (fauche, étrépage). L'arrêt de ces pratiques agricoles entraîne rapidement un boisement.

Il existe de nombreux types de prairies humides. Ne sont cités ici que les plus communs :

Molinaie sur sol tourbeux. De valeur agricole faible, elle est composée de molinie en touffes denses et serrées. La prairie bleu-vert en été devient jaune-paille en hiver.

Landes humides. Ce sont des landes à éricacées (bruyères) de grande beauté qui recèlent des espèces végétales et animales rares et mal connues. La lande est parsemée de touffes régulières d'herbes vivaces et de sphaignes plus ou moins discontinus selon l'engorgement.

Prairies basiclines à inondation hivernale. Localisées dans les lits majeurs des cours d'eau non régularisés, elles offrent l'image de prairies régulières, denses, hautes, abondamment fleuries jusqu'en juin où elles sont fauchées.



Prairie à populage des marais et à prêles

VÉGÉTATION PIONNIÈRE SUR SOLS INONDÉS OU MOUILLÉS

Ces groupements sont souvent instables et ne persistent que grâce à un rajeunissement constant, naturel (apport d'alluvions) ou artificiel (piétinement, variation du niveau d'eau...). Certains groupements sont rarement présents plusieurs années consécutives sur le même lieu ou alors avec une flore différente (nombreuses plantes "à éclipses").

SOURCES, TORRENTS, ROCHERS SUINTANTS...

Beaucoup de rivières ont leurs sources en zone de montagne. Au début, c'est un ruisseau rapide ponctué de cascades et de zones dénudées où tout a été emporté par les crues. Parmi les plantes et les animaux, seuls les plus tenaces résistent.

THÈMES DE PRÉSENTATION

UN JARDIN DE PRÉSENTATION POUR QUI ?

Les jardins sont ouverts à un public très hétérogène (âges, professions, situations familiales...). Ils doivent être capables de satisfaire les différents visiteurs par plusieurs niveaux de lecture. Il ne faut pas faire que des aménagements pour un visiteur "type" avec des présentations "pour tous", de lecture facile mais peu stimulante car banale. Il faut au contraire donner plus de force aux aménagements, surprendre le visiteur, l'inviter à faire un effort (même inconscient) pour comprendre ce qui lui est présenté, stimuler sa curiosité, le faire rêver mais aussi tout simplement lui offrir un espace agréable et beau où il fait bon de se promener et se détendre. Chacun y trouvera ce qu'il demande mais pourra également y découvrir d'autres attraits. Cette richesse de perceptions favorise une fidélisation du public régional qui découvrira d'autres facettes au jardin suivant les saisons et les années.

Le jardin de présentation ne peut se réduire à quelques notions simplifiantes, telle la présentation de plantes suivant la classification systématique avec un étiquetage individuel, car c'est refuser une nature complexe et variée, et c'est oublier que le jardin de présentation est avant tout un jardin, c'est à dire un espace, un lieu qui vit. La nature n'est pas seulement l'objet d'une science froide et objective, mais d'un véritable sentiment. Tout cela doit transparaître dans la composition du jardin. Le choix des thèmes de présentation conditionne en partie la composition des espaces de présentation afin que la lecture du jardin soit évidente même en l'absence de supports de communication (guides, panneaux...).

THÈMES PÉDAGOGIQUES :

UTILITÉ DE LA PROTECTION DE LA NATURE

La vocation première des jardins de présentation n'est pas de constituer un conservatoire d'espèces rares mais de mettre en scène des espaces pour apprendre à connaître la nature et à la respecter : "la connaissance favorise l'amour de la nature et l'habitude à la respecter" (rapport Pisani). De plus, la protection de la nature, qui ne doit pas se limiter aux espaces exceptionnels, doit gagner l'opinion : on ne protège pas sans ou contre la population. Aussi l'information est elle indispensable pour développer les attitudes favorables et contribuer au consensus en faveur de la nature. L'éducation a pour but de modifier les types de comportements vis-à-vis de la nature et d'améliorer le niveau de connaissances des visiteurs.

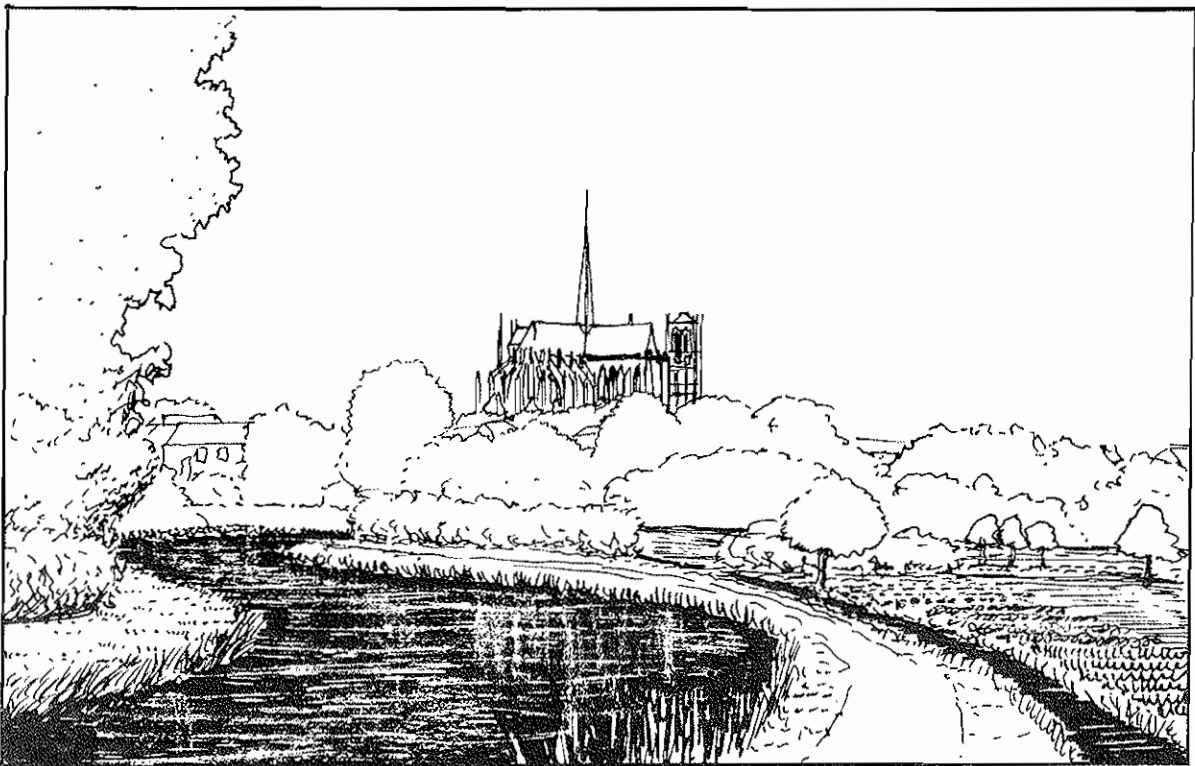
Pour illustrer ces propos, il faut mettre en valeur les interférences entre l'homme et la nature.

IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DES ZONES HUMIDES :

Les écosystèmes aquatiques et palustres ont un pouvoir productif de biomasse supérieur à tous les écosystèmes terrestres. Si elle est bien gérée, cette source de matière première peut s'avérer inépuisable. Jadis, la tourbe était largement exploitée à cause de son pouvoir calorifique pour le chauffage des habitations. C'est ainsi que furent créés de nombreux étangs. Aujourd'hui l'exploitation devient industrielle pour la production de tourbe à usage horticole. Elle recherche donc de grandes tourbières en Europe du nord.

La pêche est sans conteste la pratique la plus courante sur les plans d'eau. C'est souvent grâce à cette pratique que de nombreuses zones humides ont été préservées ou aménagées. Elle est donc souvent un atout, mais peut s'avérer nuisible dès lors qu'elle devient trop intensive, détruisant les zones périphériques (roselières...) ou la destruction par des réaménagements discutables de milieux peu propices à la pêche (les tourbières par exemple).

Les cultures maraîchères profitent traditionnellement des terres fertiles des fonds de vallée. Les hortillonnages d'Amiens en sont un des meilleurs exemples.



Hortillonnages d'Amiens

Plantations de peupliers, prairies permanentes, etc...sont autant d'illustrations des ressources des zones humides. Actuellement, d'autres sont à l'essai comme l'utilisation des chaumes de roseaux comme pâte à papier ou combustible.

ROLE DES ZONES HUMIDES DANS LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU :

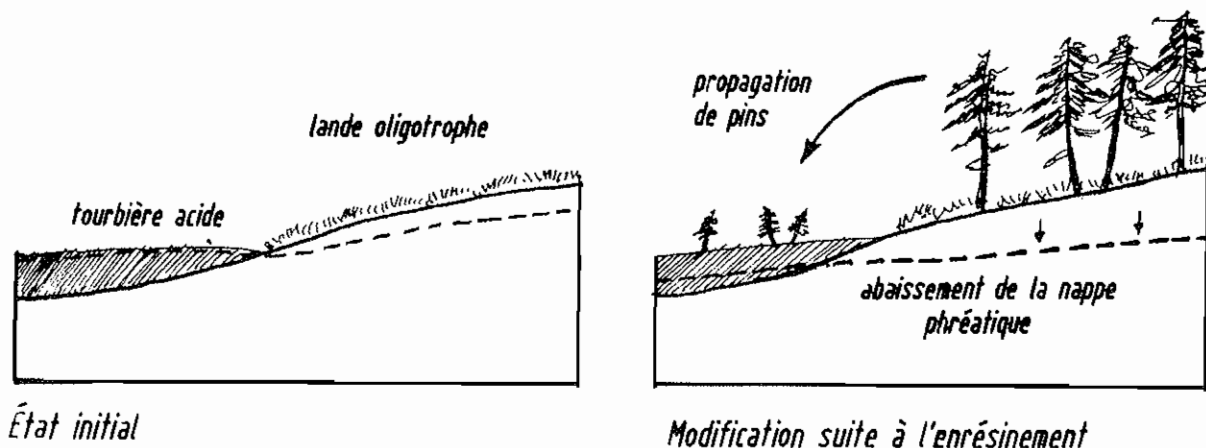
Les zones humides sont des maillons essentiels du cycle de l'eau. Elles servent de régulateur hydrologique de régions entières en absorbant les eaux des crues pour les distribuer progressivement.

Elles participent à l'épuration des eaux de surfaces. Cette particularité a conduit à l'élaboration de stations d'épuration naturelle comme le lagunage ou l'hydrosère (voir chapitre "qualité de l'eau").

SOLIDARITÉ ÉCOLOGIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX :

Chaque groupement végétal participe aux conditions écologiques des autres, dont en retour il dépend plus ou moins étroitement. Toute modification de ses conditions écologiques lui fait subir une transformation, mais retentit de façon plus ou moins importante sur les communautés voisines. La dépendance la plus fréquente s'exerce dans le sens amont-aval, c'est particulièrement important pour les zones humides très sensibles à toute modification du bassin versant.

Mr Bournérias a parfaitement illustré ce phénomène à travers un exemple précis à Cessièrre, près de Laon, où une remarquable tourbière acide est dominée par une lande oligotrophe. L'enrésinement de la lande (plantation ou semis de pins sylvestres) a produit un abaissement de 1 à 2 m de la nappe phréatique par augmentation de l'évapotranspiration et occultation de la pluie. Il en résulte un assèchement partiel de la tourbière. Celle-ci est simultanément envahie par les semis provenant de la lande enrésinée. La protection de la tourbière nécessite donc l'abattage de tous les pins dans la lande et le marais.



Cet exemple prouve que la protection de groupements végétaux menacés ne peut se limiter à en interdire l'accès et à les laisser en réserves intégrales. Il faut au minimum en contrôler la dynamique et inclure dans le périmètre de surveillance "l'impluvium" dont ils dépendent.

THÈMES DIDACTIQUES:

CULTURE SCIENTIFIQUE :

La culture scientifique n'intéresse pas qu'un public de spécialistes (chercheurs, étudiants, amateurs éclairés...), une partie du grand public aime aussi s'enrichir intellectuellement. Si la diversité stimule le public scolaire et les touristes qui trouveront maints sujets d'observation, il est souhaitable de mettre en avant la spécificité de la zone pour éviter la banalisation du lieu en créant un pôle d'intérêt suffisamment fort. La typologie des thèmes pouvant être abordés dépend des opportunités locales et de la compétence des gestionnaires dans certains domaines particuliers. Les exemples suivants illustrent la diversité de ces thèmes.

GÉOLOGIE ET CLIMATOLOGIE :

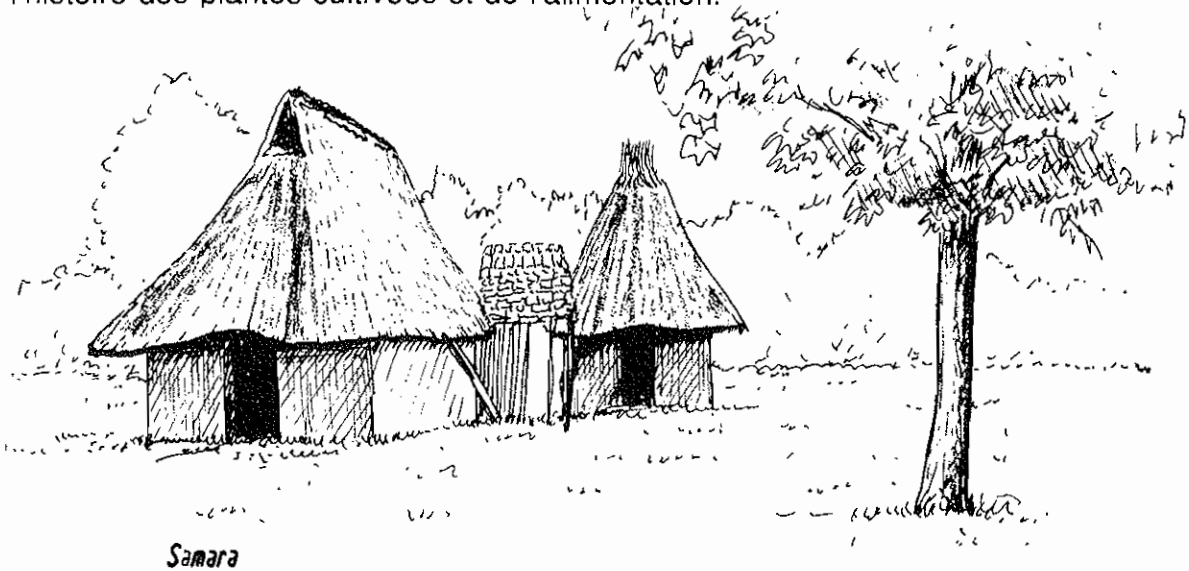
Les phénomènes géologiques et climatiques, notamment au cours des dernières glaciations, ont provoqué l'apparition de milieux humides : dépressions importantes, larges vallées... Il reste souvent des traces de cette histoire géomorphologique (principalement en montagne) qui méritent d'être intégrées au jardin. La tourbe est aussi un phénomène géologique car si la tourbe vivante constitue un sol, en s'épaississant les couches profondes se fossilisent et deviennent de la roche végétale (comme du charbon). Certains phénomènes originaux peuvent être mis en valeur dans les jardins de présentation. C'est le cas des tourbières acides en pays calcaire, les plus connues étant celles du Jura.

HISTOIRE DES HOMMES :

Les zones humides ont de tout temps été occupées, exploitées ou transformées par l'homme. Traces archéologiques, reste d'exploitation minière (carrières, sablières, tourbe...), vieux moulins et autres ouvrages hydrauliques (moines, écluses, bassins de pisciculture...) sont autant d'éléments qui racontent l'histoire des hommes. Souvent très spécifiques, ils peuvent même devenir un thème principal.

Les restes végétaux, débris des feuilles, troncs, pollen, graines, permettent de définir ce qu'était la végétation de la tourbière à différentes époques; et des groupements végétaux voisins. Il est possible aussi d'évoquer l'exploitation de la tourbe, les techniques d'extraction, de séchage...et aussi la vie des tourbiers. Il en est de même pour tous les plans d'eau générés par l'exploitation de roches : sablières, marbrières.. L'homme a également cherché à contrôler le débit des eaux afin de l'utiliser pour l'irrigation, la pisciculture ou comme énergie avec les moulins à eau. L'agriculture s'est parfois adaptée dans certaines vallées humides au point d'en façonner l'image : pays de marais, de prairies humides, de peupleraies (cultures d'arbres).

A titre d'exemple, près d'Amiens, à Samara (parc archéologique et botanique), diverses habitations du début de notre ère ont été reconstituées. Des animations (tissage, fabrication de pots en terre cuite...) donnent vie au village. On peut aller plus loin en créant des chemins suivant les techniques anciennes mises en évidence lors de fouilles ou recréer le paysage végétal alentour à partir d'analyses polliniques. En effet, les tourbières, par les propriétés chimiques particulières de la tourbe, conservent un certain nombre de fossiles (comme toutes les roches sédimentaires). C'est ainsi que l'on a retrouvé des animaux et des êtres humains parfaitement conservés, divers outils, des armes, appartenant à ceux que l'on a parfois qualifié de "peuples des marais". Des restes de grains et de fruits permettent d'évoquer l'histoire des plantes cultivées et de l'alimentation.



Samara

COMPOSITION FLORISTIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX :

La distribution géographique des espèces représente l'héritage d'un long passé. Ainsi dans les tourbières, on trouve de nombreuses plantes relictuelles de l'époque glaciaire. Les aires de répartition de ces plantes occupent principalement l'Europe de nord avec quelques zones de plus en plus petites et éparées au fur et à mesure que l'on descend vers le sud.



*Aire Européenne du bouleau nain
d'après Emberger*

Certaines plantes ont différencié des formes divergentes à des périodes plus ou moins anciennes par la suite d'isolement (barrière montagneuses...). On qualifie d'endémique les espèces spécifiques à une région ou un marais. D'autres, au contraire, s'adaptent à des terrains très divers et occupent de vastes territoires.



Certaines espèces furent introduites volontairement ou accidentellement par l'homme pour se développer et se reproduire ensuite sans son intervention. On les qualifie de "naturalisées". Si elles se comportent comme les indigènes, on les considère comme subsponsorées. La plus connue est l'élodée (*Elodea canadensis*) appelée encore "peste des eaux", introduite fortuitement du Canada vers 1836; les canards sauvages les ont ensuite propagées à leur insu au moyen de leurs pattes.

PRÉSENTATION D'ASSOCIATIONS VÉGÉTALES :

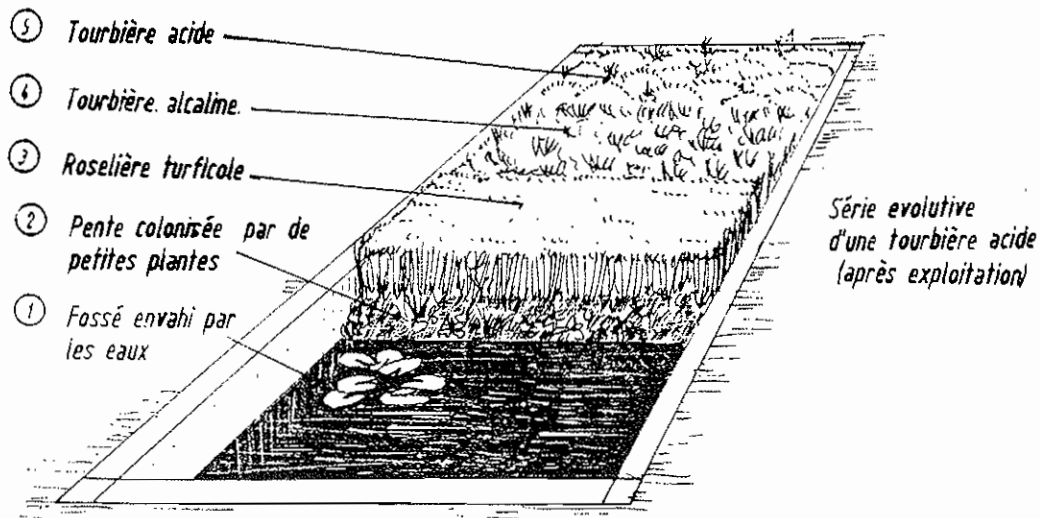
Aujourd'hui, les sciences (la phytosociologie entre autres) étudient plus les phénomènes et les systèmes que des objets isolés. Elles se préoccupent des rapports qui régissent les choses entre elles, de leurs échanges et des formes qui les lient. Au temps de l'invariance (avec LINNÉ, le classificateur) succède le temps des variations (avec DARWIN, l'évolutionniste), même si cet espace apparaît comme désordre à la pensée rationaliste.

Il n'existe pas d'exemples concrets d'une telle démarche dans les jardins de présentation traditionnels que sont les jardins botaniques. Mais les concepts de Gabriel CHAUVEL ou de Gilles CLEMENT, qui s'appuient sur une prise en compte des données écologiques avec des techniques de gestion plus souples et légères, en respectant les modes de propagation des végétaux et les dynamiques naturelles, y sont transposables (voir les chapitres "installation des végétaux et entretien des cultures").

ÉVOLUTION DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX :

Si on observe à quelques années d'intervalle la végétation d'une station précise, on remarque fréquemment des changements floristiques et physiologiques. Souvent ces changements aboutissent à la substitution d'une association végétale par une autre. On dit que la végétation a évolué. Cette évolution est progressive si la colonisation se fait à partir d'un sol nu ou d'eau libre.

On peut reprendre par exemple le cas de la formation des tourbières acides en présentant les étapes successives le long d'un chenal profond de 1 m. Pour faciliter la gestion chaque étape peut être séparée de celle qui la précède et de celle qui la suit.

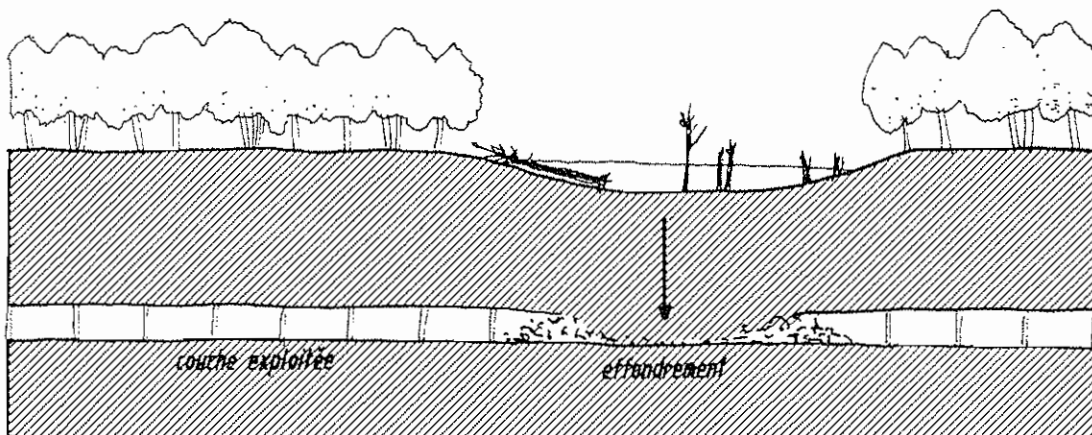


En dehors de conditions très particulières, on considère que le stade équilibré et durable (appelé climax) auquel aboutit le schéma évolutif est forestier.

Cette évolution naturelle est parfois stoppée naturellement (crues répétées...) ou par l'homme (fauchage...). Elle devient régressive avec un retour aux stades initiaux lors d'exploitations minières (tourbe, graviers...) ou d'affaissement de terrains. Ils sont dus à des effondrements de carrières souterraines : quand les piliers cèdent, toutes les roches susjacentes descendent d'autant jusqu'à la surface. La forêt meurt sur pied (voir chapitre "les forêts humides")

Des fontis peuvent également apparaître naturellement sans exploitation souterraine de la roche. Ils ont souvent des formes parfaitement circulaires (entonnoir). Il résultent de la dissolution du gypse par l'eau.

Ce retour en arrière est bénéfique si limité en permettant le maintien de groupements pionniers écologiquement très riches.

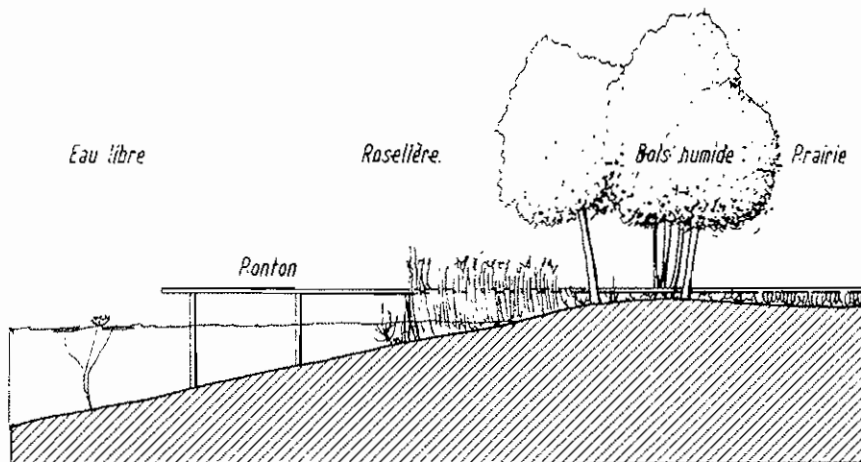


Coupe de principe d'un affaissement minier

RELATION SPATIALE ENTRE LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX :

Le botaniste de terrain sait qu'il existe dans un espace plus ou moins étendu des relations entre les groupements liés par un ou plusieurs facteurs écologiques communs. Par exemple autour d'un plan d'eau, il sait qu'il trouvera une ceinture de végétaux amphibies ou subaquatiques et sans doute un bois humide. En absence d'intervention humaine la roselière progresse vers le centre, restreignant la surface d'eau libre. Vers sa périphérie la roselière s'assèche et se boise. Chaque ceinture de végétation est un stade d'évolution progressive qui se poursuit de façon centripète. Mais attention, des groupements végétaux contigus peuvent n'avoir entre eux aucun lien évolutif (c'est à dire appartenir à des séries évolutives différentes) comme une lande acide à côté d'une tourbière à sphaigne.

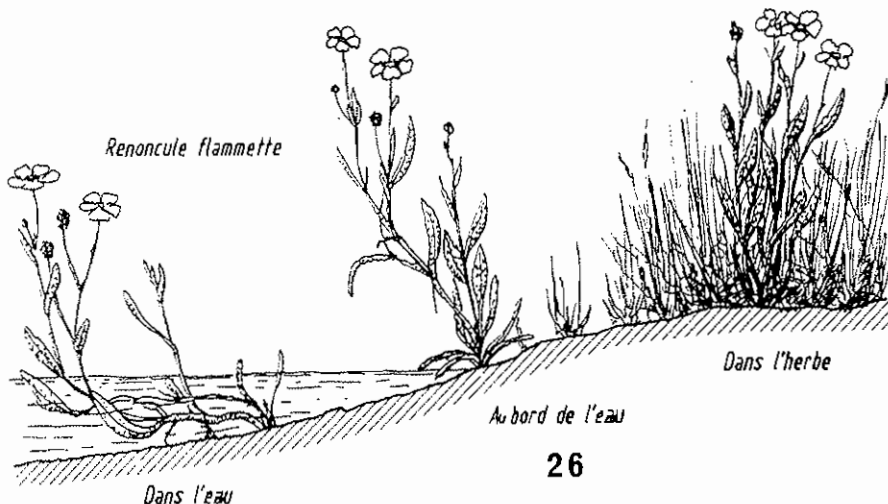
Pour mettre en valeur cette juxtaposition de milieux très divers, le plus simple est de les traverser de part en part.



LES ADAPTATIONS VÉGÉTALES :

Les milieux souvent très particuliers que sont les zones humides entraînent des adaptations végétales originales et spectaculaires. Dans le chapitre sur les tourbières acides ont déjà été évoquées les plantes carnivores et les xérophytes (inattendues en milieu engorgé) de même que les convergences de forme des héliophytes le chapitre sur les roselières.

Il existe une petite plante (10 - 40 cm) qui est capable de croître dans des milieux très divers en adaptant sa morphologie. C'est la renoncule flammette (*Ranunculus flammula*) qui pousse aussi bien en terrain simplement frais (dans l'herbe) que dans l'eau calme ou vive (la tige est alors plus robuste).



THÈMES ÉVOCATEURS :

Aujourd'hui, l'aspect pédagogique d'une visite prend de plus en plus le pas sur son libre déroulement. Pourtant, il ne semble pas que ce soit le seul objectif du jardin de présentation. Ce dernier ne sert pas seulement à apprendre, il permet aussi de ressentir des choses que le citoyen n'a plus le loisir d'appréhender, et de le faire rêver.

LABORATOIRE DE COMPOSITION PAYSAGÈRE :

Les jardins de présentation devraient présenter autre chose que des aménagements horticoles pour montrer la multitude de formes, textures, couleurs...de la flore (souvent méconnue) des milieux humides et de leurs agencements. En effet ces milieux extrêmement variés offrent des paysages originaux et de grande beauté.

Il faut montrer l'intérêt esthétique et la qualité de ces espaces comme référence pour la conception de parcs et jardins publics ou privés afin de rompre avec la mode des "espaces verts" et l'association classique : "saule pleureur-bassin béton-gazon"(qui rend cet arbre, pourtant si beau, trop banal).

Pourquoi ne pas se référer aux oeuvres de grands peintres (MONET avec les nymphéas...) ou de grands paysagistes.



Dessin d'après "LES NYMPHEAS" 1899, MONET

VOYAGER DANS L'ESPACE :

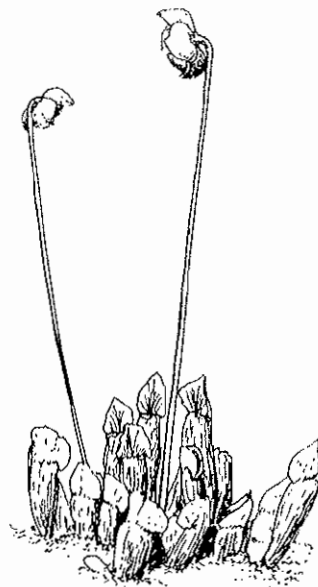
Tous les grands voyageurs racontent la similitude qui existe entre le paysage des tourbières acides de France et celles de Laponie (cette similitude s'explique par le fait que les tourbières françaises sont des groupements relictuels, mémoire de grands glaciers de l'hémisphère nord).

Poursuivant l'idée de groupements géographiques, on peut regrouper les végétaux par paysages locaux pour former des micropaysages. Ce travail nécessite une parfaite connaissance des régions concernées et une sensibilité permettant de recréer l'ambiance de ces paysages.

Peuvent être montrés des groupements végétaux absents du site pour les comparer avec ceux naturellement présents : par exemple, créer une petite tourbière acide là où l'on n'observe que des tourbières alcalines.

Certains vont jusqu'à créer des paysages étrangers à la France. C'est une véritable invitation au voyage que de se promener dans une forêt de cyprès chauves du sud-est des États-Unis. C'est aussi l'opportunité pour raconter l'histoire de l'introduction des plantes et de leur répercussion dans l'art des jardins.

Toutefois, l'introduction d'espèces exotiques apporte parfois des déconvenues. Le gobe-mouches (*Sarracenia purpurea*) est une plante carnivore spectaculaire avec de grosses urnes munies de trappes; les mouches se noient dans un liquide digestif contenu dans l'urne. Originaires du Canada, elles sont suffisamment rustiques et furent introduites dans des tourbières françaises où elles étaient jadis présentes d'après les analyses polliniques. L'attrait pour cette plante fut tel que tout l'espace alentour fut piétiné par les visiteurs qui voulaient l'admirer (c'est la rançon du succès)!



Sarracenia purpurea

VOYAGER DANS LE TEMPS :

Les zones humides, inhospitalières, ont été soit ignorées et laissées dans leur état initial, soit complètement aménagées par l'homme afin de les rendre productives. Elles renferment ainsi la mémoire de la nature originelle ou de notre histoire.

La mise en scène du patrimoine historique, voir la reconstitution de certains éléments, nous fait voyager dans le temps pour découvrir la vie de nos ancêtres et de leurs relations avec les milieux humides (chapitre "histoire des hommes")

La préservation d'espaces réellement naturels comme les tourbières ou les forêts humides nous permet d'imaginer la nature primitive, non cultivée par l'homme. Mais il ne faut pas oublier que la plupart de nos forêts sont issues du travail des forestiers qui les ont façonnées pour en rationaliser la gestion : coupes, plantations, sélections d'espèces parfois étrangères plus productives... (voir chapitre "forêts humides").

STIMULER L'IMAGINAIRE :

Milieus dangereux, répulsifs, les zones humides ont généré une multitude de mythes et de légendes. S'il est indispensable de démontrer que ces lieux ne doivent plus être perçus comme répulsifs car ils sont indispensables, il faut toutefois leur préserver un certain mystère.

L'exubérance de la végétation, la magnificence des fleurs, le risque d'être enseveli par le sol mou ou de se perdre, la présence de plantes carnivores et d'animaux particuliers (libellules, grenouilles, crapauds...) sont autant de choses qui peuvent impressionner et surprendre le visiteur et stimuler son imaginaire.



Salamandre tachetée

*appelée "Dragon" au moyen âge
elle peut mesurer jusqu'à 30 cm*

Un élément impressionnant, de dimension exceptionnelle, qu'il soit biologique, historique ou d'ordre paysager, exerce toujours un attrait très fort : vaste panorama, mythe de l'île sauvage, falaises de carrières, couleur de l'eau (bleu turquoise des carrières calcaires). Cet élément fort sera pour certains le seul critère du choix de leur lieu de visite, la référence, le but de la promenade.

EXHAUSTIVITE OU SÉLECTION :

Il est illusoire de vouloir présenter toutes les plantes, tous les milieux, toutes les sensations que peuvent offrir les zones humides. De plus, des difficultés techniques rendent impossible la culture de certaines plantes, d'autres ne présentent aucun intérêt particulier. Il est préférable de présenter peu de choses, de n'avoir qu'un nombre limité d'espèces différentes mais de bien les utiliser pour expliquer de multiples particularités (les thèmes présentés dans ce chapitre) ou pour composer le jardin: couleur, ambiance...). Il faut également éviter d'être amené à mutiler les plantes, ou à freiner visiblement leurs modes normaux d'expansion, sous prétexte de vouloir en présenter le plus grand nombre possible dans un espace donné.

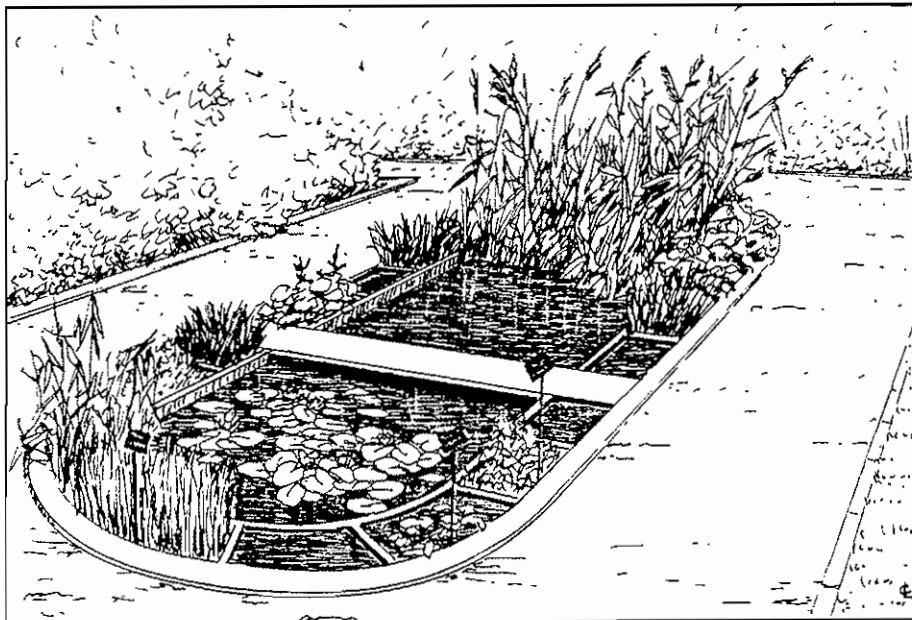
MISE EN SCÈNE DU JARDIN

DESSIN DU JARDIN :

RÉFÉRENCES HISTORIQUES :

Le mode de présentation des plantes a évolué suivant les préoccupations de chaque époque. Au 16ème siècle, les plantes sont classées dans les premiers jardins botaniques suivant leur utilisation : plantes médicinales, plantes alimentaires...Car à l'époque, aucune filiation n'est supposée entre les espèces.

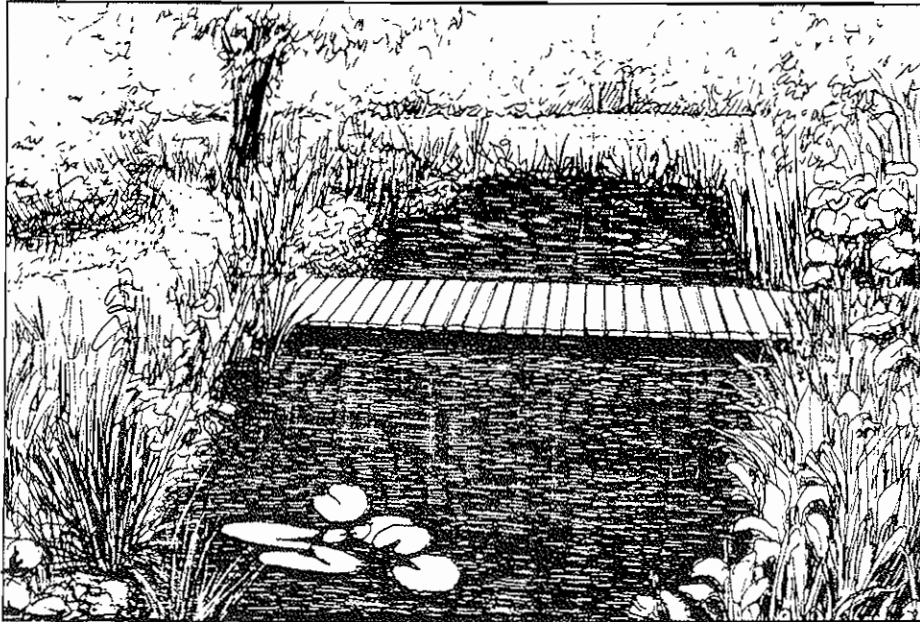
Au 17ème et 18ème siècle, on ordonne, on classe, pour aboutir à des classifications systématiques basées sur l'observation des plantes (suivant des critères de ressemblances et de différences). Les végétaux sont regroupés en espèces, genres, familles. Les jardins botaniques apparaissent comme la traduction littérale de cette classification avec des plates bandes régulières où chaque individu est soigneusement étiqueté. Les plantes d'eau sont peu représentées et toujours en pots ou dans de petits bassins.



Dans les jardins d'ornements de style "à la française", l'eau est présentée sous forme de cascades, fontaines ou miroir d'eau, mais les plantes n'y sont jamais utilisées.

Au 19ème et 20ème siècle, les exemples précédents se perpétuent mais de nouvelles formes de présentations sont mises en place. L'influence du style paysager dit "à l'anglaise" aura de nombreuses répercussions. Les plans d'eau

prennent des formes plus naturelles (avec il est vrai de nombreux projets farfelus) et se prêtent à l'emploi de plantes d'eau. Ce sont les nymphéas, immortalisés par MONET, qui les premiers, ont fait l'objet de culture importante.



Ces deux types de présentations se complètent parfaitement, l'un présente le côté rationnel des botanistes et l'autre présente une vision plutôt artistique, sensible.

TYPÉS DE PRÉSENTATION :

PRÉSENTATIONS DE PLANTES :

Aux jardins botaniques anciens on reproche leur strict ordonnancement justifié par le système de classification. On critique les aberrations évidentes qui amènent à regrouper des plantes de milieux forts différents (montagne, désert, bord de mer...) qui n'ont comme point commun que de faire partie d'un même genre ou d'une même famille. Se pose aussi le problème des arbres, arbustes ou plantes herbacées très grandes qui ne peuvent rester confinées dans un espace trop exigü . Bien qu'elle ne soit plus prédominante, la présentation de plantes individuellement offre divers avantages. Ne serait ce que pour expliquer la logique de la classification et le nom des plantes.

PRÉSENTATION DE GROUPEMENTS VÉGÉTAUX :

Depuis le début du siècle, la science a réalisé de grands progrès sur la connaissance de la nature par la mise en évidence des relations entre les végétaux et avec leur milieu naturel (climat-sol). Avec cette nouvelle vision prennent naissance d'autres formes de présentation qui regroupent les végétaux par groupes écologiques (un même milieu) ou géographiques (de

même région ou pays d'origine). Aujourd'hui, le développement de la phytosociologie a permis d'affiner la connaissance des groupements végétaux en définissant les notions d'associations et de séries évolutives.

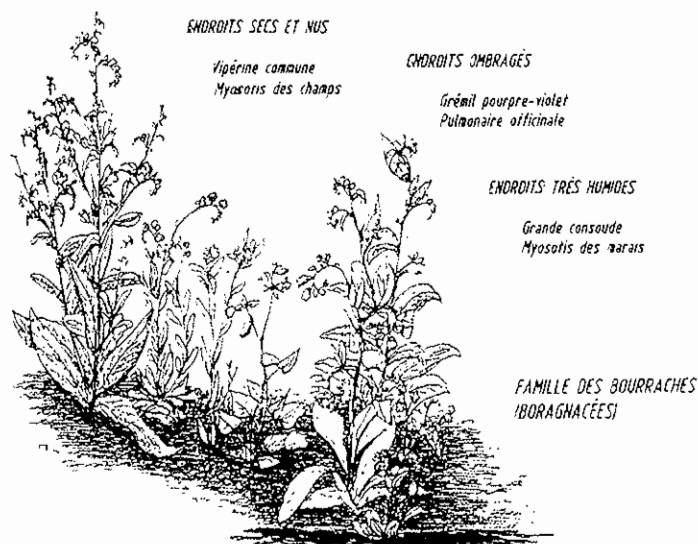
Actuellement, les aménagements visant à illustrer ces dernières notions se sont limités à la gestion d'associations végétales existantes et la création de sentiers de découvertes. La création artificielle d'associations végétales reste aujourd'hui encore expérimentale. Les chapitres "installation des végétaux" et "gestion et suivi des plantes" expliquent plus précisément la démarche à suivre. Ce type de mise en scène est incompatible avec l'idée de collection, car si une espèce disparaît suite à la concurrence, sa disparition ne remet pas en cause la composition générale.

FORME DU JARDIN :

Si l'on suit ces références historiques, la présentation de plantes suivant la classification systématique est traditionnellement liée à un plan régulier. Inversement, les groupements écologiques sont toujours présentés dans un décor plus ou moins naturel suivant un plan paysager. En réalité, les amalgames jardin régulier/présentation de plantes et jardin irrégulier/présentation de groupements ne sont pas les seuls cas de figure: "style" et "type de présentation" peuvent se combiner différemment:

PRÉSENTATION SYSTÉMATIQUE PAYSAGÈRE :

Les plantes d'une même famille sont disposées ensemble suivant un aspect naturel. Les similitudes qui justifient la classification (même type de fleurs...) sont illustrées parallèlement à leur différences écologiques.



PRÉSENTATION ÉCOLOGIQUE DANS UN JARDIN RÉGULIER :

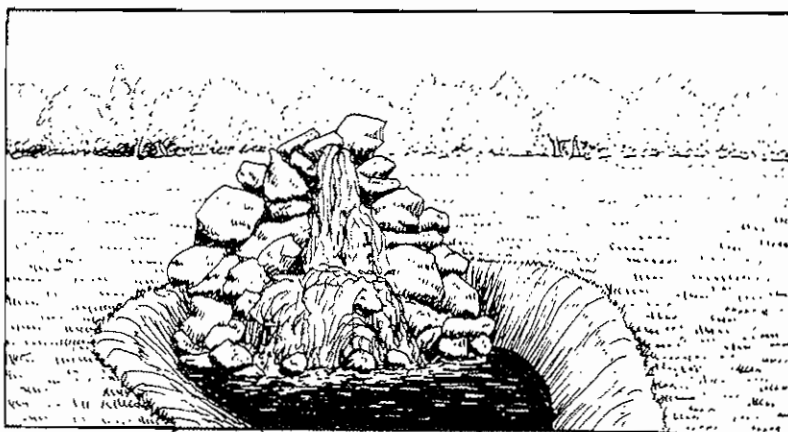
Dans des carrés suffisamment vastes, sont mis en place diverses associations végétales. Le plus important est d'avoir une surface suffisante pour permettre le développement optimal de toutes les plantes (Quelques dm² pour une tourbière à plusieurs m² pour une roselière et des dizaines de m² pour les groupements forestiers). Ces carrés peuvent être à géographie variable suivant les cas.

NATURE AMENAGÉE OU CRÉATION TOTALE :

L'aménagement des milieux humides a des aspects très divers suivant qu'il s'attache à redonner ou à préserver à certains milieux une qualité ancienne, suivant qu'il contribue à remodeler d'autres milieux en fonction d'objectifs différents du milieu initial, ou bien enfin qu'il s'applique à des milieux nouveaux, artificiels créés par l'homme et spontanément envahis par les eaux, du fait de la configuration du site (carrières...) ou grâce à une étanchéité artificielle.

Dans les sites privilégiés par une eau abondante sous des formes variées (plan d'eau, eau courante, marais, sols inondés...) avec une végétation spontanée riche et variée, il n'est pas nécessaire de réaliser des aménagements complexes. Le jardin s'affirme par la création de chemins, des plantations complémentaires... En respectant les structures principales du site, les potentialités du lieu où seront transformés d'autres milieux, il est facile d'avoir un jardin cohérent.

A l'opposé, dans les sites où l'eau est absente, où tout doit être créé artificiellement, la crédibilité est beaucoup plus difficile à obtenir. Elle requiert une très bonne connaissance des milieux à présenter et une grande maîtrise des techniques de création et de gestion pour ne pas avoir un aspect de fausse nature ou de décors de théâtre. Les meilleurs sources d'inspiration seront bien évidemment les milieux naturels concernés mais également des jardins, qu'ils soient paysagers ou réguliers.



Une cascade "tas de cailloux" au milieu d'un gazon avec une bâche plastique apparente, reste anecdotique et mal intégrée.

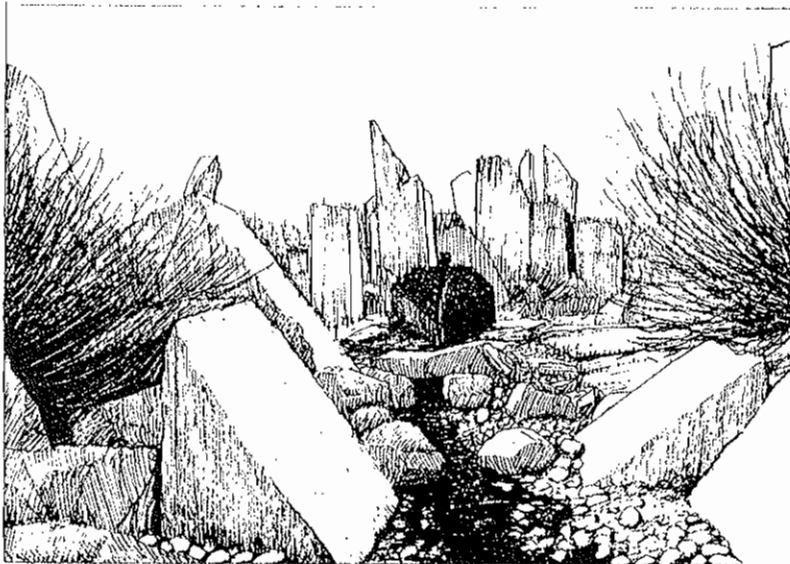


Une cascade accrochée à un relief, avec des roches mieux réparties sur les abords et une végétation d'accompagnement bien disposée apparaît plus crédible.

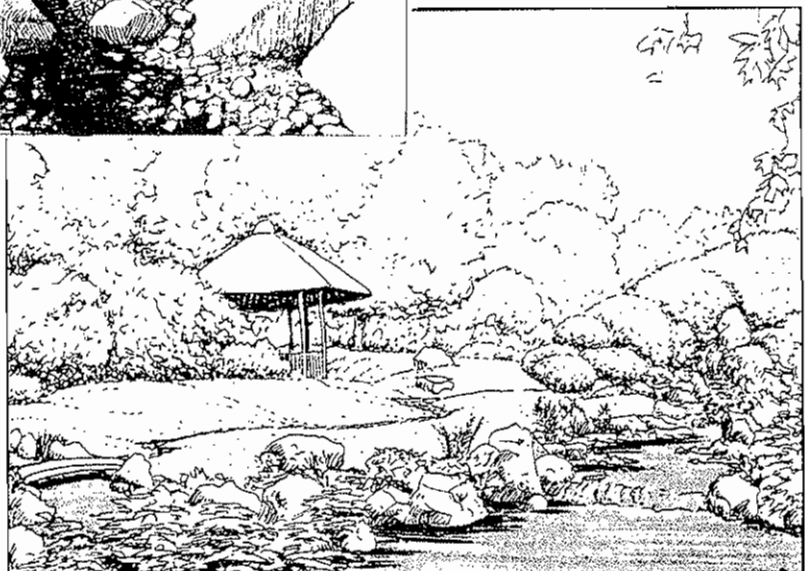
TRANSPPOSITION D'AMBIANCE :

Un jardin est toujours réducteur par rapport à la nature. Beaucoup de concepteurs focalisent sur l'aspect spectaculaire des fleurs, quelques-uns cherchent à reconstituer des milieux ou à raconter leur histoire. Le travail peut être encore plus élaboré en cherchant non pas à reconstituer des "paysages cartes-postales" mais plutôt les sensations, les impressions que dégagent les milieux humides: le calme, la solitude, la fraîcheur d'une cascade, le bruit du vent dans les arbres, les sols mous et spongieux, des odeurs ...Il faut travailler avec la lumière (ombre plus ou moins dense, pleine lumière...), les volumes (espaces ouverts ou fermés, transparents ou opaques...) et la matière (eau, roche, texture des végétaux, couleurs, formes...). Une telle démarche respecte la logique de la nature sans se limiter à en imiter l'image. Elle nécessite de la part du ou des concepteurs une grande sensibilité. Il est fondamental de solliciter tous les sens et pas seulement la vue mais faire entendre, toucher, goûter (le fruit de l'oxycoccus est très bon), sentir et ressentir.

Les deux exemples de transposition contemporaine et traditionnelle (jardin japonais) présentés ci-dessous illustrent la possibilité de travailler les textures et les formes de divers matériaux vivants (végétaux) ou inertes (eau, pierre).



JARDIN DE SCULPTURES - DUNKERQUE



TAIZO-IN - KYOTO - JAPON

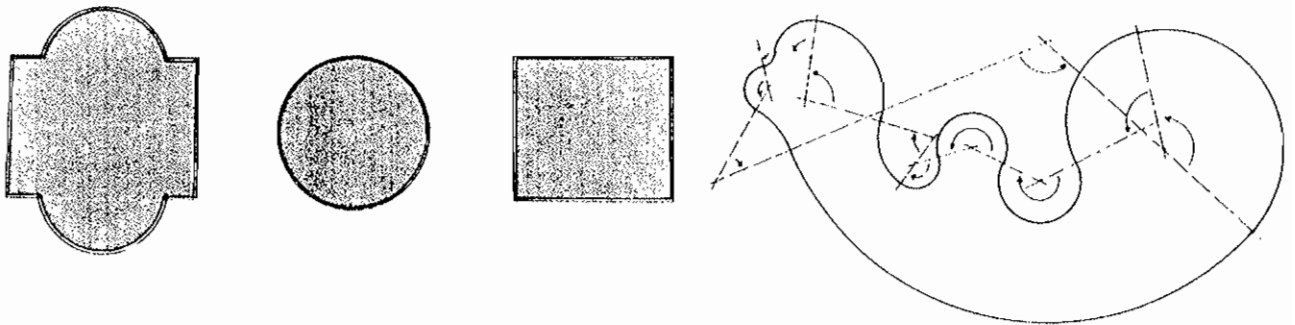
FORME DES PLANS D'EAU :

Le ou les plans d'eau constituent toujours l'élément principal du jardin humide. L'attrait qu'exerce cet élément est très grand: il est facile d'observer que la présence de l'eau attire la majeure partie des utilisateurs d'un espace déterminé. De plus, la forme du plan d'eau conditionne la composition du jardin et la position des différents groupements.

RAPPEL HISTORIQUE :

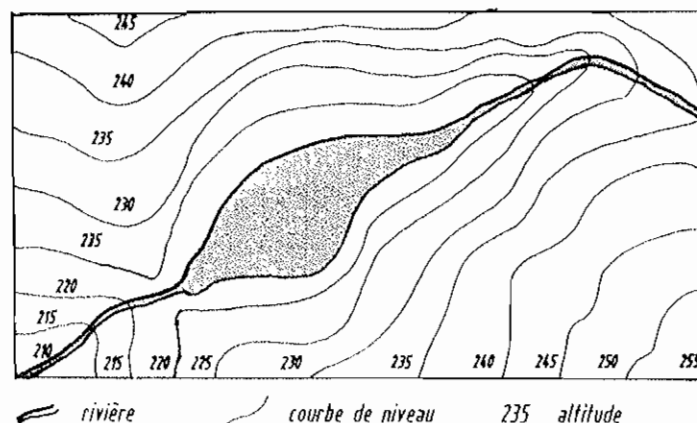
Dans l'art des jardins, nombre d'auteurs insistent toujours sur l'opposition entre le jardin régulier "à la française" et le jardin paysager "à l'anglaise". Avec pour le premier des bassins aux contours géométriques et pour le deuxième un aspect plus naturel. Or ces deux types de conception sont en fait très similaires: les courbes des plans d'eau paysagers sont mathématiquement définies, régulières et les formes systématiques en "haricot" ou "estomac".

Ces deux styles ont vite été standardisés et se sont fortement banalisés. Les chapitres suivants illustrent la variété d'autres formes dont les concepteurs peuvent s'inspirer.



LES FORMATIONS NATURELLES :

Elles sont l'image de l'histoire géomorphologique, c'est dire le résultat de phénomènes géologiques et climatiques qui ont conduit à la formation de vallées, dépressions, cuvettes aux fonds plus ou moins imperméables où l'eau s'est accumulée. Les plans d'eau naturels s'inscrivent dans les dépressions et suivent en toute logique les courbes de niveau.

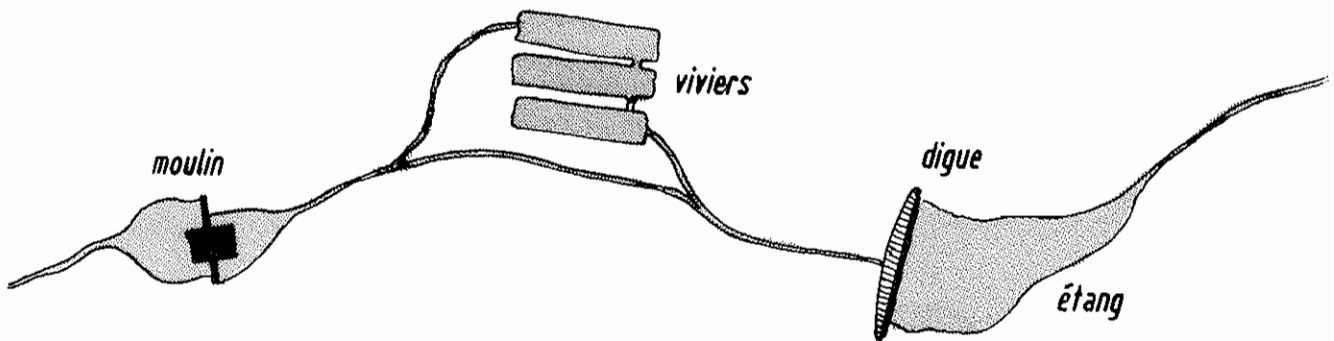


LES FORMATIONS ARTIFICIELLES :

Contrairement à ce que l'on croit couramment, la majorité des plans d'eau sont issus du travail de l'homme. Suivant leur genèse ils ont des formes variées et parfois très originales.

AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES :

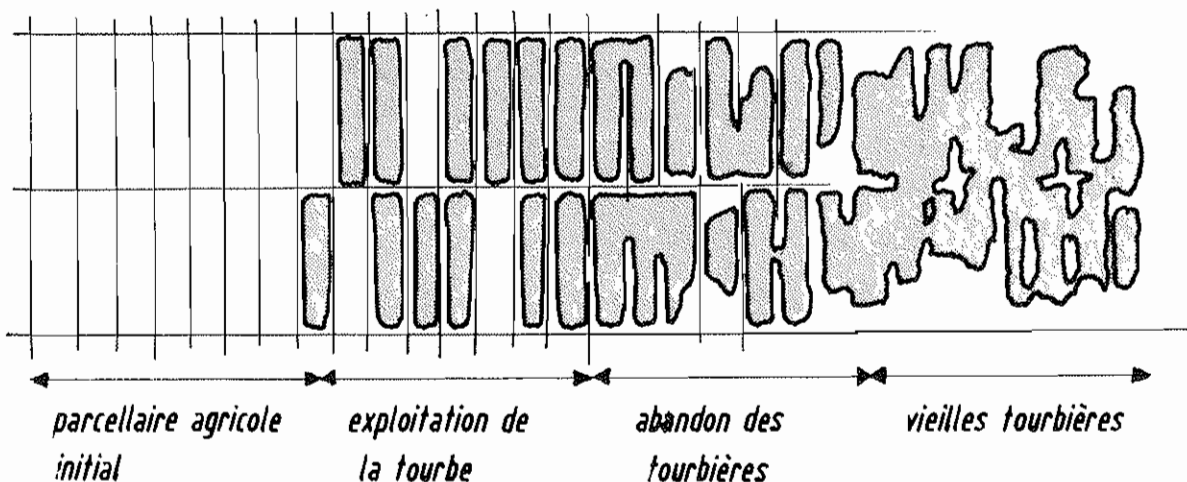
L'homme a depuis longtemps réalisé divers aménagements afin de contrôler le débit des eaux pour actionner des moulins, favoriser la production de poissons (viviers), assainir ou irriguer des terres agricoles. Malgré l'arrêt de l'activité des moulins et la disparition de grands domaines souvent monastiques, nombreuses sont les petites vallées qui gardent la trace de tous ces ouvrages parfois encore en bon état.



CARRIÈRES ET EXPLOITATIONS MINIÈRES :

Dans les plaines alluviales, avec nappe phréatique très proche du sol, les gisements de granulats (sables, graviers...) importants et riches, ont fait l'objet d'extraction depuis très longtemps, tout d'abord artisanalement puis industriellement, pour constituer un chapelet de plans d'eau.

Le cas des tourbières est le plus significatif car il explique la constitution du paysage de régions entières (la vallée de la Somme par exemple). L'exploitation de la tourbe avec les techniques artisanales entraîne la création de dépressions immédiatement envahies par les eaux. L'originalité apparaît par la régularité des plans d'eau ainsi formés. La forme rectangulaire s'explique simplement par le fait que l'exploitation de la tourbe se faisait suivant le parcellaire agricole. Progressivement cette régularité s'estompe par le comblement partiel de bassins ou la fusion de plusieurs bassins pour aboutir à des formes complexes.

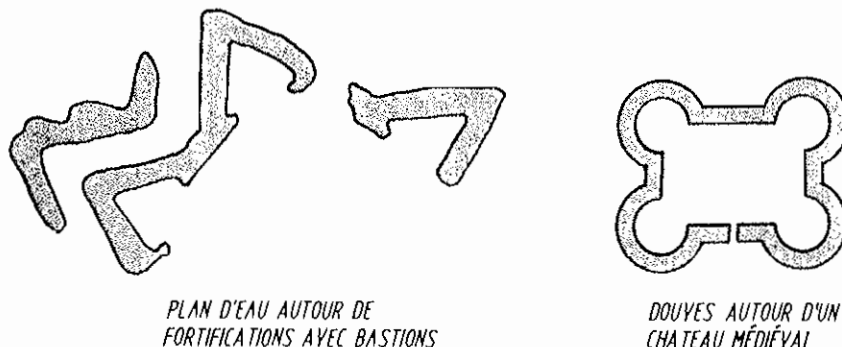


Les bassins de décantation et les zones de dépôts lors du creusement de canaux constituent également des milieux humides intéressants avec des formes spécifiques.

OUVRAGES MILITAIRES :

Les douves de châteaux ou les fortifications de grandes cités offrent un spectacle moins austère qu'il ne l'était jadis de fait de la disparition de la vocation guerrière de ces ouvrages et la colonisation fréquente par une végétation variée qui leur donne une ambiance très agréable.

Dans certains cas, les remparts ont disparu et les douves sont les seules traces de leur ancien tracé.



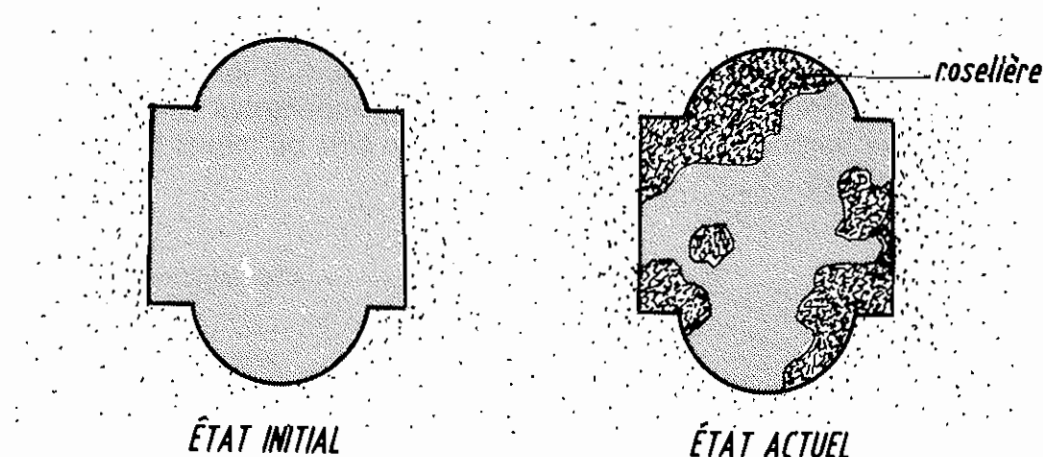
AUTRES EXEMPLES :

Anciennes cressonières, installations de pêcherie (pisciculture), étangs creusés pour la pêche, affaissements miniers et bien d'autres structures originales sont autant de références qu'il faudra intégrer au projet suivant les thèmes de présentations choisis et les spécificités du lieu.

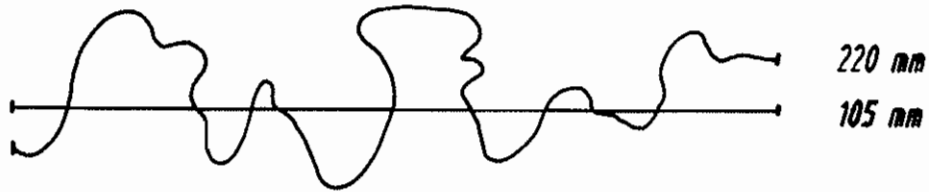
CRÉER DES MILIEUX VARIÉS :

MULTIPLIER LES CONTACTS EAU-TERRE :

Quelles que soient l'origine et la forme des plans d'eau leur dessin est modifié par la présence d'une végétation intermédiaire entre le milieu aquatique et la terre ferme, sur une largeur variable suivant la déclivité des berges. Par exemple, au parc de Marly-le-roi (près de Versailles) le grand bassin aux contours bien dessinés s'est progressivement envasé. Des roselières ont pris place à la périphérie pour casser la rigidité du plan en lui donnant un caractère romantique.

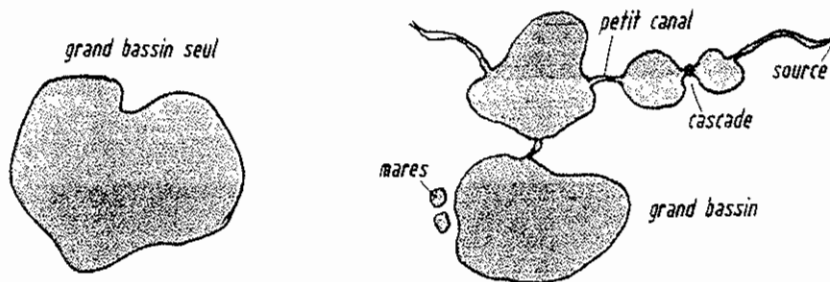


C'est cette lisière entre terre et eau qui constitue le milieu le plus riche. D'où l'intérêt de multiplier la longueur de cette lisière par la multiplication du linéaire des berges et d'en varier le profil pour favoriser les groupements les plus divers.



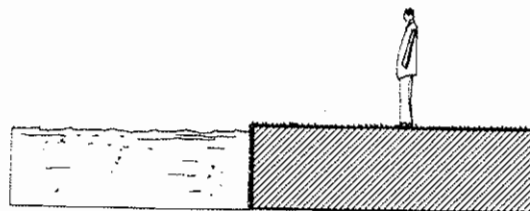
MULTIPLIER LES PLANS D'EAU :

Il est préférable d'aménager plusieurs étangs de taille réduite plutôt qu'un seul de grande dimension. Ce principe permet de varier les modes de gestion et de diversifier les milieux. Des petites mares proches des rives, trop peu profondes pour les poissons prédateurs, constituent des micro-biotopes favorables aux batraciens (grenouilles) et aux insectes (libellules). Les points de passage d'un bassin à l'autre constituent autant de micro milieux : canaux de liaisons, cascades (si dénivellation importante)...

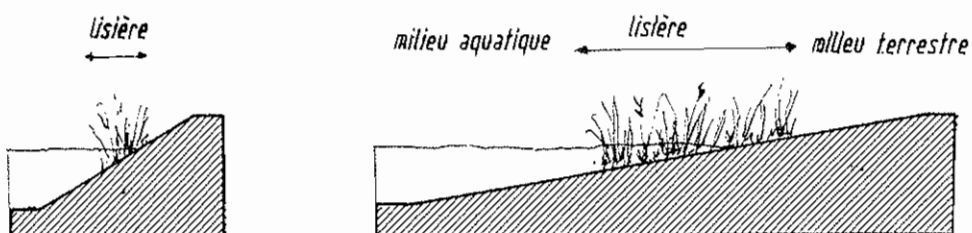


PROFIL DES BERGES :

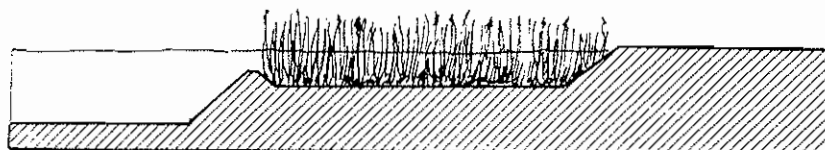
Les berges de bassins créés dans des parcs ou des canaux offrent une rupture nette entre le milieu liquide et la terre ferme. La zone de transition entre ces deux milieux, qui est écologiquement la plus intéressante, est donc très réduite. Mais le contact entre l'eau et l'homme y est facile et agréable.



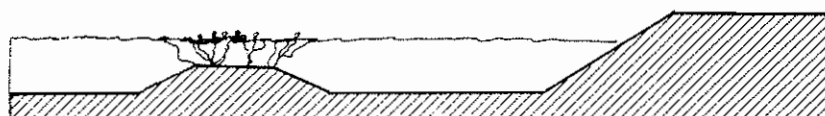
Les pentes douces favorisent un passage progressif de l'eau à la terre. Suivant le profil de la rive on génère des milieux propices à des groupements variés. Suivant la déclivité des berges, cette zone de lisière sera plus ou moins large ou plus ou moins complexe.



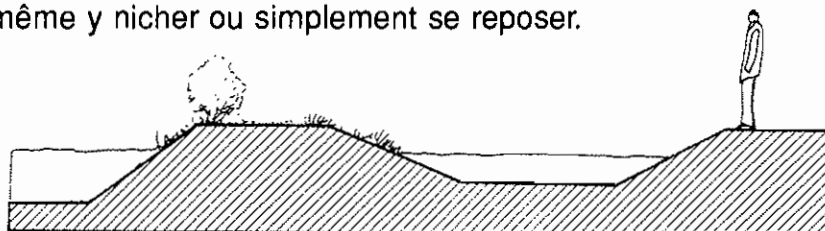
Une zone peu profonde le long de la rive s'achevant par un talus vers les eaux profondes constituera un espace privilégié pour les roselières.



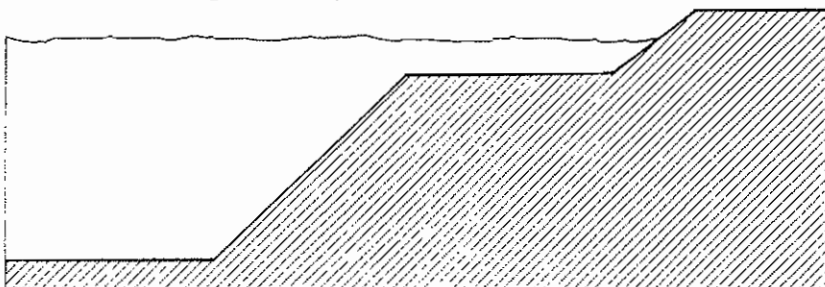
La présence de hauts fonds isolés de la berge favorise le développement de plantes aquatiques (selon la profondeur).



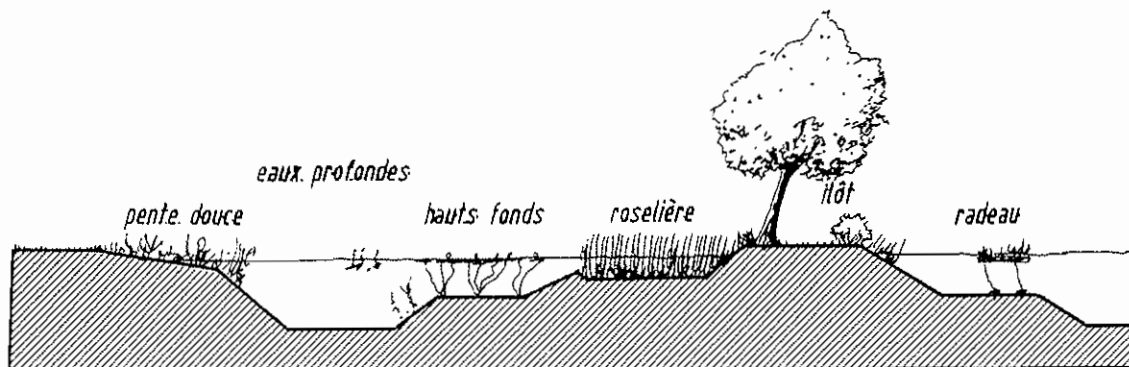
La formation d'îlots proches de rives constitue autant d'espaces où les visiteurs ne pourront aller. La végétation sera préservée et des oiseaux pourront même y nicher ou simplement se reposer.



Une plate-forme de sécurité avant les eaux profondes s'avère nécessaire pour les plans d'eau de grandes profondeurs.



Il existe bien d'autres configurations que celles présentées précédemment et d'autres sont encore à inventer. Le plus important est d'éviter les formes stéréotypées et pseudo-naturelles pour que le dessin des plans d'eau et de l'ensemble du jardin soit en parfaite harmonie avec le site et les objectifs de présentation.

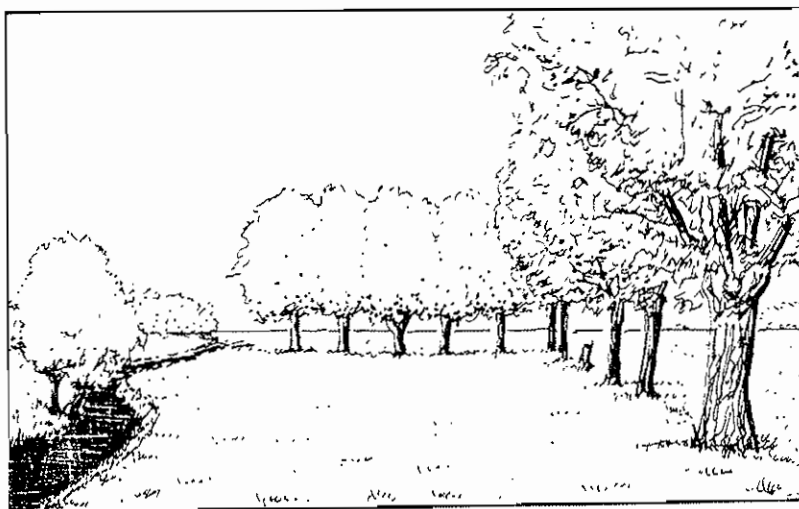
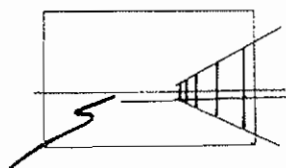


ORGANISATION DE L'ESPACE :

Une mise en scène cohérente et des thèmes de présentation intéressants sont une nécessité incontournable. Mais cela ne suffit pas, il faut structurer ce jardin pour éviter la monotonie et lui donner plus de force.

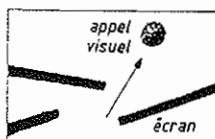
LIGNES DE FORCES :

Elles forment la charpente du jardin et lui confèrent son unité. Elles apparaissent sous la forme d'orientations privilégiées, reliefs, digues, ruisseaux... dont les mouvements sont à rechercher très loin, même hors du jardin. La végétation peut venir souligner ces axes structurant sous forme de bandes boisées ou d'alignements d'arbres.



CADRAGES VISUELS :

La conception du cheminement ne se limite pas à la construction de chemin: des écrans visuels bien placés ménagent des surprises ou orientent le regard vers des points d'appel pour conditionner le sens de la promenade et inviter les gens à découvrir le site. De plus, un espace cloisonné est perçu comme plus grand et plus varié.



POINTS FORTS :

Une trop grande surface sans éléments forts qui viennent rythmer le cheminement, créer des points d'appel ou de référence , rend difficile et peu agréable le parcours de découverte.

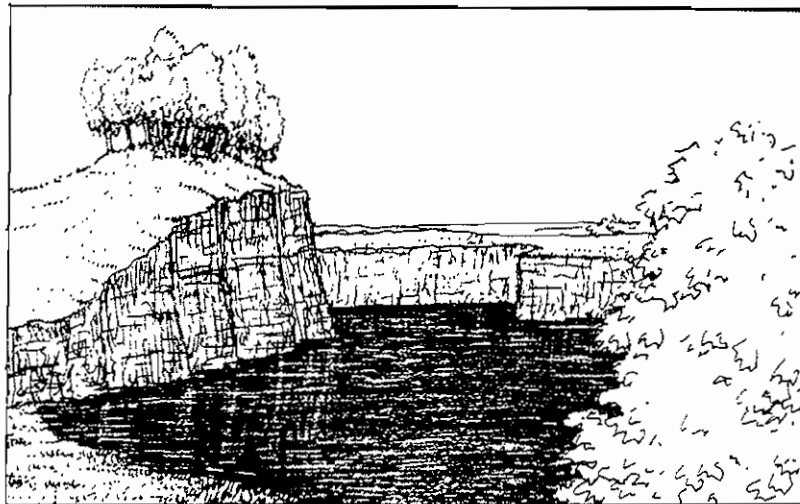
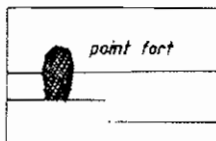
Lieux d'accueil, observatoires, franchissements (ponts), placettes... permettent d'éviter que le public ne s'éparpille dans toute la zone. De plus, ils agrémentent le parcours. Les éléments exceptionnels ou simplement spectaculaires (plantes originales, animaux rares, accidents géologiques, falaise de carrières...) relance l'intérêt du grand public. Ils deviennent alors des choses "à voir".

Mais deux problèmes doivent être pris en compte:

La surfréquentation de ces points forts peut devenir préjudiciable (exemple du sarracenia déjà cité).

Le risque de mépris pour la nature ordinaire que le public peut retrouver autour de chez lui et à travers ses promenades.

Il faut donc relativiser l'importance des points forts en évitant de focaliser toute la mise en scène du jardin exclusivement sur eux.



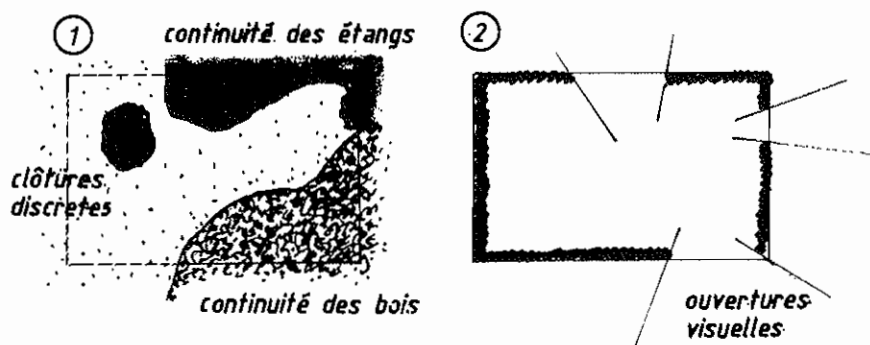
EMBOÎTEMENT D'ÉCHELLES :

On peut regarder un marais ou une vallée dans son ensemble (plan d'eau, bois...) focaliser sur des éléments ponctuels (une source, un bosquet...) et même ne s'intéresser qu'à quelques plantes. Ces différents niveaux de perception se retrouvent dans le jardin: des points hauts permettent d'appréhender l'ensemble du site (panorama), les principaux chemins favorisent la découverte les différents espaces, tandis qu'une multitude de petits sentiers ou pontons offrent un contact plus intime avec les plantes.

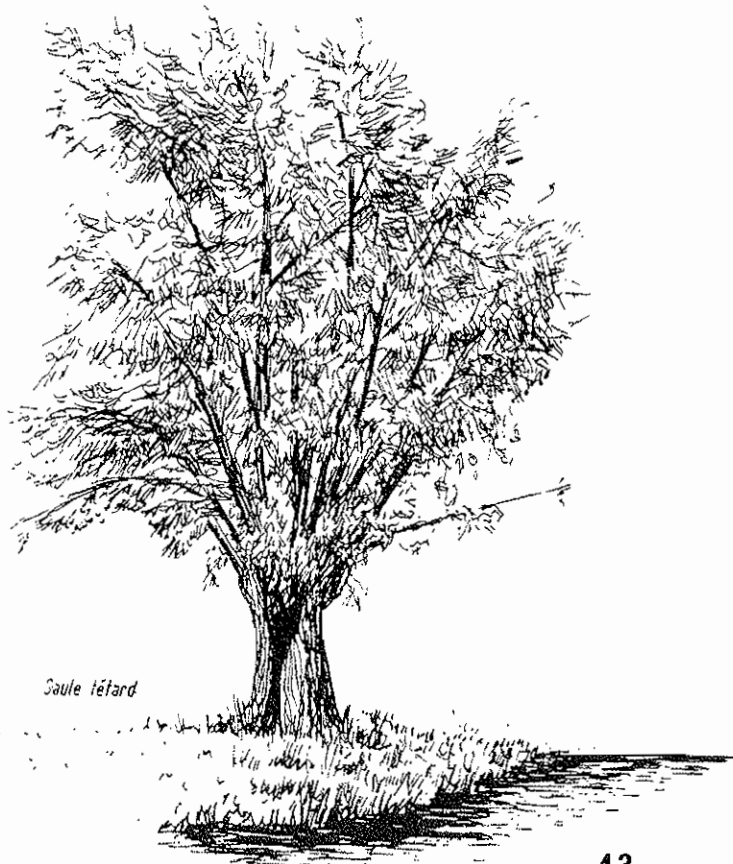
RAPPORTS AVEC L'EXTÉRIEUR :

Dans le cas où le jardin est installé au cœur d'une vaste région où les milieux humides prédominent, il paraîtra plus grand et mieux intégré s'il est visuellement fusionné à son environnement par la continuité des groupements végétaux (bois, roselières...) et la création d'échappées visuelles. Les limites sont discrètes, noyées dans la végétation ou sous forme d'obstacles naturels (fossés, ruisseaux...).

Dans le cas où le jardin est installé hors des zones humides naturelles ou si ces zones sont très ponctuelles, il y aura rupture avec l'environnement immédiat. Le jardin sera par conséquent plus refermé sur lui-même comme un monde à part. Toutefois, quelques ouvertures visuelles sur la campagne voisine seront judicieusement choisies pour souligner le contraste entre ces deux espaces.



ACCUEIL DU PUBLIC



Saulx têtard

DEGRÉS D'OUVERTURE AU PUBLIC

La plupart des espaces protégés sont souvent ouverts au public en arguant du fait qu'un espace est mieux accepté sous forme d'un espace ouvert et équipé, que sous forme de territoire gelé et inactif. En sortant de leur ghetto, les espaces protégés sont perçus positivement par le public. La fonction accueil et pédagogie prend donc une part importante dans la conception et l'aménagement des espaces de présentations et de réserves naturelles. Elle se concrétise par la mise en place de services et d'équipements visant à faciliter la venue du public et à le satisfaire. Car l'intérêt d'une réserve ne réside pas uniquement dans ses milieux naturels, mais aussi dans le savoir-faire des gestionnaires par des aménagements spécifiques ou l'amélioration voire la création de biotopes plus diversifiés et plus riches.

Toutefois, permettre au public de découvrir la richesse des milieux visités et leur mise en valeur ne doit pas faire oublier le rôle premier des réserves naturelles: la protection des milieux. La fragilité du milieu est le facteur le plus limitant en matière d'accueil: la plupart des milieux de grand intérêt ne sont pas capable de supporter un public nombreux sans risquer de se dégrader. Pour limiter la fréquentation de zones naturelles très sensibles (qui risque à terme de les détruire) la solution la plus simple consiste à en réglementer l'accès. Cette solution arbitraire sera évidemment très mal ressentie même si elle s'avère indispensable. C'est pourquoi il est intéressant de ménager des espaces capables de satisfaire le public à l'écart des zones sensibles.

Selon des degrés de pénétration, on peut distinguer quatre types d'espaces adaptés à quatre types de publics :

- les aires de détente (pour tous).
- les espaces de présentation (pour un large public).
- les milieux naturels aménagés (pour un public intéressé).
- les milieux naturels non aménagés (réservés aux spécialistes).

LES AIRES DE DÉTENTE :

Le grand public ne vient pas uniquement pour s'instruire. L'individu cherche souvent à échapper à la sollicitation permanente de son environnement social, de son travail ou tout autre cause de pression sur sa vie. En conséquence, il a très peu d'intérêt pour les promenades et les randonnées. Pour beaucoup la volonté est de trouver de l'air frais, un endroit pour s'asseoir tranquillement au soleil et ne pas être dérangé ou pour pratiquer une activité comme le bateau, le cheval, la pêche ou simplement pour pique-niquer... Le visiteur a droit à quelques équipements de détente: aires de pique-nique avec des tables et des bancs, des poubelles, des pelouses non interdites et pourquoi pas un coin barbecue, une buvette ou des toilettes. Des jeux bien adaptés (en bois brut...) permettent aux petits de s'exprimer pleinement.

L'objectif de ces aires de détente est de préserver les espaces naturels d'une surfréquentation. C'est aussi la possibilité de sensibiliser un public a priori non concerné à la nécessité de protéger les milieux naturels, ou d'illustrer la richesse et l'intérêt des zones humides.

LES ESPACES DE PRÉSENTATION :

L'intérêt principal des espaces de présentation est de compléter la visite sur le terrain en montrant ce qui est habituellement non vu: ce qui se passe sous l'eau ou à ras du sol (plantes minuscules) et les animaux. C'est aussi un lieu privilégié pour mieux présenter et expliquer les phénomènes, la flore et la faune observables dans des zones naturelles. Cette dernière peut ainsi être préservée vierge de tout panneaux explicatifs.

ESPACES DE PRÉSENTATION INTÉRIEURS :

Installés dans un local ils présentent l'aspect d'un petit musée d'histoire naturelle. Vivarium, terrariums, aquariums et micro-tourbières visualisent une faune et une flore vivante difficile à voir dans la nature. Des objets divers illustrent la vie du marais : nids, fruits secs...

ESPACES DE PRÉSENTATION EXTÉRIEURS (Le jardin de présentation) :

Qu'il s'agisse de l'aménagement d'une mare déjà existante ou de la création d'un milieu artificiel, l'objectif est toujours le même: créer un jardin de présentation où se combinent intérêts esthétiques et didactiques à l'écart des sites fragiles, afin de focaliser l'intérêt du public sur des zones adaptées à une forte fréquentation.

LES ESPACES NATURELS AMÉNAGÉS :

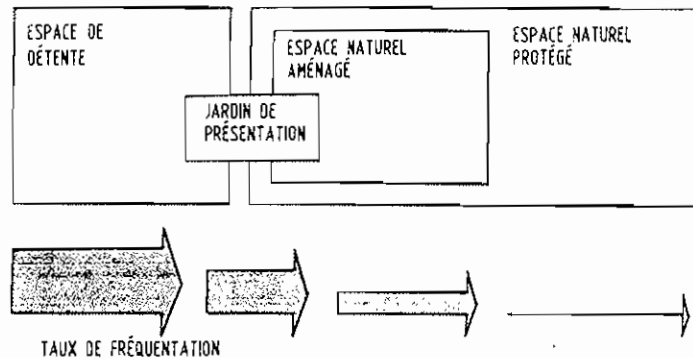
Contrairement aux jardins de présentation, le milieu n'est pas modifié. Les aménagements se bornent à le rendre accessible à un large public par la création de cheminements et accessoirement la mise en place de panneaux explicatifs. Moins spectaculaires et plus long à parcourir, ils concernent un public plus motivé ou désirant simplement se promener. Les visiteurs y trouveront une nature calme et harmonieuse qu'ils espèrent mais guère les animaux et certaines plantes rares qu'ils désiraient voir (ils les verront dans les espaces de présentation). La rusticité des aménagements autorise le libre accès à ces espaces.

LES ESPACES A PROTECTION INTÉGRALE :

Leurs extrêmes fragilités et leurs raretés obligent parfois certains gestionnaires à interdire l'accès à certaines zones, voir à toute la zone. Des dérogations sont possibles pour des scientifiques ou des chercheurs.

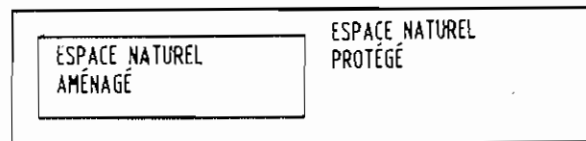
RÉPARTITION DE CES ESPACES :

Dans le cas où tous ces types d'espaces sont envisagés, leur répartition se fait en fonction de leurs degrés de pénétration possible. Les espaces les plus sensibles étant les plus difficiles d'accès, les plus éloignés.



Dans d'autres cas, certains espaces ne sont pas envisageables: ainsi les aires de détente ne s'avèrent indispensables qu'à proximité de grandes villes ou de zones touristiques où le public cherchant des zones de loisirs sera le plus nombreux.

Le coût et la gestion des espaces de présentation (bâtiment ou jardin) dépasse souvent les possibilités financières des gestionnaires. Seul un aménagement sommaire d'une partie de l'espace naturel (cheminement, signalétique...) permet l'accueil du public.



La fragilité de l'ensemble du site interdit parfois toute intrusion du public. Seul un espace de présentation indépendant du site est envisageable. S'il se trouve à proximité immédiate du site certaines vues privilégiées sont à ménager.



L'espace de présentation peut être distinct de la zone naturelle pour être plus facile d'accès (proximité de grandes routes ou d'autres points d'intérêt comme un site touristique important). La liaison avec l'espace naturel aménagé devra être aisée, rapide et attrayante.

Le passage d'un espace à l'autre peut se faire progressivement (de moins en moins d'équipements: disparition des chemins...) ou brutalement (clôtures...).

D'autres schémas sont possibles suivant les conditions locales et les objectifs d'accueil du public

RECEVOIR LE PUBLIC:

LOCALISATION DU JARDIN:

La proximité de grandes voies de communication, de zones urbanisées ou de lieux touristiques conditionne le type de visiteurs.

-Les espaces isolés ne sont fréquentés que par les connaisseurs ou les amateurs de randonnées.

-Les espaces implantés dans les lieux touristiques (montagne, littoral) se consacrent au public principalement en période de vacances scolaires plus ou moins brèves au cours de l'année. Le public est plus familiale et plus populaire.

-Les espaces proches des villes bénéficient de visites plus échelonnées, essentiellement scolaire.

Une desserte régulière par des transports en communs (autocars) rend les lieux de visites à la portée de personnes non motorisées.

La signalétique routière est indispensable pour guider l'approche des visiteurs. Le plus intéressant est de se référer aux normes "équipements". L'emploi d'un logo spécifique permet une meilleure identification des panneaux par rapport aux panneaux classiques.



DATES ET HORAIRES D'OUVERTURE :

Les aires de détente et les espaces naturels aménagés souvent vastes et relativement peu fragiles ne nécessitent aucune surveillance particulière. Ils restent sans problème ouverts au public toute l'année et à toute heure.

Les espaces de présentation plus élaborés demandent la présence d'un personnel qualifié (guide, jardinier...) pour garantir un minimum de surveillance. Les époques d'ouvertures, de même que les horaires coïncident avec la demande des visiteurs (variable suivant la localisation) et l'intérêt de la zone (époques de floraisons, de migrations...). Un seul impératif: qui veut intéresser le grand public doit être ouvert le dimanche.

Si un jardin de présentation est particulièrement intéressant et proche d'un vaste public il est possible d'envisager de l'ouvrir une partie de la nuit grâce à un éclairage adapté. Des candélabres régulièrement répartis le long du chemin sécurisent le promeneur. L'éclairage doit être suffisant mais pas trop intense au risque de casser l'ambiance de la nuit. Des projecteurs judicieusement installés dans la végétation ou les plans d'eau apportent une vision nocturne du jardin très originale. Mais attention à l'installation des lampes (étanchéité, passage de câbles, intégration au lieu le jour...).

PARKING :

L'aménagement des aires de stationnement mérite d'être soigneusement étudié: les parkings sont grands consommateurs d'espace et la présence de voitures peut être considérée comme une véritable pollution visuelle du site. La qualité du traitement de parking reflète l'image du site à visiter, il participe donc à son "image de marque".

LOCALISATION :

Les parkings sont toujours installés à l'écart des zones naturelles sensibles et à proximité du centre d'accueil, d'un point d'informations ou du départ d'un chemin de randonnée. Pour que les visiteurs sachent immédiatement où aller, la perception du parking depuis la route doit être claire, de même que la perception de l'entrée au site depuis le parking. Cela grâce à une signalétique adaptée ou à un traitement particulier des abords: traitement de sol différent, plantations distinctes, portique...

INTÉGRATION :

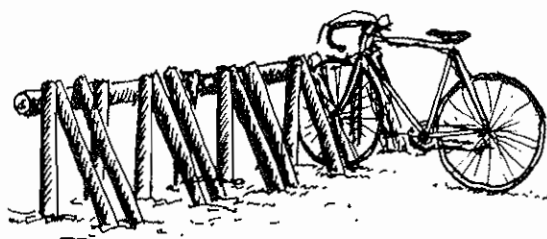
Diverses possibilités permettent de minimiser l'impact des aires de stationnement. La solution la plus simple consiste à s'appuyer sur des structures existantes du paysage. Il sera parfois utile de les compléter voire de les créer de toutes pièces en référence aux paysages locaux: haies bocagères, mouvements de terres, bois...

CAPACITÉ D'ACCUEIL :

La périodicité des visites génère l'image négative de vastes parkings vides la majeure partie de l'année car adaptés aux fortes affluences. La capacité d'accueil des parkings, c'est à dire le nombre de places de stationnement doit répondre à une fréquentation moyenne. Pour recevoir les excédents de visiteurs lors de week-end importants (pâques...) ou lors d'animations (fêtes champêtres...) des aires de stationnement complémentaires sont prévues sous forme de parkings d'appoint , fermés par des barrières hors période d'affluence. La conception de ces parkings est plus sommaire. Il peut s'agir de simples pâtures transformées occasionnellement en parking.

LES CYCLISTES :

Parce qu'ils perturbent moins le milieu, ils accèdent plus discrètement aux aires d'accueil ou de visite que les automobilistes. L'aire de stationnement est aussi plus réduite. Des équipements de type "garage à vélo" évitent de retrouver les vélos disposés de façon anarchique.



BÂTIMENT D'ACCUEIL :

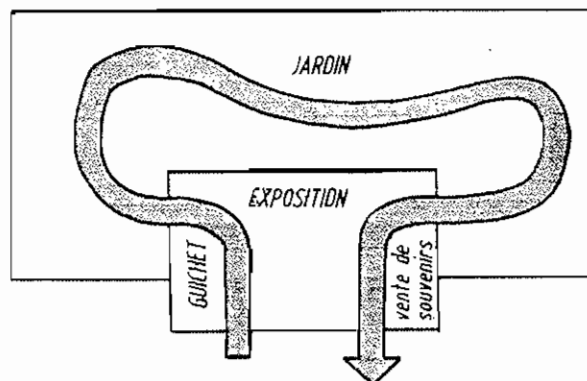
Le bâtiment d'accueil combine de multiples fonctions: billetterie, accueil, information, éducation... Pour cela il comprend une bibliothèque contenant divers ouvrages sur les milieux naturels (avec un rayon destiné aux enfants), un coin de vente (cartes postales, posters...), une salle de réunion et de projection (pour les groupes) et une salle d'exposition (permanente ou temporaire).

INTÉGRATION:

Le choix de l'emplacement dépend de plusieurs critères:

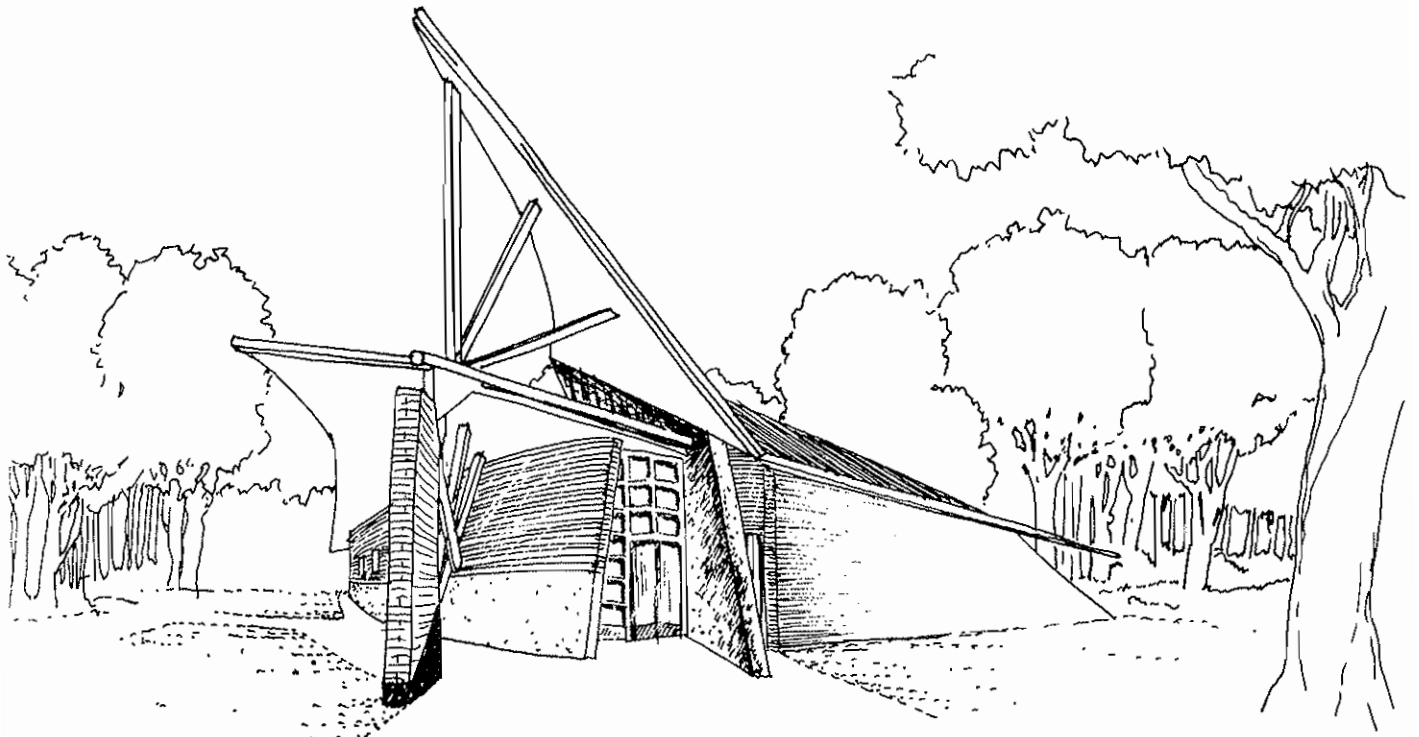
La possibilité de construire un bâtiment (permis de construire) ou d'utiliser un bâtiment déjà existant.

L'implantation du bâtiment dans une position stratégique où son utilisation est optimale : c'est l'entrée du jardin de présentation avec un guichet, c'est un complément au jardin avec les expositions, et c'est la sortie avec la vente de souvenirs. Guichets et vente de souvenirs étant tenus par la même personne.

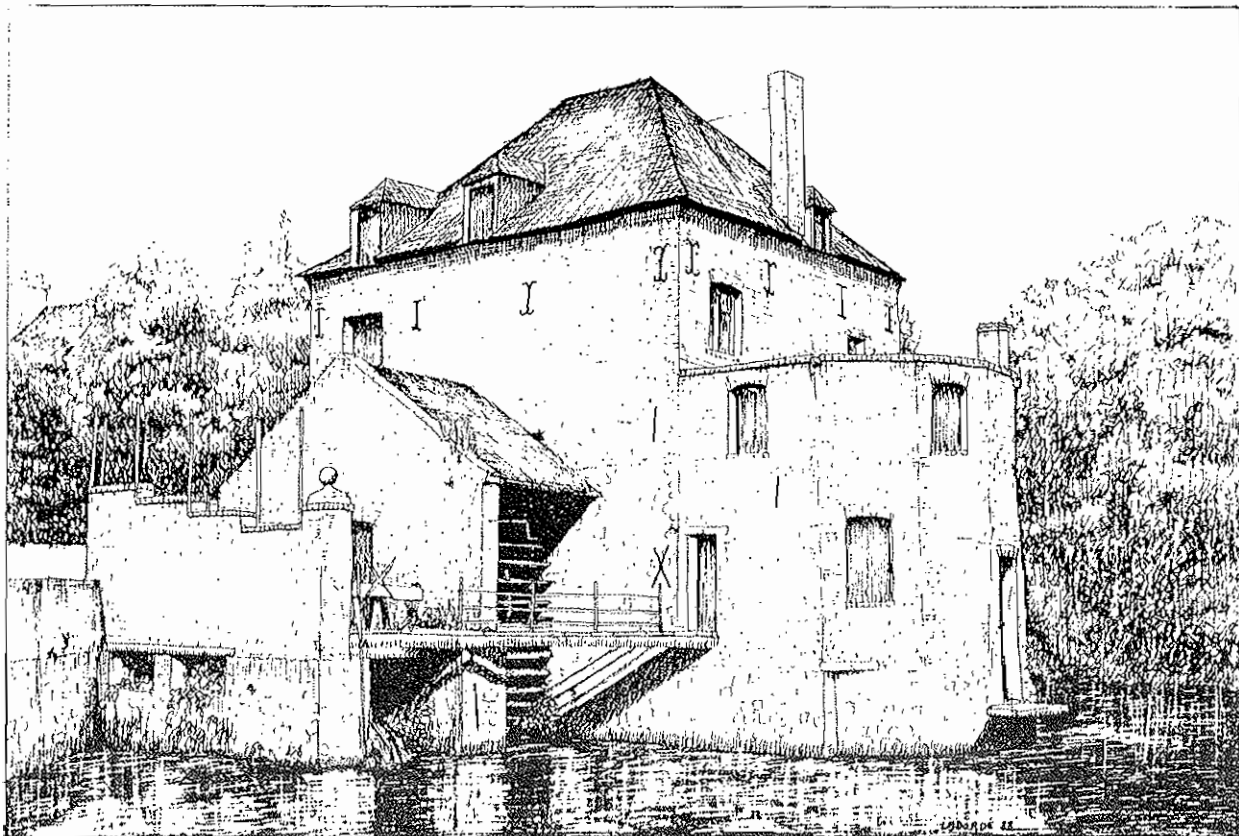


Pour les petites réserves naturelles, le pavillon d'accueil peut se réduire au plus simple comme un abri (appréciable en cas de pluie et comme un point de repère à l'entrée du parc). Un panneau peut lui être associé.

Les bâtiments plus sophistiqués devront s'intégrer au site en se référant aux constructions traditionnelles par l'utilisation de matériaux naturels (bois, briques ou pierres du pays). L'architecture contemporaine n'est pas à rejeter; un bâtiment moderne, bien conçu, adapté au relief, au climat et à sa fonction sera plus intéressant qu'une construction dans un style dit traditionnel mais mal interprété (fausses poutres en polystyrène expansé...). L'utilisation d'un bâtiment déjà existant comme un ancien moulin à eau ou une vieille ferme offre en plus la possibilité de raconter la vie des gens qui exploitaient jadis la richesse des milieux.



CONCOURS DE LA MAISON DU PARC DE SAINT-AMAND (59) P. MARCHAND ET R ROUBINOWITZ, ARCHITECTES.



MOULIN À LOUEZ-LES-DUISANS (62)

SALLE D'EXPOSITION :

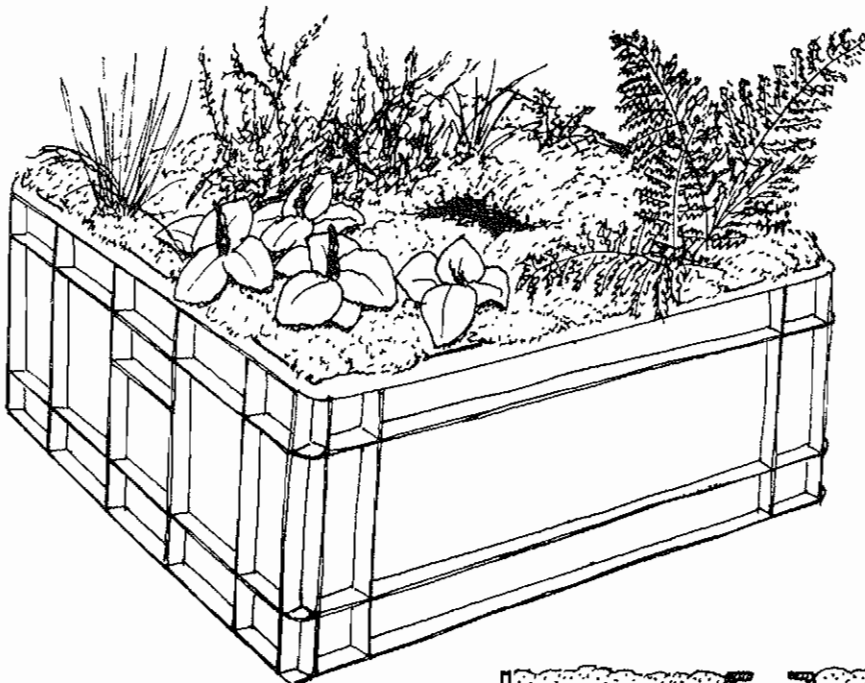
Un espace de présentation intérieur présente de multiples intérêts. Le principal avantage est de pouvoir montrer ce qui est difficile à voir dans le milieu naturel, par exemple des plantes carnivores souvent minuscules ou les parties immergées des plantes, ainsi que la faune inféodée à ces milieux. C'est également le lieu idéal pour expliquer les mécanismes de la vie aquatique ou semi-aquatique en combinant des panneaux (textes, photos, dessins, schémas...) avec des échantillons (squelettes d'animaux, branches, fruits secs...) ou reconstitutions des milieux (aquarium, terrarium...).

PANNEAUX :

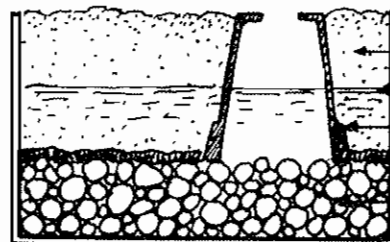
Les principes sont les mêmes que pour les panneaux extérieurs (voir chapitre signalétique): être clair, précis et attrayant pour être lu.

MICROTOURBIÈRE :

un grand récipient étanche, d'au moins 20 à 30 cm de profondeur peut facilement accueillir une petite tourbière. La conception est identique à celle des tourbières extérieures (couche drainante, compost ...) mais réduite. Un pot en terre retourné permet de contrôler le niveau d'eau. Un tel aménagement rend possible les associations végétales écologiquement plus riches, et très esthétiques. Le support d'une microtourbière doit être suffisamment solide car celle-ci présente un poids important (une caisse de 40 X 60 cm profonde de 30 cm, en plastique, pèse près de 50 kg une fois aménagée et en eau).



*MICROTOURBIÈRE
avec fougères, bruyères,
pinguicula... aménagée
dans un bac plastique.*

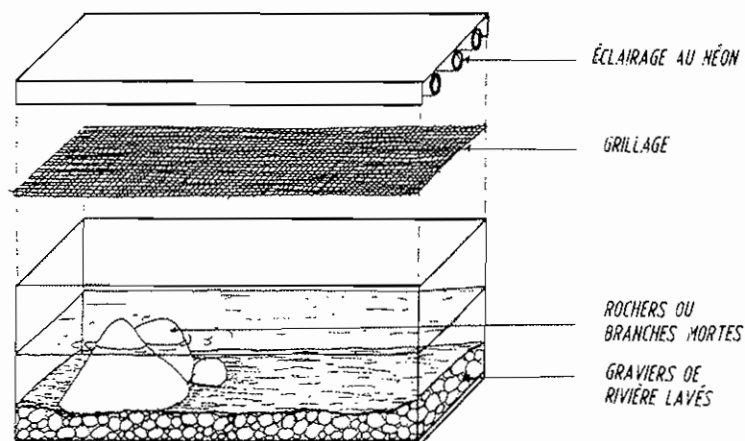


*compost
niveau d'eau
pot retourné
géotextile
couche drainante*

AQUARIUM ET TERRARIUM :

Ce sont des bacs étanches transparents en verre ou en plastique destinés à des plantes et des animaux aquatiques (aquarium) ou des milieux semi-aquatiques ou terrestres (terrarium). Il faut éviter une situation exposée au soleil qui provoquerait l'échauffement du milieu et la prolifération d'algues. Placer les de préférence à proximité de fenêtres exposées à l'est ou utiliser un éclairage artificiel de type horticole, intégré à un couvercle muni d'une aération.

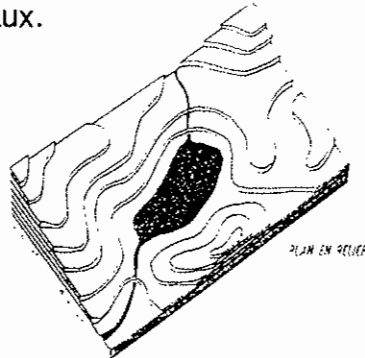
La réalisation est facile: un grillage, genre treillis de garde-manger évite toute évasion tout en permettant une bonne aération. Le fond est garni de gravillons non calcaires soigneusement lavés au jet pour éliminer la vase ou la terre qui pourrait fermenter. De gros cailloux bien lavés (et non calcaires) ou des branches écorcées disposés de tel sorte qu'ils émergent partiellement et ménagent quelques cavernes, permettra à certaines espèces de se reposer à l'air libre (tritons...) et à d'autres de se cacher. Remplir avec l'eau de la mare (jamais celle du robinet) car elle contient une multitude de minuscules bestioles (plancton animal) qui sert de nourriture aux petits animaux. Les plantes aquatiques favoriseront l'équilibre du milieu. Grâce à elles, il ne sera pas nécessaire de changer l'eau. Les animaux éboueurs (limnées, planorbes...) joueront le même rôle en filtrant l'eau. Les plantes trop envahissantes ou les grands carnassiers (un dytique dévore tout ce qui bouge...) seront élevés à part dans de petits aquariums ou dans des aquariums cloisonnés.



TABLEAUX ANIMÉS, MAQUETTES :

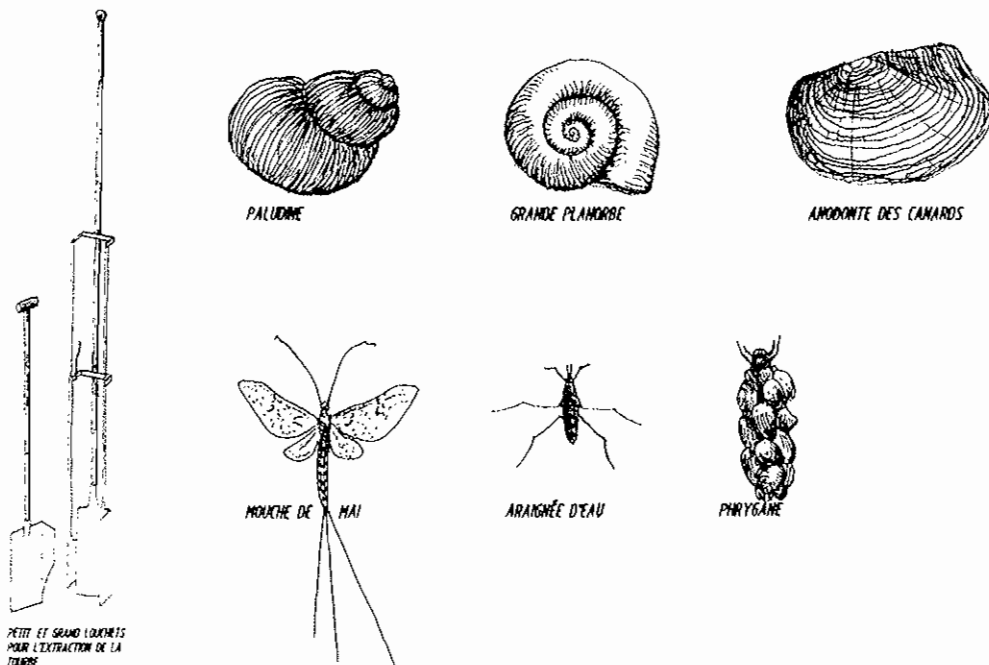
Des présentations plus élaborées avec des techniques de muséologie modernes font participer le public. Celui-ci, en choisissant l'éclairage de tel ou tel élément d'une reconstitution d'un milieu naturel avec des animaux naturalisés, visualise chaque élément tout en le situant dans un contexte général. L'emploi d'animaux naturalisés peut sembler contradictoire avec la notion de protection. Il est impératif de préciser l'origine de ces animaux: mort naturelle... Souvent la loi interdit la naturalisation d'animaux protégés. Certains parcs importants et bien structurés présentent des animaux vivants dans des milieux reconstitués (oiseaux dans des volières, insectes ou petits mammifères dans de grands terrariums...).

Des maquettes présentant la topographie du lieu font mieux comprendre la répartition des divers groupements végétaux. La solution la plus simple consiste à empiler des plaques de polystyrène expansé ou de liège découpées suivant les courbes de niveaux.



VITRINES :

Une multitude d'objets méritent d'être exposés. Suivant la région, pourront être exposés des outils de tourbiers ou de carriers qui sont à l'origine des plans d'eau, des restes archéologiques d'hommes qui vivaient jadis près de ces zones humides, des branches, des fruits secs, des souches fossilisées, des nids abandonnés, des squelettes d'animaux ou des moulages d'empreintes.



GESTION ET COUT :

Une salle d'exposition, même très simple (panneaux et vitrines) demande un minimum de surveillance au risque de voir disparaître certaines pièces. Avec des aquariums, des terrariums et des microtourbières s'ajoutent l'entretien (nettoyage, arrosage, alimentation des animaux...) et le contrôle de la température, de l'humidité et de l'éclairage. Tout cela engendre la présence permanente d'un responsable pendant les horaires d'ouverture (rôle que peut prendre l'hôtesse d'accueil) et d'un personnel qualifié pour l'entretien.

CIRCULATIONS

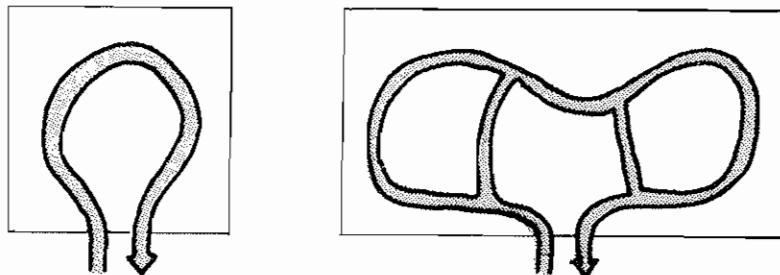
CHEMINS:

PARCOURS:

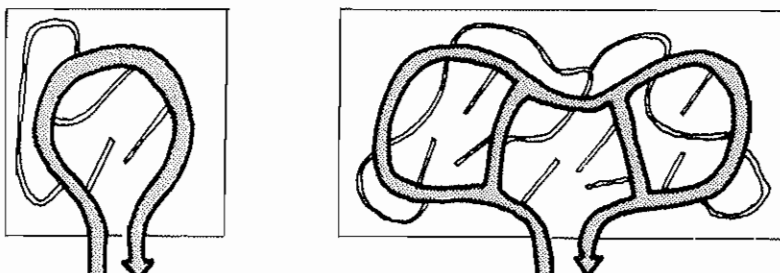
Il doit permettre la meilleure relation possible avec les espaces présentés. La visite libre laisse au public le choix de sa promenade. L'obliger à suivre un sens de parcours nécessite un minimum de mesures afin de le contraindre à ne pas quitter le chemin: fléchage, barrières, obstacles divers. Les retours en arrière posent problème et les arrêts trop longs de personnes très intéressées par un élément particulier entraînent la formation de "bouchons" en cas de forte fréquentation. Une contrainte de parcours ne peut donc s'appliquer que si le cheminement correspond à une logique de présentation très précise. Elle est plutôt utilisée pour les sentiers de découverte du milieu naturel avec une lecture successive de panneaux .

HIÉRARCHIE:

Le chemin principal distribue l'ensemble de la zone à visiter. Pour être accessible à tous (personnes âgées, handicapés moteurs, familles nombreuses...) il est large de 1,5 m à 4 m, stable, praticable par tous les temps et ne présente aucun obstacle. Il forme une boucle pour éviter aux promeneurs de revenir sur leurs pas. Si le sentier est long, il se décompose en plusieurs boucles laissant au public le choix d'un tracé plus ou moins long. Il peut rester linéaire s'il conduit directement à un pôle attractif très fort.

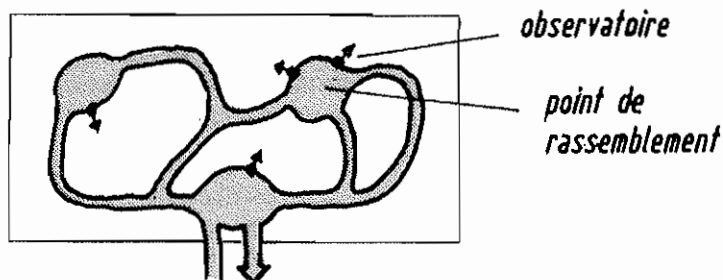


Des chemins secondaires favorisent une meilleure relation avec les milieux et un contact plus intime avec les plantes. Plus étroit (1 m ou moins), ils pénètrent davantage le site visité pour aboutir au coeur même des plans d'eau ou des tourbières. Ils se terminent alors en cul-de-sac.



ADAPTATION AU SITE :

Le tracé des chemins s'inscrit dans la configuration du site en évitant les points trop sensibles et en utilisant au maximum les sentiers déjà existants : digues de pêche, chemins ruraux et forestiers... Les chemins s'intègrent également dans un dispositif global de découverte d'un milieu, avec des points d'arrêts ou des observatoires aux endroits les plus remarquables. Des espaces engazonnés, en plus de l'aération qu'ils apportent et du recul qu'ils permettent, servent de point de rassemblement pour les groupes importants.



DURÉE DU PARCOURS :

Pour satisfaire un public varié il faut ménager divers circuits. Un circuit moyen demande 45 minutes à 1 heure avec 8 à 12 points d'arrêts privilégiés, il mesure entre 1 et 3 km. Pour des randonneurs ou un public plus motivé, il peut s'allonger et demander 2 à 3 heures. Des circuits plus courts seront plus adaptés aux personnes de mobilité réduite (personnes âgées...). Les éléments les plus spectaculaires ou les plus représentatifs trouveront leur place à proximité du tracé le plus court, emprunté par l'ensemble des visiteurs.

CONCEPTION DES CHEMINS :

Le choix des matériaux pour la conception des chemins dépend de trois critères essentiels :

Leur aspect esthétique doit garantir la bonne intégration au site traversé par l'emploi de matériaux naturels bruts (bois, sable, pierres...). Les matériaux de type industriel comme l'asphalte, les pavés autobloquants ou les dalles en béton sont à proscrire car de caractère trop urbain.

Leurs caractéristiques techniques ne doivent pas perturber les équilibres biologiques (Par exemple, en milieu acide ou neutre, il ne faudra jamais utiliser de cailloux ou graves calcaires) et assurer la sécurité des promeneurs en tout temps. Suivant les zones traversées l'objectif sera de renforcer la stabilité du sol en place ou de créer des chemins artificiels si le sol est trop instable (pontons...).

Leur coût, la facilité d'approvisionnement et la complexité de mise en oeuvre conditionnent fortement le choix de tels ou tels matériaux ou de techniques.

SURFACES ENGAZONNÉES :

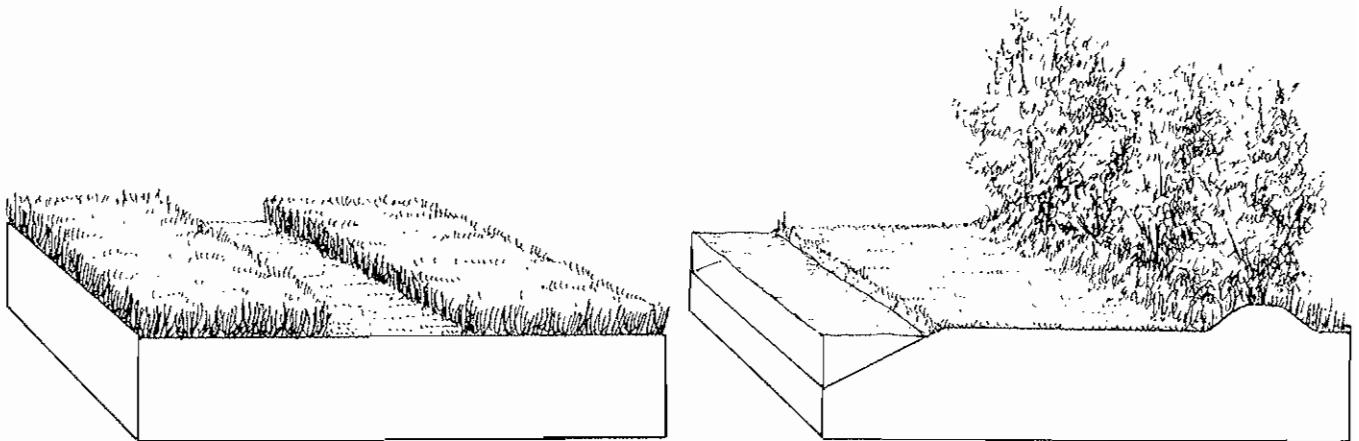
En terrain non inondable (ou rarement) et suffisamment stable, une surface engazonnée et régulièrement tondue permet de circuler facilement tout en gardant un aspect très naturel.

Pour que le gazon ne souffre pas d'un piétinement excessif la surface engazonnée doit être adaptée à la fréquentation (largeur minimum:5 m).

L'absence de chemin bien délimité laisse toute liberté de mouvement au visiteur. Afin d'éviter que celui-ci ne se disperse trop, il doit être encadré par des obstacles naturels (eau, talus planté d'une haie dense...).

Au niveau des passages importants il est préférable de retrouver des surfaces plus dures (sablé,bois...). C'est le cas aux abords des ponts et des accès.

Le faible coût de création d'aires engazonnées est contrebalancé par les frais d'entretien: environ 10 tontes par an. Si les surfaces enherbées sont importantes, il est possible de n'en tondre régulièrement que les espaces réservés à la circulation et de traiter les autres surfaces comme des prairies fleuries, fauchées une à deux fois par an.

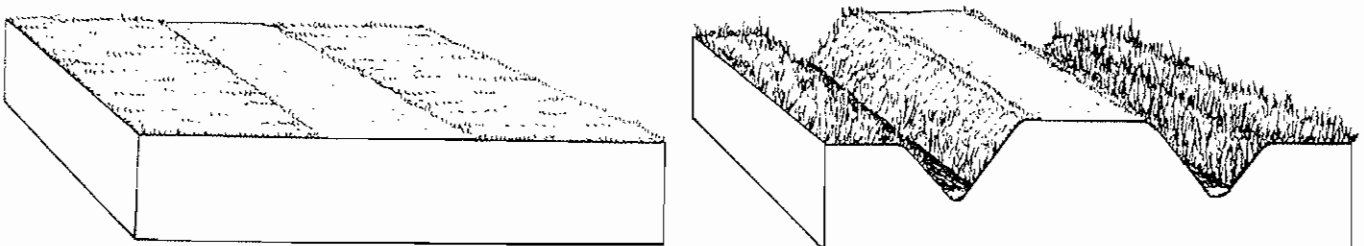


CHEMINS SABLÉS OU STABILISÉS :

En zone relativement sèche la création d'un chemin en sablé vise à rendre accessible le terrain à tous et en tout temps, y compris aux véhicules d'entretien ou de secours. De plus, il visualise le parcours à suivre.

Quand le chemin traverse des espaces non fragiles, il peut être encadré d'aires engazonnées. Ainsi à la belle saison, le public est plus libre de ses mouvements. Inversement, lorsque le chemin traverse des milieux fragiles, il faut l'isoler par des obstacles suffisamment efficaces (haie dense...).

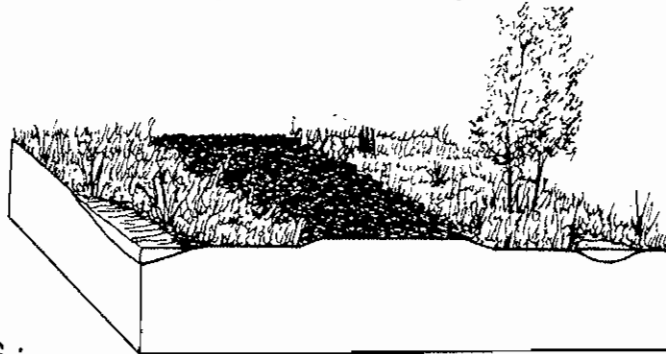
Si l'on observe des résurgences d'eau, il est parfois nécessaire de creuser un ou deux fossés latéraux pour assécher le sentier.



CHEMINS EN ÉCORCE DE PIN :

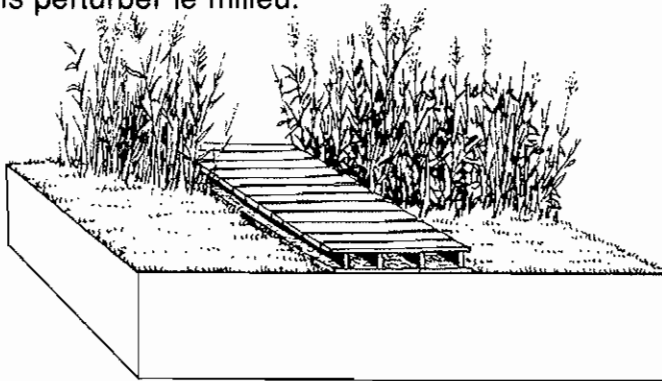
Dans les zones très souvent inondées et donc très boueuse ainsi que dans des tourbières, la mise en place d'écorce de pin posée sur un géotextile et retenue par un filet plastique permet une amélioration de la résistance du cheminement. Ce type de réalisation n'est pas accessible à tout public du fait de son élasticité. Mais cette particularité a un grand avantage: laisser aux gens ressentir en toute sécurité la souplesse et l'instabilité des sols humides et particulièrement des tourbières.

La capacité d'intégration est parfaite grâce à la couleur sombre de l'écorce qui rappelle celle de la terre très organique des marais et tourbières. Avec le temps, la végétation envahit les bords du chemin qui ne mesurera plus que 1 m voire moins, mais celui-ci sera parfaitement intégré au lieu.



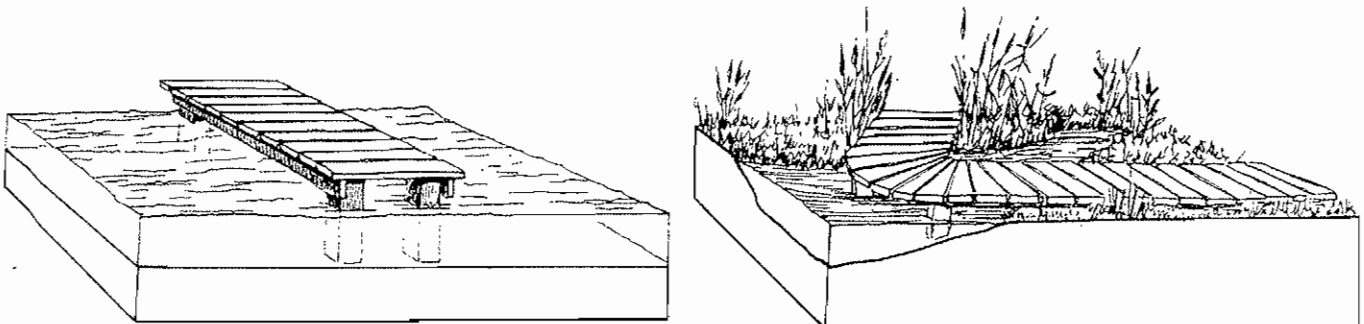
LE CAILLEBOTIS :

En zone marécageuse de faible portance et très mouvante, la pose de caillebotis pour former le cheminement est facile et permet de circuler en toute sécurité sans perturber le milieu.



LE PONTON:

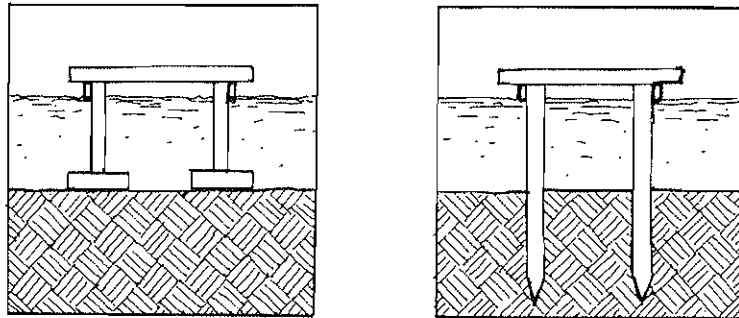
L'intérêt principal des pontons est de rendre accessible des zones impraticables (tourbières, mares...) sans préjudice au milieu naturel. De plus, le fait d'être détaché du sol (ou de l'eau) sur une construction très artificielle renforce l'impression de traverser un milieu réellement naturel, original et fragile. Si l'eau est peu profonde, l'absence de garde-corps favorise une meilleure intégration en minimisant l'impact visuel du ponton.



FIXATION DES POTEAUX :

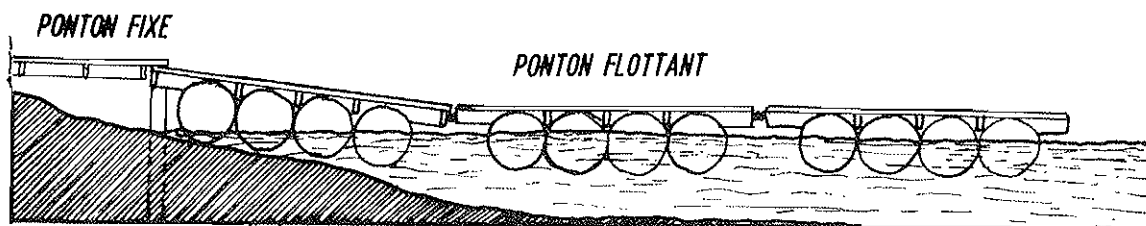
L'installation sur des étanchéités artificielles (béton, plastique...) ou sur un sol stable (ancienne sablière ou gravière...) consiste simplement à poser les poteaux sur le fond. Toutefois, afin d'éviter tout risque de perforation ou d'enfoncement, le poids du poteau est réparti sur une plus grande surface par la mise en place de fortes planches ou de traverses de chemin de fer fixées au pied du poteau.

En sol instable ou dans les tourbières, les pieux dont l'extrémité a été épointée sont enfoncés dans le sol. Attention, prenez garde à ne pas perforer la couche imperméable pas toujours très épaisse.

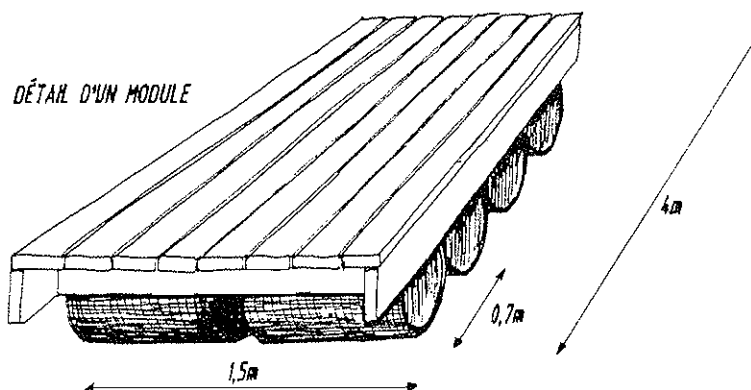


PONTONS FLOTTANTS :

Grace à la mise en place d'un ponton flottant, les variations du niveau d'eau ne perturbent pas son utilisation. Que ce soit en période d'inondation ou d'étiage, le ponton conserve un niveau constant par rapport à l'eau.



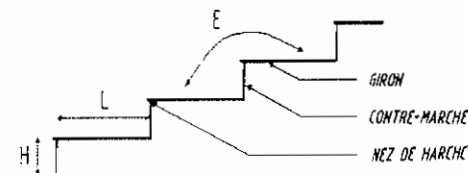
Comme pour les pontons fixes, les pontons flottants sont constitués de modules assemblés entre eux. Mais ici les modules sont reliés par des articulations (charnières...) pour suivre les fluctuations du niveau de l'eau. Des fûts étanches, fixés sous le ponton, assurent sa flottabilité.



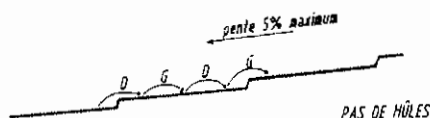
ESCALIERS :

Les escaliers servent au franchissement d'obstacles voulus ou naturels qui peuvent rythmer l'intérêt d'une promenade (talus, passage d'un niveau à l'autre, accès aux berges...). Les escaliers extérieurs sont plus doux que les escaliers intérieurs: Les marches ont une hauteur de 7 à 15 cm alors que les marches intérieures sont de 15 à 25 cm ! Les proportions sont estimées à l'aide de la formule: $2 H + L = E$ (H = hauteur de la marche, L = longueur de la marche, E = longueur d'une enjambée, soit 65 cm environ).

Par exemple, une marche de 12 cm de haut aura une longueur de: $(2 \times 12) + L = 65$ soit: $L = 65 - 24 = 41$ cm.



Si la pente est faible, on peut adapter les "pas de mules". Le calcul de la longueur des marches doit se faire de façon à respecter un multiple impair de 60 ou 65 cm pour monter alternativement d'un pied et de l'autre et ainsi mieux répartir l'effort.



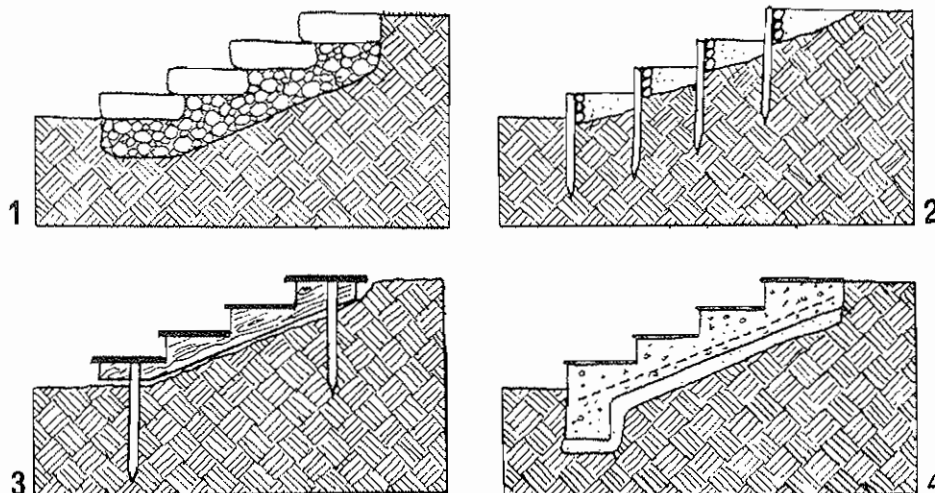
Plusieurs techniques existent:

1-Escaliers constitués de blocs de pierres de taille, ou de poutres en bois, posées sur une fondation en pierre ou en béton. La marche supérieure retient la marche précédente.

2-Escaliers réalisés avec des tenues de terre successives en bois (rondins ou planches horizontaux maintenus avec des pieux verticaux). Le giron est réalisé en sablé ou en pavage.

3-Escaliers préfabriqués en bois. Il restent déconnectés du sol, fixés par des poteaux enfoncés dans le sol.

4-Escaliers en béton moulé en place. Le ferrailage garantit sa solidité. Le béton peut être laissé brut (il se patinera avec le temps) ou recouvert par des briques ou des dalles.



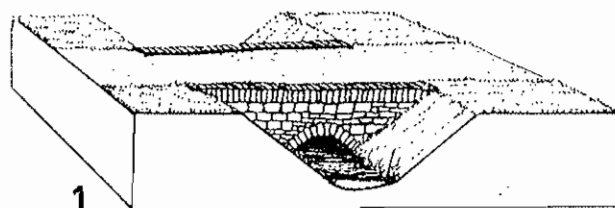
FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU:

1-Petits ponts en maçonnerie : construits suivant des techniques traditionnelles, ils présentent un aspect très soigné et rassurant par leur robustesse; malheureusement, ils demandent pour être réalisés un savoir-faire et coûtent relativement cher. L'utilisation d'un conduit en béton armé préfabriqué et l'habillage de ses extrémités par une maçonnerie en grès ou en brique limite le coût de création et facilite la mise en oeuvre du pont.

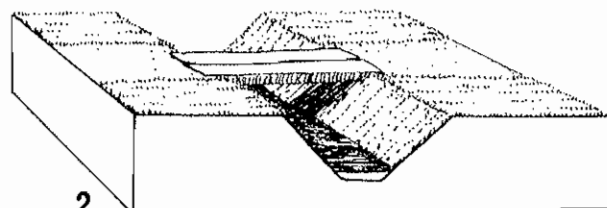
2-Petits ponts en bois : des planches épaisses posées en travers du fossé ou du ruisseau peuvent faire office de pont. Le plus simple consiste à utiliser des traverses de chemin de fer.

2 bis-Pour devenir accessible même aux personnes handicapées, la construction peut être élaborée avec des planches fixées sur deux forts tasseaux parallèles solidement ancrés dans le sol. Pour la même raison, le niveau du pont doit être dans le prolongement de celui du chemin et ne pas présenter de marche.

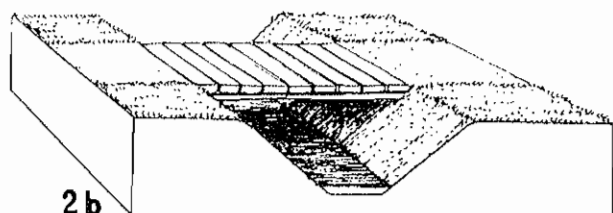
3-La création de gué avec l'installation de pierres qui divisent le ruisseau en plusieurs bras faciles à enjamber permet une relation directe avec l'eau pour constituer un événement particulier.



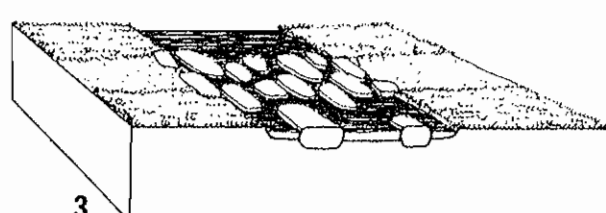
1



2



2b



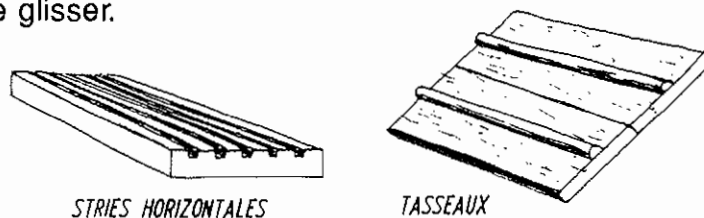
3

Ponts: leur forme est conditionnée par deux contraintes: La largeur du franchissement et la hauteur nécessaire au passage du bateau. Les courtes distances entre deux appuis autorisent la mise en place de pont d'une seule portée (11m maximum). Pour les portées libres plus importantes, il faut utiliser des poutres chevillées ou un pont à plusieurs travées de même longueur.

Dans certains cas, le pont devra avoir une hauteur suffisante pour le passage du bateau, ou tout simplement pour être mis en valeur. Soit il s'accroche à des reliefs déjà suffisamment hauts, il est alors conçu comme un pont classique, soit il s'appuie sur des berges proches du niveau de l'eau, l'ouvrage sera alors conçu en forme d'arche.

L'ancrage des ponts dans les berges par des massifs de béton de 1 m de profondeur est la solution la moins chère. Toutefois, l'humidité du sol et les risques d'enfoncement de l'ouvrage conduisent à réaliser de préférence des assises en poutres ou en traverses de chemin de fer qui répartissent la charge sur toute leur longueur.

Le revêtement doit répondre aux problèmes de glissement, d'intempérie et d'interchangeabilité aisée. Les planches vissées, traitées anti-dérapant (stries longitudinales) répondent de façon idéale à ces exigences. Pour les ponts en forme d'arche, les parties inclinées sont conçues comme des escaliers. Si la pente est faible, des tasseaux longitudinaux espacés de 20 à 30 cm suffisent pour éviter de glisser.

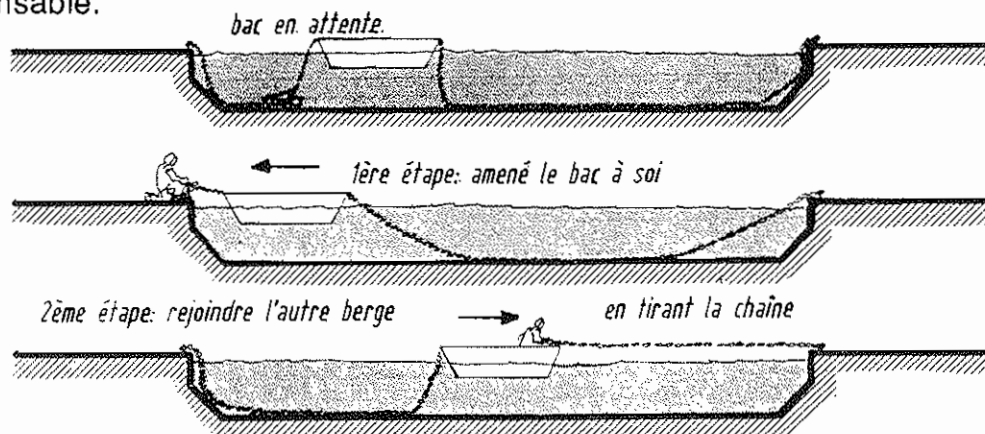


Les garde-corps installés de part et d'autre des ponts de faible hauteur offrent une multitude de dessins possibles, avec des barres horizontales ou en biais. Pour les ouvrages d'une hauteur supérieure à 1 m, le garde corps doit correspondre à des normes plus strictes: barres verticales pour que les enfants ne puissent grimper et espacement de 11 cm entre les barres maximum pour éviter que les enfants (toujours eux!) ne puissent passer à travers.

Bac :

L'installation d'un bac présente l'avantage d'être à la fois simple et discret. Il représente un événement marquant du parcours car il exige une intervention active des promeneurs. Pour le citoyen habitué à sa voiture cela représente une "aventure" avec un risque: celui de tomber à l'eau en abordant ou en quittant le bac.

Le fonctionnement est simple. Le bac est relié aux deux berges par deux chaînes solidement ancrées. Pour amener le bac il suffit de tirer la chaîne vers soi, une fois dans le bac il faut tirer l'autre chaîne pour arriver de l'autre côté. L'utilisation est tellement simple qu'un panneau explicatif ne semble pas indispensable.



Barques:

Se promener en bateau sur un site naturel peut être une expérience mémorable. Il sera nécessaire de prévoir quelques points de débarquements d'urgence le long du parcours.

ÉQUIPEMENTS D'ACCOMPAGNEMENT:

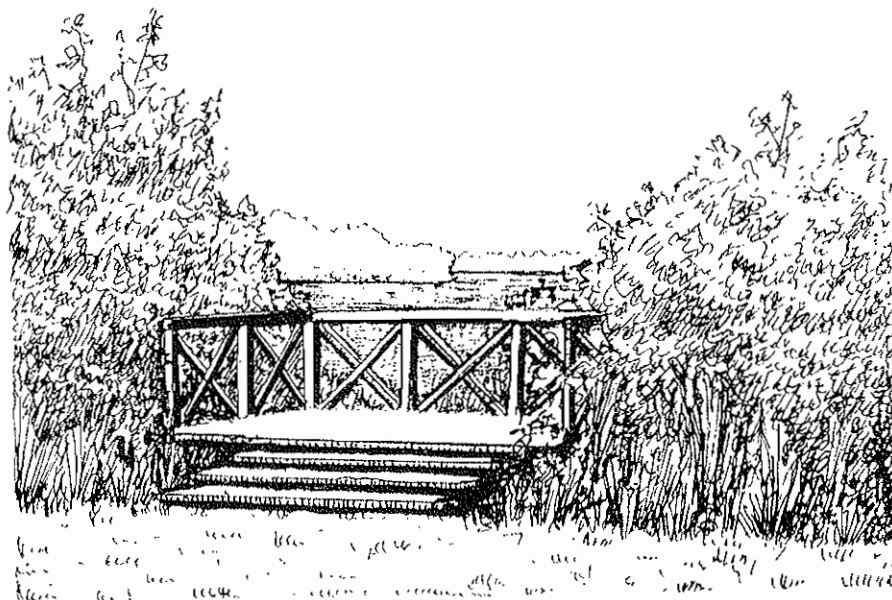
OBSERVATOIRES ET POINTS D'ARRÊTS :

Pour agrémenter les sentiers de promenades et pour mettre en valeur certaines vues, des points d'arrêt sont aménagés tout au long du parcours. Deux objectifs apparemment contradictoires conditionnent la conception de ces points d'arrêt : être repérable pour bien marquer le lieu et être intégré au site en restant discret.

L'aménagement le plus simple se limite à un élargissement de la surface accessible au public et à la mise en scène de points de vue par des trouées dans la végétation. Un panneau explicatif peut y être associé (voir chapitre signalétique).

MIRADOR :

Grâce au mirador il devient possible d'avoir une vision panoramique de la zone humide, impossible depuis le sentier en raison de la densité de la végétation. Un garde-corps est installé sur tous les côtés. Planches et structures sont réalisées avec des éléments équivalents à ceux des pontons. Quand la végétation n'est pas très haute, le mirador peut être de faible hauteur (50 cm).



LUNETTES :

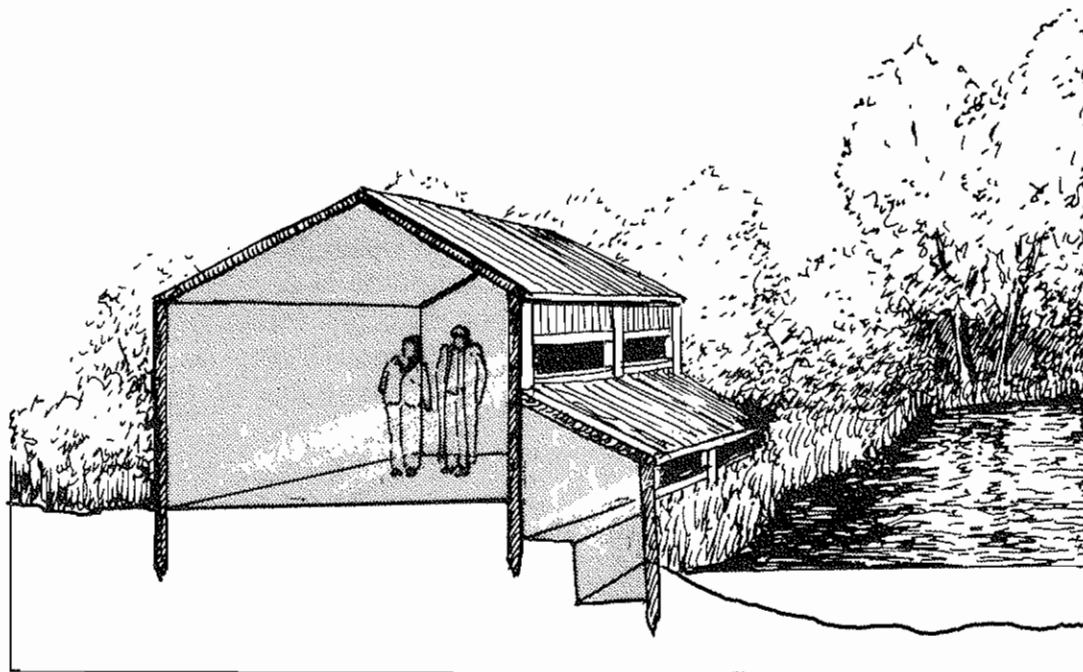
Des lunettes de type "longue-vue touristique", solides et inviolables peuvent être installées à demeure aux endroits surplombant le site.

ABRI-LABORATOIRE :

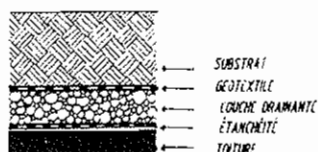
Il combine point d'informations et lieu de repos. L'intégration est facile par l'emploi de matériaux naturels (bois, tuiles. .) ou l'utilisation de bâtiments existants (vieille remise ou cabane de tourbier...).

OBSERVATOIRES :

Pour les zones à intérêt ornithologiques, des équipements spécifiques adaptés à l'observation des oiseaux sont à prévoir. La construction doit se fondre avec le paysage. Elle est réellement camouflée: semi enterrée, noyée dans la végétation, donc invisible depuis l'extérieur. L'entrée se fait en chicane pour ne pas effrayer les oiseaux à cause des taches de lumière à travers les ouvertures lors de l'entrée des visiteurs. Les ouvertures mesurent environ 10 cm. En hiver des clapets vitrés sont appréciés. Il est possible de mettre en place un système de prêt de jumelles. Mais attention aux vols.



L'emploi de "toits fleuris" est très intéressant pour renforcer le mimétisme de l'observatoire avec son environnement. Les techniques de mise en oeuvre sont maintenant fiables. Le seul ennemi c'est le poids. Il faut donc utiliser des matériaux légers et éviter la stagnation de l'eau. On dispose d'abord un revêtement imperméable, une couche drainante (argile expansé ou modules en polystyrène expansé), un géotextile et enfin un substrat allégé (avec de la pouzzolane, de l'argile expansé ou de la vermiculite). Un mélange de graines d'espèces adaptées est ensuite semé. Cette technique est aussi réalisable sur de plus grands bâtiments (accueil...).



Tous ces équipements (miradors, observatoires...) s'avèrent indispensables quand le milieu ne se prête pas à la pénétration du public en raison de la fragilité écologique, du caractère inextricable de la végétation ou des dangers qu'elle peut présenter (trous d'eau notamment).

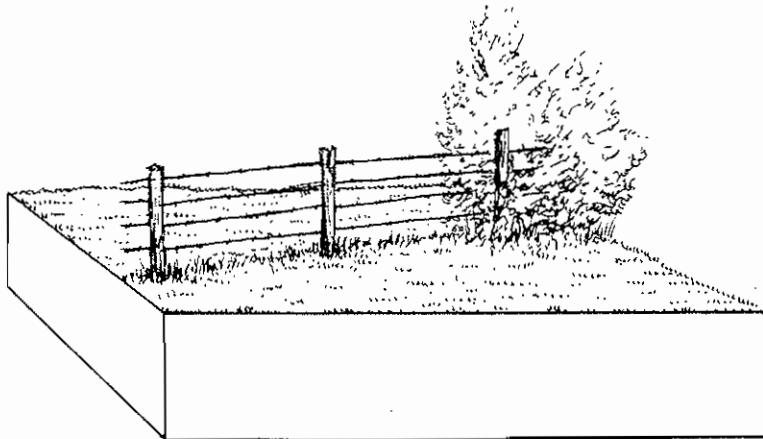
PROTECTION :

PROTECTION VIS-À-VIS DE L'EXTÉRIEUR :

La fragilité du milieu naturel ou du jardin de présentation est le facteur le plus limitant en matière d'accueil: beaucoup de milieux de grand intérêt ne sont pas capables de supporter un public trop nombreux ou la divagation d'animaux (chiens). Leur accès doit être alors réglementé pour en garantir la pérennité, d'où la mise en place de divers procédés de protection contre les intrus.

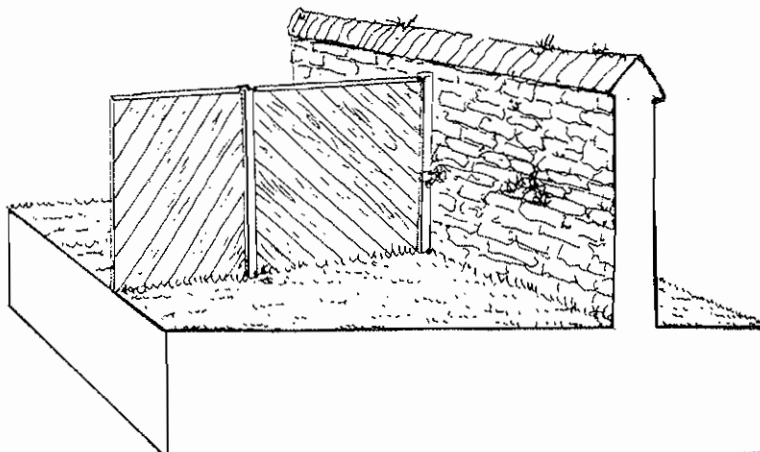
Les obstacles naturels sont souvent les plus efficaces et ne présentent aucune difficulté pour s'intégrer: rivières, plan d'eau, falaise, haies denses. L'emploi des végétaux épineux (églantiers, prunellier...) renforce le caractère défensif des haies.

Les clôtures barbelées, adaptées à une mitoyenneté pastorale, s'intègrent parfaitement en paysage rural. Des haies d'arbustes ou d'arbres peuvent les accompagner.



Les clôtures en grillage restent relativement discrètes car elles laissent passer le regard. Des plantations les dissimulent aisément. Des mouvements de terre les masquent.

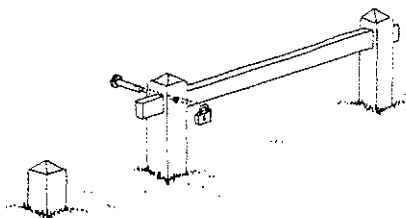
Des clôtures opaques deviennent parfois intéressantes dans des espaces très sophistiqués ou proches des zones très fréquentées pour préserver l'intimité du lieu. Elles ne sont pas ajourées et mesurent au minimum 2 m de haut. Suivant le lieu, les moyens techniques et financiers, elles seront constituées de modules en bois, de mur en pierres ou en briques du pays.



Barrières amovibles et bornes :

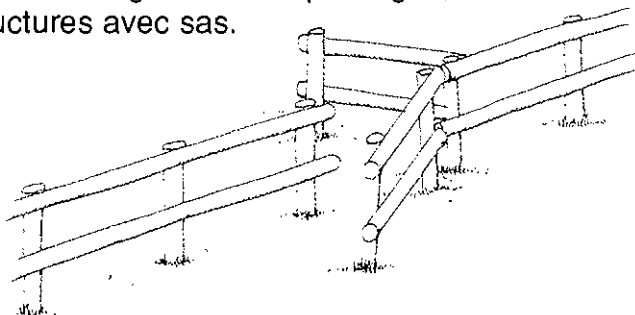
Elles interdisent l'accès aux voitures sauf celles du personnel d'entretien ou pour des secours éventuels. Un simple cadenas suffit pour empêcher l'ouverture de la barrière sans autorisation.

Les bornes sont réalisées en bois ou en pierre. Elles sont fichées dans le sol ou amovibles avec un système de clé.



Chicanes :

Ce sont des éléments de conception simple pour éviter le passage de cavaliers ou de deux-roues tout en laissant un accès libre aux piétons. Mais ces systèmes empêchent également le passage des fauteuils roulants, d'où l'intérêt de structures avec sas.



Portail :

Le but d'un portail est d'interdire toute fréquentation du lieu hors des horaires de visites. Ils ne sont indispensables que pour les milieux particulièrement fragiles comme les jardins de présentations très sophistiqués.

Pour empêcher l'intrusion de chiens errants ou la fuite d'animaux vivants dans le site protégé la mise en place des portillons se fermant automatiquement devient obligatoire. La réalisation est simple: une inclinaison du support (ou des charnières plus larges à la base) entraîne la fermeture du portillon grâce à son propre poids. Ce système n'est réellement efficace que si le portillon est plein (les animaux peuvent passer à travers les barreaux) et encadré d'obstacles infranchissables (rivière, clôture pleine...).

PROTECTION DES PLANTES (et des milieux) :

Certains milieux se défendent de toute pénétration et de toute approche : vasières, tourbières, plan d'eau, végétation inextricable... De plus, si les chemins sont de qualité (pontons...) et si les éléments intéressants sont installés proches des circulations (plantes spectaculaires, cascades) le public n'aura pas envie de quitter les chemins.

LES BARRIERES :

Elles orientent la promenade en marquant des directions préférentielles. Il est préférable de canaliser le public sans trop de contraintes par l'utilisation d'écrans végétaux et d'obstacles naturels (eau...).

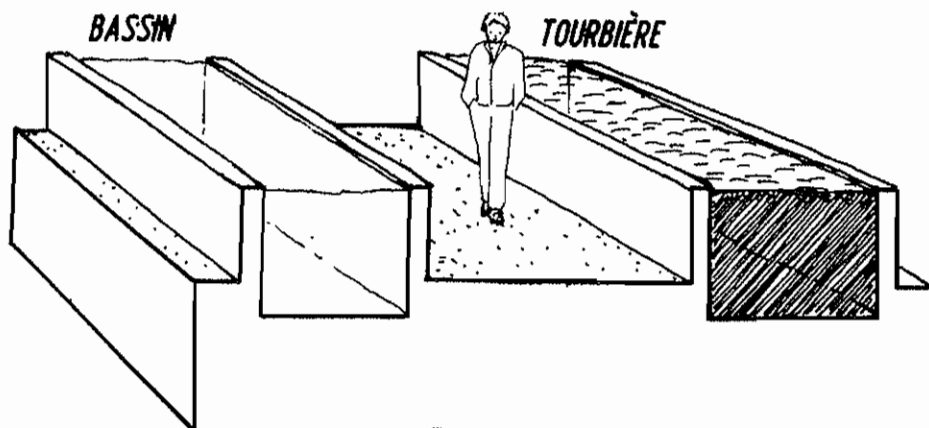
BORDURES :

Dans les zones fréquentées ou les espaces de présentation il est parfois nécessaire de bien distinguer les surfaces qui sont accessibles de celles qui ne le sont pas (contrairement aux zones naturelles où l'on cherche plutôt un chemin aux contours diffus pour mieux s'intégrer). Les bordures sont réalisées en pierre, en brique ou encore en bois. Dans certains cas une bordure en gazon de 50 cm de large est envisageable. Pour les milieux aquatiques les retenues de berges constituent également des bordures (margelle).

MURET :

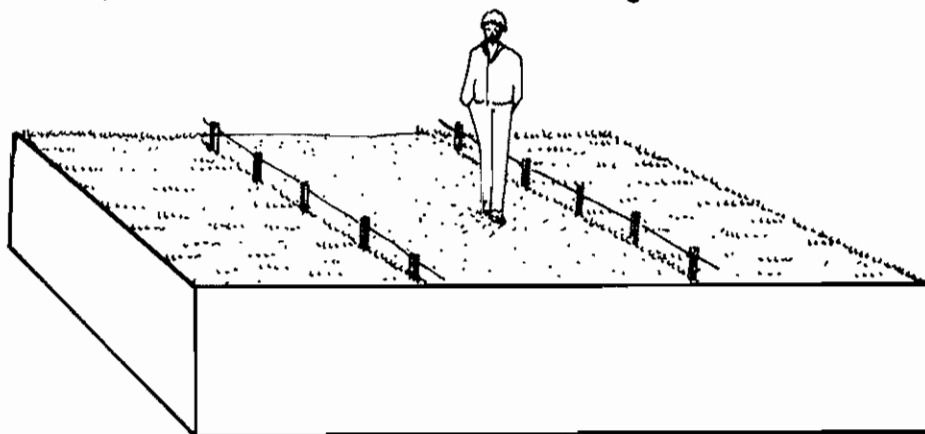
En surélevant les milieux et les plantes on les rend plus proche des visiteurs. Ce qui est appréciable pour les personnes ne pouvant se baisser désirent admirer les plantes (parfois petites) de près. De telles constructions sont onéreuses car aux problèmes d'étanchéité s'ajoutent des problèmes de soutènement.

Deux techniques existent pour concevoir les murets: le mur-voile et le mur-poids. Elles sont présentées dans la partie "génie écologique" au chapitre "retenues de berges". L'utilisation de vieilles auges en pierre (où mangeaient et buvaient les animaux) pour y installer des milieux originaux (tourbières...) est une solution simple et efficace. Il est possible d'en réaliser soi-même en béton ou en bois.



FIL DE MÉTAL :

Si la fréquentation est forte, la frange bordant le chemin sera partiellement piétinée. Les espèces les plus délicates seront donc placées en retrait. Pour signaler au visiteur la présence de nouvelles plantations encore discrètes au bord du chemin, un fil de métal sera tendu tout le long à 15 cm du niveau du sol.



GRILLAGE MÉTALLIQUE :

Une petite cloche en "grillage à lapin" permet de protéger individuellement les jeunes plantes délicates. Pour les plantations importantes il est possible de confectionner des protections grillagées sur l'ensemble avec des petits pieux pour les soutenir.

L'ACCÈS AUX CHIENS :

Les principaux problèmes sont la divagation, qui engendre un piétinement des plantes, les aboiements et simplement leurs odeurs qui font fuir les animaux sauvages qui vont s'établir plus loin alors qu'ils s'habitueraient facilement à notre présence pour le grand plaisir de tous. Les déjections que nous pouvons déjà largement apprécier sur les trottoirs et dans les parcs de nos villes sont une gêne pour le confort des visiteurs.

Les propriétaires ne comprennent pas les mesures réglementaires rejetant la présence de leur chien et prennent ce rejet pour eux-mêmes. Il est donc nécessaire d'expliquer cette interdiction et de laisser des espaces moins sensibles où les chiens peuvent être tolérés.

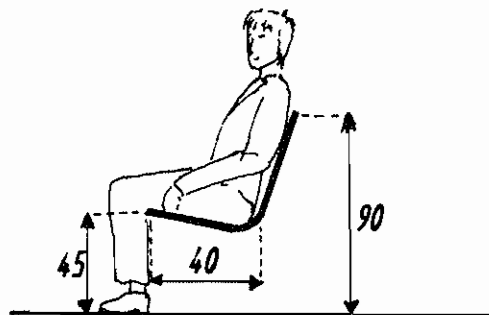
Plusieurs parcs ou jardins éloignés de grandes villes tolèrent la présence de chiens pour éviter qu'ils n'attendent dans des voitures surchauffées en été. Mais avec l'apparition des laisse extensibles, il n'est plus possible de distinguer les chiens tenus en laisse des autres. L'interdiction (si elle est souhaitable) concerne donc tous les chiens, même tenus en laisse.

MOBILIER :

BANCS :

Ils soulagent les visiteurs, particulièrement les personnes âgées, quand l'espace à visiter est vaste et le relief important. Mais leur rôle ne se borne pas au repos. Ils marquent des points d'arrêt d'où l'on peut apprécier un paysage ou une ambiance particulière.

Pour être confortable les bancs doivent respecter certaines proportions: (voir schéma), mais également s'installer dans des lieux particuliers, ceux "où l'on aurait envie de s'asseoir" (le dos protégé du vent notamment): les bancs aussi doivent-êtré adossés.



ABRIS :

Ils sont conçus seuls ou incorporés à d'autres éléments: bâtiment d'accueil, observatoire... et sont réalisés de la même manière. Leur rôle principal est de protéger de la pluie, mais ils participent à la composition générale du lieu en constituant un point de repère et de rassemblement. Pour recevoir les groupes, ils peuvent devenir de grands préaux (mais attention à l'intégration).

TOILETTES:

Elles deviennent indispensables pour les espaces isolés ou très fréquentés. Elles sont isolées ou intégrées au bâtiment d'accueil. De nombreuses techniques de toilettes sèches (sans chasse d'eau) facilitent leur mise en place (voir les publications de l'Atelier sur ce thème). La présence d'eau autorise la création de toilettes classiques (avec chasse d'eau) les eaux usées étant épurées par les techniques naturelles: lagunage...

LES POUBELLES :

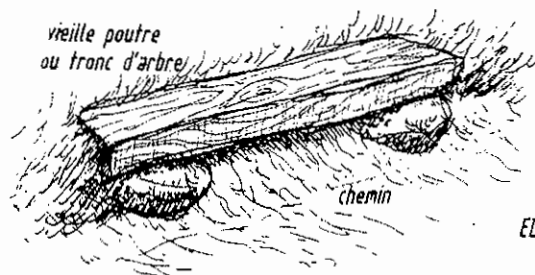
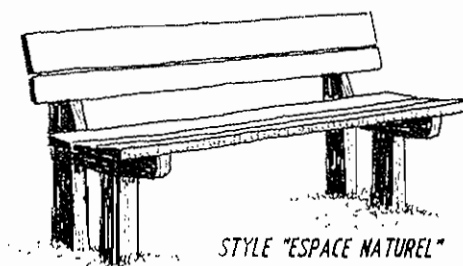
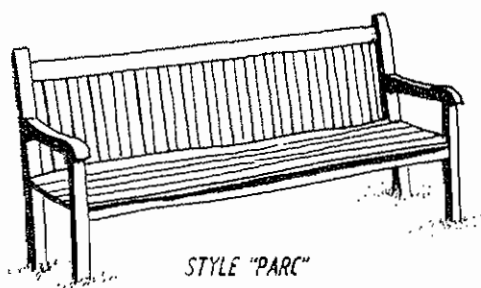
S'il est préférable d'habituer le public à emporter ses propres ordures, les poubelles sont souvent la meilleure solution afin d'éviter de retrouver papiers gras et restes de repas. Elles doivent être robustes, stables (de telle sorte qu'on ne puisse les renverser) et avoir une contenance moyenne de 100 litres.

Le ramassage des poubelles se fait en général une fois par semaine. La mise en place de sacs plastiques dans la poubelle facilite leur nettoyage.

LOCALISATION ET ASPECT:

Les zones naturelles et les jardins de présentations ne sont pas des "espaces verts", d'où l'intérêt des zones "tout public" qui regroupent la majorité du mobilier pour rendre les espaces à visiter le moins encombrés possible.

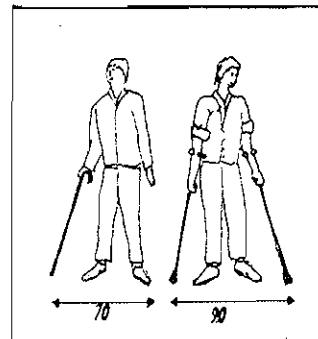
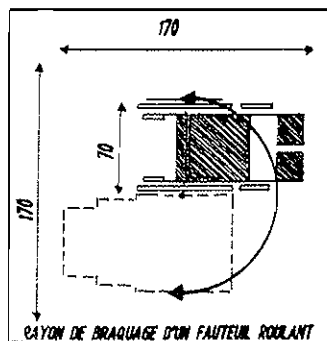
L'aspect esthétique est primordial. Pour les bancs par exemple, ils varient du simple tronc écorcé (zone naturelle) au banc en teck soigneusement assemblé (image de parc) selon la qualification du lieu.



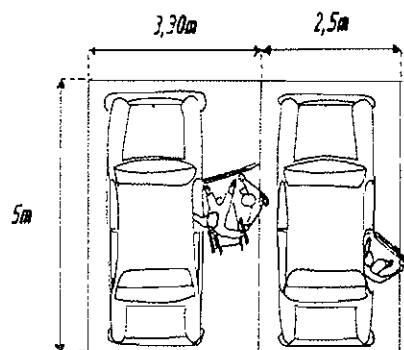
ELEMENT INTEGRE AU RELIEF

L'ACCESSIBILITE AUX HANDICAPÉS

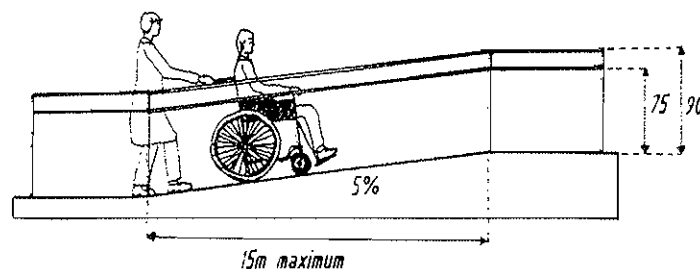
Un handicapé doit pouvoir participer à toutes les activités de la vie. Pour cela, l'aménagement de l'environnement doit être conçu en fonction de ses possibilités. Parmi ces handicapés, on distingue deux catégories: les semi-ambulants qui se servent de cannes ou de béquilles et les usagers de fauteuils roulants. Il est indispensable de considérer un certain nombre de critères qui dépendent essentiellement des possibilités de manoeuvre des handicapés: sol dur, pas d'obstacles, largeur des chemins suffisante pour se croiser ou faire demi-tour (1,70 à 2,50 m).



Les parkings comportent des espaces plus larges à proximité des entrées réservées aux handicapés. Un panneau indicatif muni d'un sigle approprié signale la réservation.



Les rampes d'accès doublant les escaliers sont indispensables. La main courante est haute de 90 cm pour les adultes et 75 cm pour les enfants. La pente de la rampe est de 5 % maximum. Aux tournants et régulièrement pour les rampes très longues, il est nécessaire de prévoir des paliers (tous les 15 m maximum).



COMMUNICATION

RELATIONS AVEC LES VISITEURS:

Promotion:

A travers la presse spécialisée ou régionale, les radios et la télévision (souvent FR3 car plus régionale). Sous forme de reportage sur la zone ou d'annonce de festivités (inaugurations, journées des espaces naturels).

Des affiches sont faciles à installer dans les vitrines de magasins ou les mairies de la région. Des dépliants sont diffusés par l'intermédiaire des offices du tourisme, des syndicats d'initiatives, des hôtels, des campings...

Il est possible d'apparaître sous la forme de stand dans des foires ou des salons avec le soutien des organismes qui subventionnent le site: stand de la région, du département ou de la ville...ou d'organiser des journées "portes ouvertes".

Commerce:

Le public n'est pas choqué par le fait d'acquitter un droit d'entrée, si celui-ci se justifie par une certaine qualité d'accueil (Jardin de présentation, salle d'exposition). Des réductions et des abonnements annuels de type "passeports" fidélisent les visiteurs.

Guides, dépliants, cartes postales, posters... sont appréciés par un public friand de souvenirs divers. Ils sont onéreux si spécifiques au lieu, mais il existe de nombreux produits édités par des organismes divers (Ministère de l'environnement...).

Badges, pin's, peluches, tee-shirt... ne sont envisageables que pour des espaces importants.

Des buvettes, cafétérias, campings, aires de pique-nique... sont très appréciés par le public. Attention aux autorisations pour la vente de boissons et aux règlements d'urbanisme.

Des végétaux vivants sont souvent demandés. Pour éviter la gestion d'une pépinière nécessitant des structures et un personnel important, un professionnel peut installer un point de vente à l'entrée du jardin. L'accord avec le pépiniériste doit être clairement défini (concession, critères de qualité...).

La finalité de l'aménagement d'espaces naturels ou de jardins de présentation n'est pas mercantile. Si diverses prestations permettent des entrées d'argent substantielles, il ne faut jamais renier les principaux objectifs: La protection de la nature et l'éducation du public par rapport à l'environnement.

Animation:

La présence quasi-permanente de personnel dans le jardin pour l'entretien, donne au public la possibilité d'être renseigné à tout moment. Cette présence a un effet dissuasif sur les chapeardeurs et rappelle aux personnes ne respectant pas le règlement intérieur l'obligation de s'y plier.

Des visites guidées sont prévues pour les groupes. Des procédés plus sophistiqués apportent de nouvelles animations. Par exemple, la location de baladeurs ("Walkman") avec texte adapté à la période de l'année.

Les jardins proches des villes ont la possibilité d'organiser des nocturnes (le jardin prend un autre visage la nuit).

PRÉSENTATION IN-SITU (SIGNALÉTIQUE):

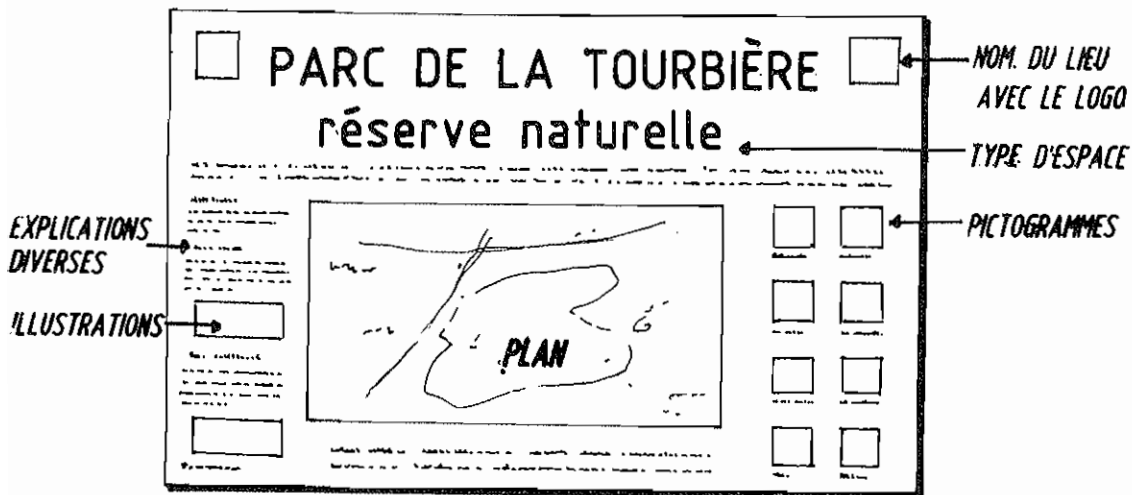
Le principal avantage de la mise en place de panneaux sur le terrain est de pouvoir informer, expliquer ou mettre en évidence les particularités du site, à tout moment et pour tous les publics. Ils libèrent les gestionnaires des lourdes charges de stockage et de distribution de dépliants aux visiteurs. Il est impératif de prévoir une réelle autonomie de l'équipement.

DIFFÉRENTS TYPES DE PANNEAUX:

Panneau d'entrée:

C'est certainement le seul qui soit indispensable. Il présente le jardin de présentation avec un plan d'ensemble, la vocation des espaces présentés (le gestionnaire, le type de classement si le site est protégé...) et des informations diverses comme les conditions d'accès, les services, le règlement intérieur (en clair et sous forme de pictogrammes) et la composition du jardin.

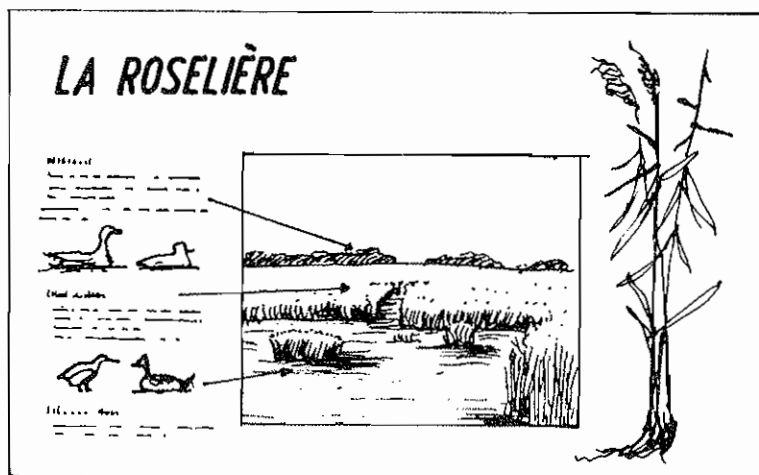
Le panneau a un format assez grand: environ 1,20m de haut pour 2m de large.



Panneaux thématiques:

Ils combinent texte, dessins, schémas, photos et plans pour présenter des groupements spécifiques (Tourbières, saulaie...) ou des éléments particuliers (Animaux particuliers, éléments de géologie...).

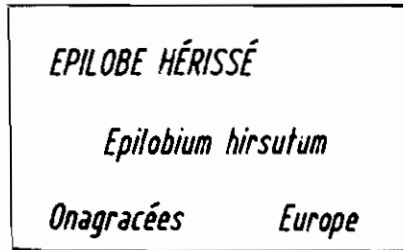
Leurs dimensions avoisinent 0,50m de haut pour 0,90m de large.



Étiquettes individuelles:

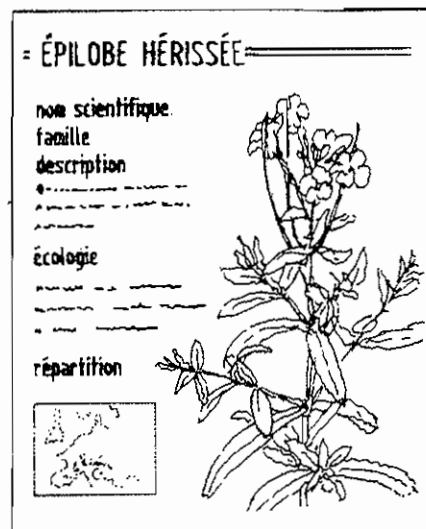
Elles servent à nommer individuellement les végétaux avec le ou les noms français ou locaux, le nom latin et la famille.

Elles mesurent en moyenne 6cm de haut sur 9cm de large.



ÉTIQUETTE SIMPLE

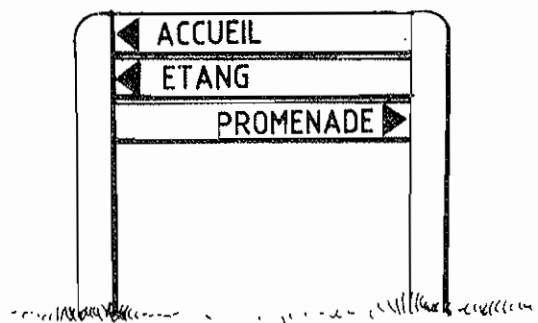
Les étiquettes peuvent être plus élaborées avec des illustrations qui favorisent la reconnaissance des plantes et montrent les floraisons même hors saison, ainsi que des informations plus précises sur l'écologie, les utilisations...



ÉTIQUETTE SOPHISTIQUEE

Orientation:

Un fléchage directionnel devient nécessaire pour les espaces vastes et fortement aménagés.

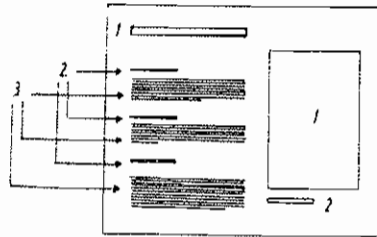


LISIBILITE DU PANNEAU:

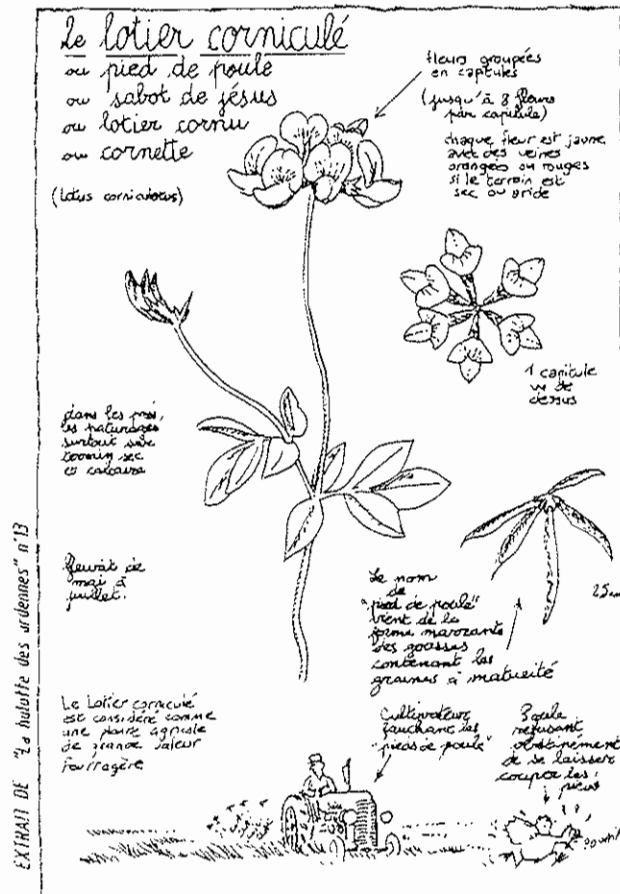
Les panneaux doivent être lus à 1,5m de distance (La lecture par plusieurs personnes en même temps oblige à un certain recul). La hauteur des lettres sera en conséquence de 1cm minimum.

Il faut hiérarchiser les informations suivant leur importance avec différents niveaux de lecture :

- 1-Gros titres et illustrations (tout public).
- 2-Intertitres, débuts et fin de paragraphes, légendes d'illustrations.
- 3-Totalité du texte (pour les passionnés)



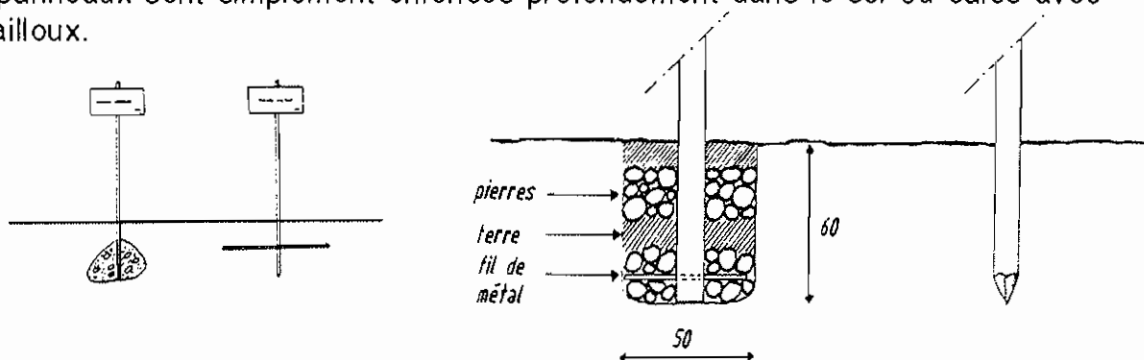
Il est primordial de ne pas en dire trop: être concis et efficace (50 à 250 mots maximum). Une légère rétention d'information éveille la curiosité. Ne répondre qu'aux questions évidentes. Stimuler l'intérêt par des faits concrets, observables sur le terrain ou des anecdotes. Utilisez les techniques de la bande dessinée avec une pointe d'humour comme le fait si bien "La hulotte des Ardennes" :



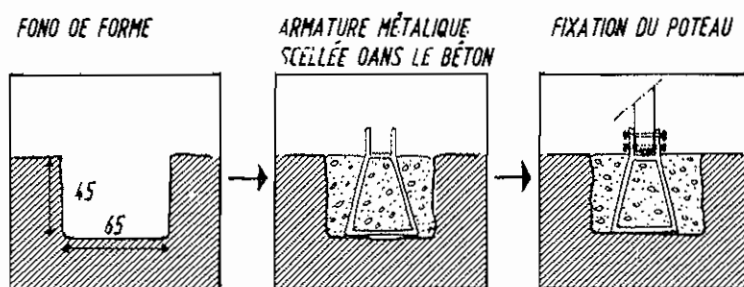
SUPPORT:

Les étiquettes individuelles peuvent être simplement fichées dans le sol. Mais afin d'éviter les vols et les interventions par de petits plaisantins, il est préférable de les sceller avec un bloc en béton ou de les fixer avec une tige transversale.

Les panneaux sont simplement enfoncés profondément dans le sol ou calés avec des cailloux.



La meilleure solution (mais aussi la plus onéreuse lors de l'installation) consiste à sceller une armature métallique dans un bloc de béton, le panneau étant simplement vissé dessus. Cette technique permet d'éviter la pourriture des poteaux et le remplacement rapide des panneaux détériorés ou de ceux dont on désire changer le contenu.

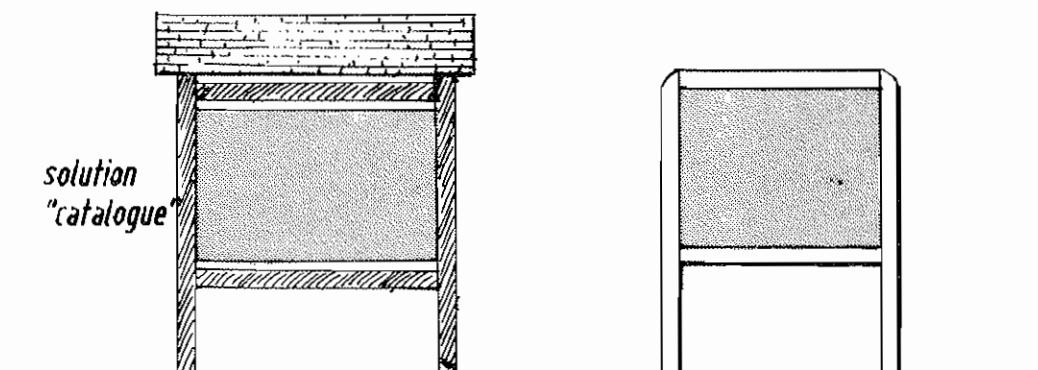


ESTHÉTIQUE:

Pour être facilement identifiable et visible, le panneau doit se différencier de son environnement. Mais il doit aussi former avec celui-ci un ensemble agréable et harmonieux.

Le bois est facile à intégrer, de plus il est chaleureux et attrayant. Solide, il résiste bien au vandalisme. Le dessin des panneaux doit correspondre à l'esprit du lieu et s'harmoniser avec les autres équipements (même "style").

Essayez de sortir des modèles classiques que proposent certains catalogues (avec un toit lourd et inutile). Préférez des lignes pures et simples.



IMPLANTATION:

Étiquettes:

L'étiquetage individuel de chaque plante entraîne une accumulation d'étiquettes qui tend à déformer l'objet exposé. Souvent, les plantes éphémères (surtout les bulbes) "encombrent" plus l'espace avec leur étiquette qu'avec leur biomasse.

Toutes les plantes ne doivent pas obligatoirement être nommées individuellement. Pour le grand public mieux vaut ne signaler que les végétaux les plus connus ou caractéristiques. Pour les autres, le personnel compétent pourra répondre aux questions avec l'appui, si nécessaire, de flores contenues dans la bibliothèque.

L'étiquetage doit impérativement être situé devant la plante, sinon elle risquerait d'être masquée par la végétation souvent très abondante.



*Placer l'étiquette
devant la plante*

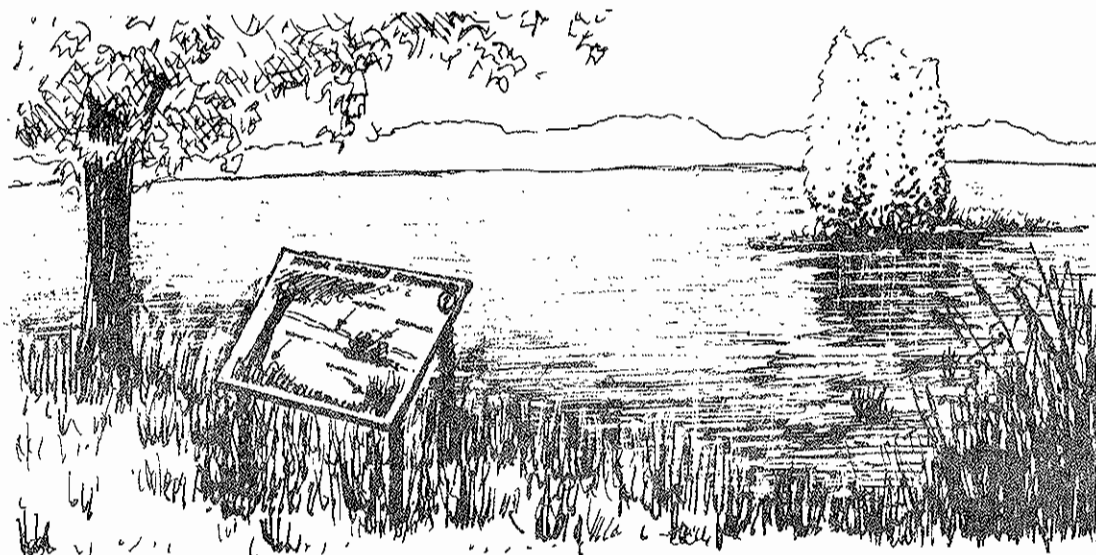
Panneaux thématiques:

Ils sont répartis le long du parcours. Chaque station ponctue la promenade par une pause avec un panneau thématique.

Ne jamais oublier de privilégier l'observation avant de fournir des explications. Inciter les gens à regarder, à écouter, à sentir, à faire un effort intellectuel propice à la mémorisation par un aller-et-retour entre le panneau et le site présenté.

La liaison avec ce qui est vu et ce qui est lu doit être évidente. Se pose à terme le problème de l'évolution de la végétation (croissance de certaines plantes, disparition d'autres...). La dissonance entre l'illustration et le paysage vu, devient une opportunité pour montrer ce que l'on ne peut jamais observer: l'évolution naturelle d'un milieu. Le panneau restant le témoin de l'état antérieur.

Pour ne pas masquer le paysage tout en restant lisible, le panneau est légèrement incliné comme une table d'orientation.



PRÉSENTATION PAR GUIDE :

L'utilisation d'un guide permet d'éviter le "jardin d'étiquettes". Il est souvent plus complet que les panneaux (histoire du lieu, généralités sur les milieux humides....) et toujours sous la main un plan de repérage indispensable pour les grands espaces de présentations. Dans certains cas le guide est adapté aux saisons (en fonction des floraisons).

De tels documents renforcent le message même après la visite, c'est en quelque sorte un souvenir du jardin.

CONTENU ET LISIBILITÉ :

Les règles à respecter sont les mêmes que pour les panneaux: attractif, précis... Les thèmes à présenter sont également les mêmes.

UTILISATION :

Le guide est conçu pour se suffire à lui-même. Le contenu étant également en relation avec ce que l'on voit dans le site. Pour favoriser la liaison entre le guide et l'espace présenté, le chemin est balisé avec une numérotation correspondante.



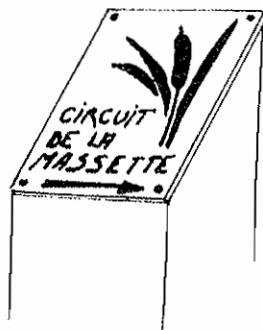
DISTRIBUTION :

Contrairement aux panneaux de présentations accessibles à tous et à tout moment, le guide nécessite une structure adaptée à sa distribution et donc un personnel d'accueil. Le document peut être distribué gratuitement en de multiples endroits (mairie, syndicat d'initiatives...) et servir aussi la promotion du lieu, ou donné à l'entrée du parc (il est alors compris dans le prix de l'entrée) ou vendu. Le prix de la vente du guide prend au moins en compte les frais d'impression et peut même devenir une source de profits pour améliorer la gestion des espaces de présentation .

AUTRES FORMES DE PRÉSENTATION :

Les deux techniques énoncées précédemment peuvent se combiner, le guide apportant un supplément d'informations par rapport aux divers panneaux disposés sur le terrain.

La signalétique peut se limiter au balisage de certains chemins de découvertes laissant le promeneur apprécier les paysages qu'il traverse sans l'assommer d'un excès d'explications. Pour éviter un simple fléchage, il est conseillé de trouver un symbole qui jalonne le circuit (sous la forme d'un logo).



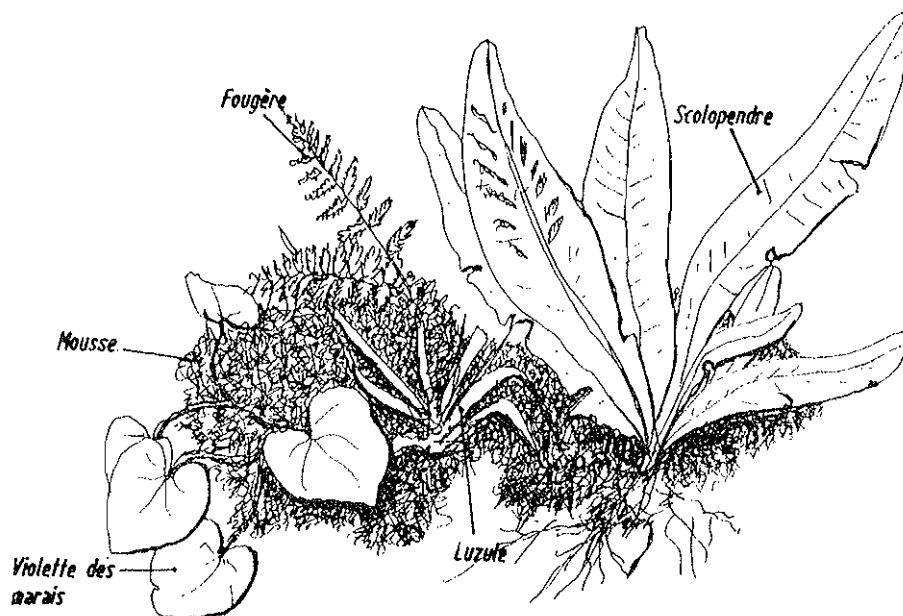
Il ne faut pas hésiter à innover et à adapter les techniques de communication à ses propres besoins. Par exemple, au parc des moutiers à Varengville-sur-mer, le fléchage du circuit de promenade n'est pas figé. Il est modifié au cours des saisons suivant les floraisons (d'autres événements particuliers sont aussi intéressants : fruits particuliers, couleurs automnales...). Ainsi le public fidélisé au jardin en découvre une facette différente à chaque visite. Les circulations sont simplement engazonnées, elles ne souffrent pas trop de la fréquentation car le passage principal est ponctuel (au moment des floraisons).

FAIRE RESENTIR :

Goûter des fruits de l'oxycoccus, sentir la fraîcheur d'une cascade, marcher sur un sol instable et mou d'une tourbière, sentir l'odeur de plantes récemment arrosées par la pluie, ramer sur un étang, toutes ces choses et bien d'autres encore engageront le public à s'impliquer davantage lors de sa visite.

Ceci est d'autant plus important qu'en général les gens retiennent mieux ce qu'ils font que ce qu'ils peuvent lire sur des panneaux. Le rôle de l'accueil est donc d'aider les visiteurs à mieux comprendre les lieux qu'ils visitent grâce à une participation active de leur part. La signalétique n'est donc pas suffisante, la relation avec le milieu (les chemins) et la mise en scène des parcours participent pleinement à la lecture du site. La connaissance acquise sera alors gage de respect.

GÉNIE ÉCOLOGIQUE



RETENIR L'EAU

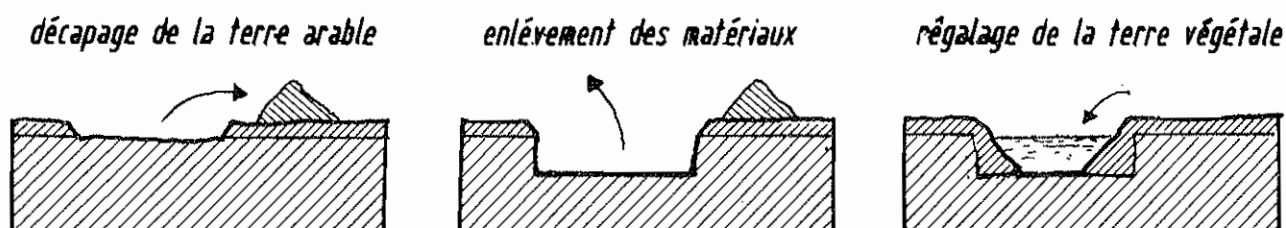
CRÉATION D'UNE RETENUE D'EAU :

LES ÉTANGS DE FOUILLES :

Pour qu'une fouille devienne un bon étang, il faut lui imposer une certaine configuration (plan du futur plan d'eau et profil des berges) et un emploi judicieux des matériaux extraits.

Dans un premier temps, la couche de terre arable (appelée également terre végétale) est décapée et stockée à l'extérieur de l'emprise d'extraction. Les matériaux sous-jacents sont alors extraits jusqu'à la profondeur désirée. Ces matériaux peuvent être vendus s'ils ont un intérêt particulier (argile, sable, graviers...). S'ils ne présentent aucun intérêt économique, il faut les utiliser sur place pour éviter des coûts d'évacuation (transport et décharges). Dans ce cas, la confection des talus sera prévue dès la conception en veillant à avoir un équilibre entre remblais et déblais. Les zones de remblais seront également décapées de la couche de terre arable.

Une fois le modelé de terrain terminé, la terre végétale est remplacée sur l'ensemble du terrain, y compris les berges du futur plan d'eau (où la végétation sera très vigoureuse).



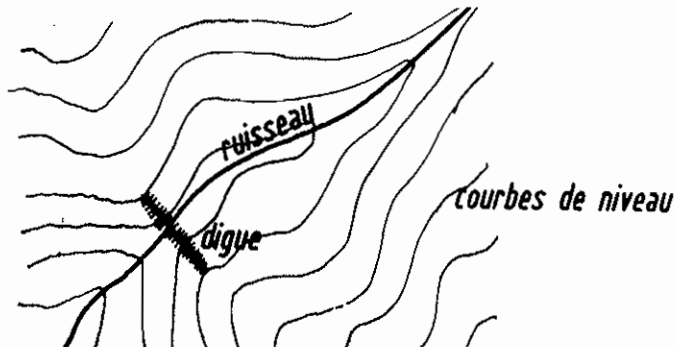
La configuration des talus dépendra des objectifs d'aménagement. Ils devront s'intégrer au relief général du site. Eviter les buttes molles de type "paysager" si le site ne le permet guère:

-En terrain plat, les déblais seront répartis sur de vastes surfaces en faible épaisseur pour minimiser leur impact.

-Ils peuvent servir à la construction de talus de protection vis-à-vis de l'extérieur, ou même de belvédère d'où l'on domine l'ensemble du site.

LA DIGUE :

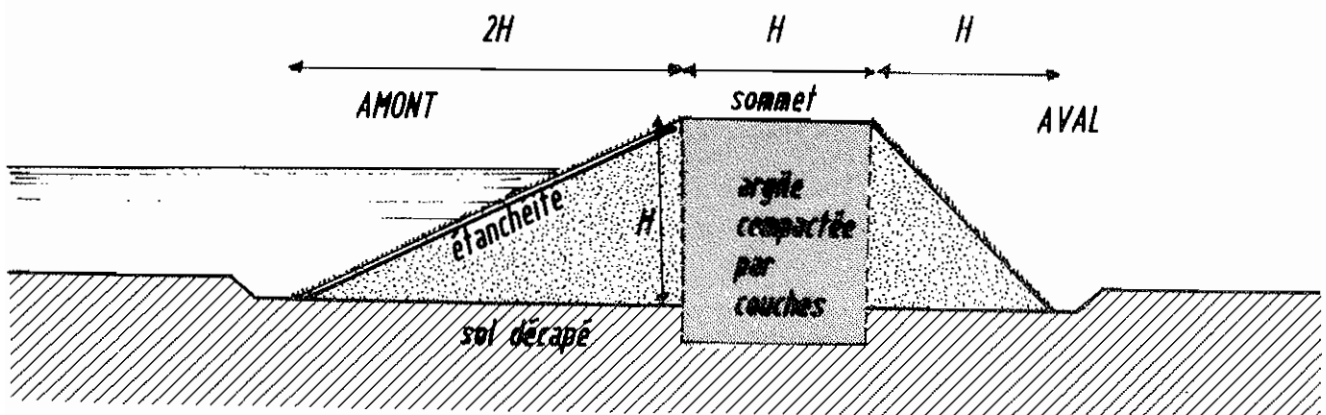
L'ouvrage de retenue des eaux est constitué par une digue implantée si possible à un étranglement du talweg pour réduire l'importance des terrassements. Cet ouvrage doit être stable et étanche.



La meilleure solution est la digue en terre qui offre de loin le meilleur rapport qualité / prix. Voici les principes généraux à respecter afin d'en garantir l'efficacité:

- Assise composée d'un sol imperméable et bien décapé.
- La terre utilisée doit être homogène, de granulométrie fine, sans corps étrangers et facilement compactable.
- La construction de la digue se fait par couches successives de 20 à 30 cm d'épaisseur soigneusement compactées au "pied de mouton".
- Les buses de vidanges, moines, etc...doivent être posés en même temps que s'édifie le remblai.

Pour les retenues modestes (moins de 5 ha et hautes de 5 m maximum), on admet que la largeur de la digue au sommet doit être égale à sa hauteur et que la digue doit dépasser le niveau maximal des eaux de 50 cm. La pente du talus aval doit mesurer 45° , celle du talus amont 60° .



Des étanchéités complémentaires empêchent les fuites d'eau et limitent les dégâts provoqués par les rats musqués. Des aménagements antibatillage sont aussi souhaitables. La meilleure solution contre les rats musqués est la mise en place de grillages lors de la construction de l'ouvrage (l'étanchéité agit de même).

La digue peut également servir de support à un chemin.

ÉTANCHÉITÉ DU SUBSTRAT :

En terrain perméable et hors des zones naturellement inondables, la mise en place d'une étanchéité est indispensable afin de limiter les pertes en eau par infiltration. Plusieurs méthodes existent, chacune d'elles présente divers avantages et inconvénients. Selon leur coût, la complexité de leur mise en oeuvre, leur entretien, elles seront plus adaptées à telle ou telle situation.

CORROYAGE A L'ARGILE :

C'est une des méthodes les plus anciennes. Pour envisager cette technique il faut avoir de l'argile à proximité immédiate, sinon les coûts de transport d'argile deviennent prohibitifs. Il faut également du temps, extraire l'argile plusieurs mois à l'avance et la mettre en place par minces couches successives pour qu'elle puisse être corroyée efficacement, c'est à dire malaxée, compactée. Si le travail est mal réalisé l'argile se crevasse et n'est d'aucune utilité.

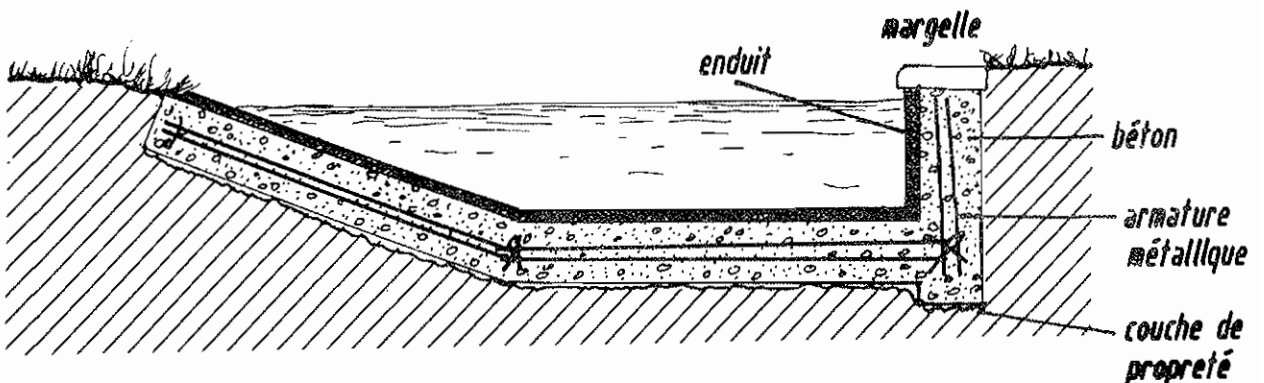
Pour ces raisons de coûts et de délais de mise en oeuvre, cette technique n'est plus très utilisée aujourd'hui. Toutefois, le compactage de l'argile sur 30 cm avec épandage de produits de type bentonite (5 kg/m²), protégée mécaniquement par une épaisse couche de sable semble être une solution toujours d'actualité.

BASSIN EN BÉTON :

Le terrassement étant effectué, il convient de s'assurer que le fond de forme soit homogène et suffisamment stable. En cas de terrain instable, il est recommandé par certains de placer avant de couler le béton une couche de 10 à 15 cm de pierres concassées. En fait, cette couche semble superflue. Le plus important est de garantir une meilleure rigidité à l'ensemble grâce à une armature métallique faite de fers ronds de 6 à 8 mm de diamètre ou mieux par un grillage soudé.

Le béton doit être si possible coulé d'un bloc (y compris les côtés) sur une couche de 15 cm. Pour les grandes surfaces il est intéressant de faire appel à des camions toupie. Au delà de 20 m², il faut prévoir des joints de dilatation pour éviter une rupture du béton. Ils sont si possible disposés à des points d'articulation (changement de profil des pentes...) et délimitent des surfaces de 20 m² au maximum.

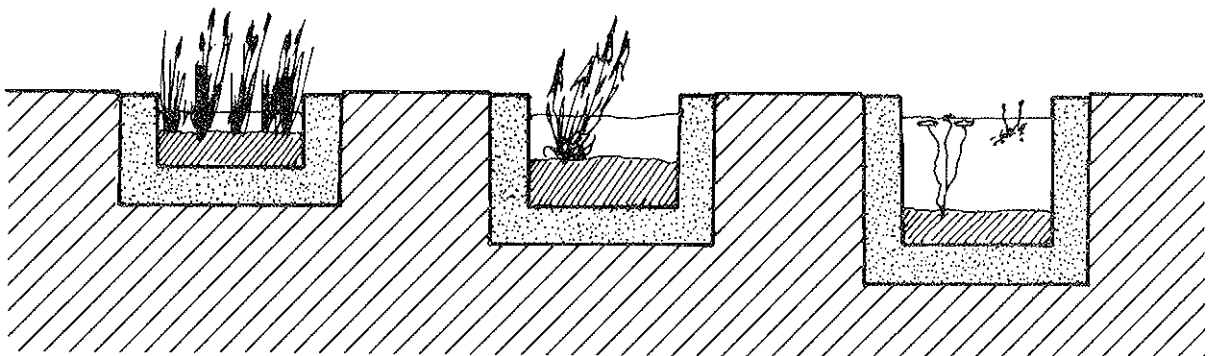
Après 48 h (temps minimum de séchage) on enduit sur 2 cm la face interne du bassin avec un béton gras en prenant soin de bien lisser l'ensemble à la truelle pour assurer l'étanchéité.



Les inconvénients majeurs viennent d'être décrits: il faut avoir un "savoir-faire" et ne pas ménager sa peine pour installer coffrages et ferrailages, préparer et couler le béton... De plus, de telles constructions deviennent pratiquement impossibles pour de grandes surfaces.

A la mise en oeuvre très lourde, s'ajoutent d'autres problèmes: le béton modifie la qualité chimique de l'eau (la chaux de béton entraîne une augmentation du pH de l'eau...) et lors des hivers particulièrement rigoureux la glace exerce une telle pression que des fissures irréparables apparaissent. Toutefois, des peintures spéciales limitent ces nuisances tout en renforçant l'imperméabilité.

Le béton est principalement intéressant pour la constitution de petits bassins de présentation de plantes avec des formes régulières et un contact direct du public avec les plantes, quelle que soit la profondeur du bassin.



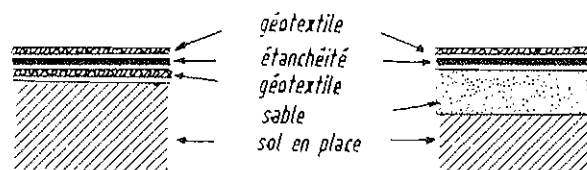
Le choix d'une forme standardisée permet en plus d'utiliser le même coffrage pour tous les bacs. Actuellement, il est courant de combiner le béton avec les étanchéités présentées ci-après.

BACHES PLASTIQUES :

Sous le terme de films plastiques (ou bâches) sont regroupées des matières aux propriétés les plus diverses:

- Les films de type polyane ne sont utilisables que pour des réalisations très provisoires du fait de leur fragilité.

- Les feuilles en P.V.C. ou en caoutchoucs de synthèses, plus épaisses (environ 1 mm) sont très résistantes aux ultra-violets et suffisamment souples pour résister aux tractions mécaniques. Afin d'éviter toute dégradation lors des plantations ou par les promeneurs le long des rives, il faut intercaler le film entre deux géotextiles antipoinçonnement. Une couche de sable de 10 cm d'épaisseur sur le fond de forme peut remplacer le géotextile inférieur.



- Les membranes complexes sont d'épaisseurs variables allant jusqu'à 6 mm. Elles regroupent les différentes couches précédentes (étanchéité et géotextiles). Leur principal avantage est d'être installées en une seule fois.

La mise en oeuvre des films peut être en partie mécanisée pour la création de vastes plans d'eau: les rouleaux sont déroulés à l'aide d'une pelle équipée d'un dévidoir spécial.

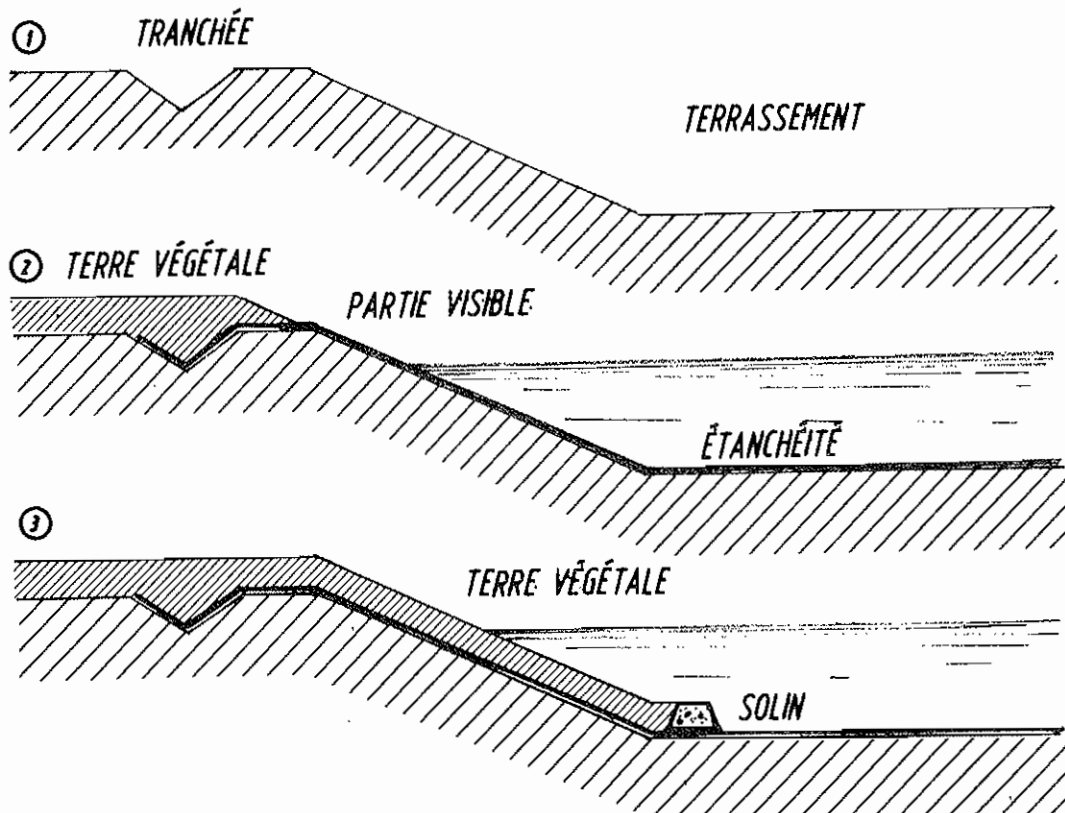
Les joints entre les bâches sont réalisés par recouvrement des nappes sur 20 cm minimum et assemblées par collage ou par vulcanisation à chaud. Les raccords aux ouvrages sont exécutés avec les mêmes méthodes et serrages mécaniques à l'aide de collerettes métalliques (trop-plein, vidange...).

Les bâches sont accrochées en rives par des tranchées:

1-confection de la tranchée.

2-Mise en place de l'étanchéité et comblement de la tranchée: La partie visible du film est inesthétique et fragile (mauvaise intégration au site et risque de dégradation de la bâche par percement...).

3-La terre (ou l'enrochement) doit recouvrir l'étanchéité sur toute sa longueur pour la dissimuler et la protéger. On peut également retenir la terre au pied de la pente par un solin béton si l'on ne souhaite pas en épandre sur l'ensemble de la bâche.



BASSINS PRÉFABRIQUÉS : ("les haricots bleus" de supermarchés)

Ils sont onéreux, inadaptés à la mise en place de végétaux... autant de défauts qui justifient de ne pas les employer dans les jardins de présentation.

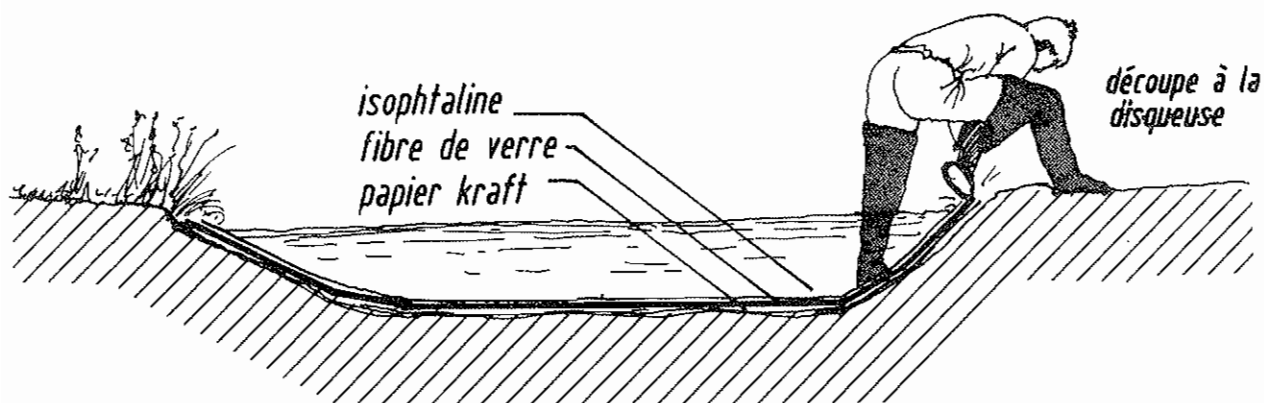
BASSINS EN POLYESTER COULÉS SUR PLACE :

Le pouvoir mécanique du polyester est trois fois supérieur au béton, ce qui le met à l'abri des dégradations par le gel ou de pressions diverses. Cette forte résistance autorise les constructions "monocoque" sur de grandes surfaces.

La première étape consiste à la pose sur un sol bien ratissé de papier kraft pour isoler l'humidité du sol. Aux raccords on chevauche les feuilles sur 5 à 10 cm.

On pose ensuite la fibre de verre que l'on imprègne de résine sans oublier l'adjonction de 1 à 2 % de catalyseur (durcisseur). Une fois le polyester durci, on procède à l'application de la couche de finition (isophthaline) à l'aide d'une brosse mohair.

L'étanchéité terminée, il suffit de couper le bord à 1 ou 2 cm au-dessus du niveau d'eau à l'aide d'une disqueuse. Prenez la précaution d'enfiler des cuissardes isolantes pour éviter l'hydrocution si la disqueuse tombe à l'eau.



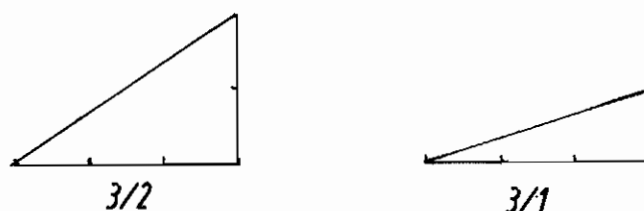
Cette technique est donc délicate, elle exige méthode et précision. Prenez garde à vos yeux en introduisant le catalyseur.

Un procédé industriel permet un travail plus rationnel. Seules des entreprises spécialisées sont alors compétentes.

MAINTIEN DE BERGES EN PENTE:

L'action du batillage (effet des vagues sur les berges face aux vents dominants) et de l'érosion par les eaux superficielles ou la fréquentation du public entraînent une dégradation importante des berges. Pour pallier à ces problèmes plusieurs techniques sont à votre disposition.

Pour garantir la stabilité des talus, il faut impérativement respecter la pente nécessaire à leur équilibre. Celle-ci varie suivant les types de sols : 3/2 pour un sol moyen à 3/1 pour un sol sableux.



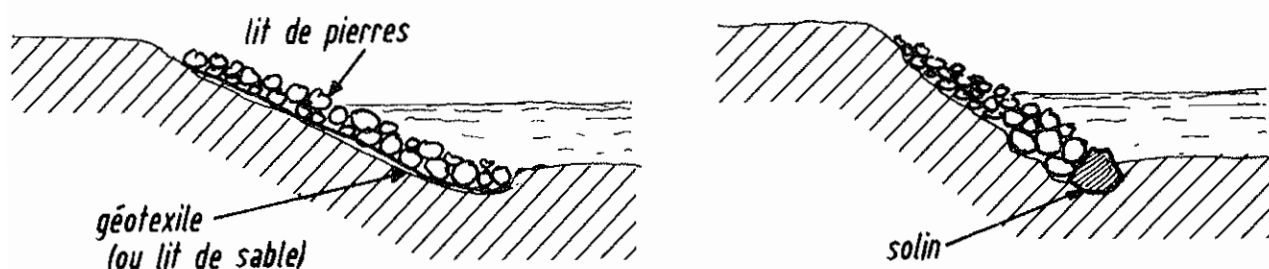
Bien souvent il faut conforter leur stabilité et leur résistance par divers procédés.

LITS DE GALETS ET CAILLOUX :

La pente de la berge ne doit pas être trop raide pour que l'enrochement soit stable. Pour améliorer sa tenue, il est conseillé de le placer sur un géotextile. Celui-ci permettra en plus d'éviter la remontée des terres fines. Si la pente dépasse 2/1, il faut réaliser une butée pour éviter le glissement des matériaux.

L'épaisseur de la couche devra être égale à deux fois le diamètre du plus gros élément. Pour que les blocs soient bien calés, il est bon de prévoir 20 à 30 % d'éléments plus petits. Les matériaux seront choisis non gélifs et neutres (pour ne pas perturber la qualité de l'eau).

Pour les grandes surfaces, un maillage en grillage métallique permet de limiter l'apport de cailloux tout en améliorant la stabilité. Cette technique est proche de celle des gabions mais réalisée sur place.



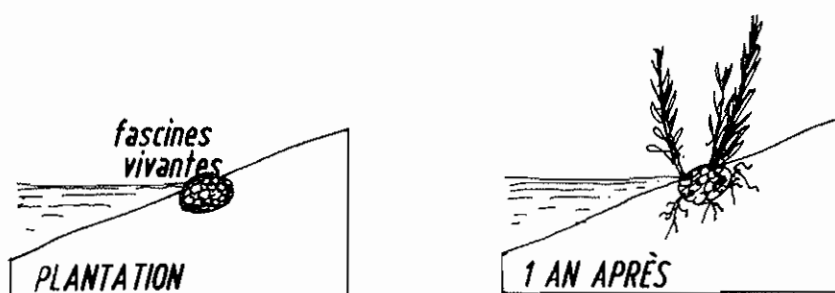
DALLES EN BÉTON ALVÉOLÉ :

Les problèmes de ce type de réalisation sont les mêmes que pour les parkings : l'aspect n'est jamais attrayant avec un caractère trop urbain et les plantes n'y prospèrent jamais.

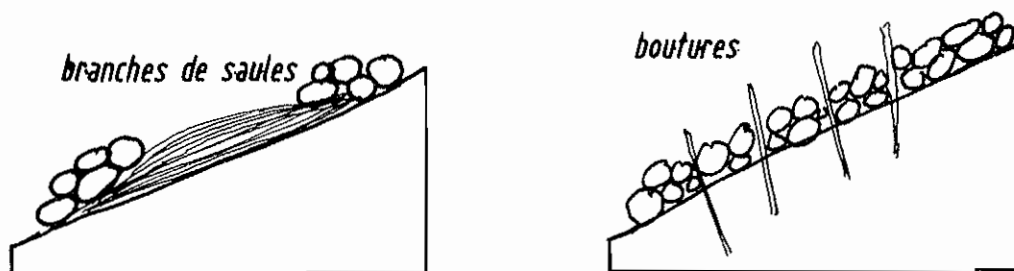
FASCINES DE SAULES :

C'est une technique simple et peu onéreuse mais qui ne peut être envisagée que pour des berges à boiser.

Les tiges de saules sont coupées en mars-avril et emprisonnées dans un grillage ou un filet et enterrées au niveau de l'eau. Trois mois plus tard, on constate que les jeunes racines de saules portent des pousses récentes et vont maintenir le sol sur une plus grande largeur.



D'autres proposent encore plus simplement de poser un lit de branches de saules maintenues aux extrémités par des cailloux trouvés sur place où d'enfoncer directement les boutures (de 20 à 30 cm de long) entre les cailloux, au nombre de 10 à 20 au m².

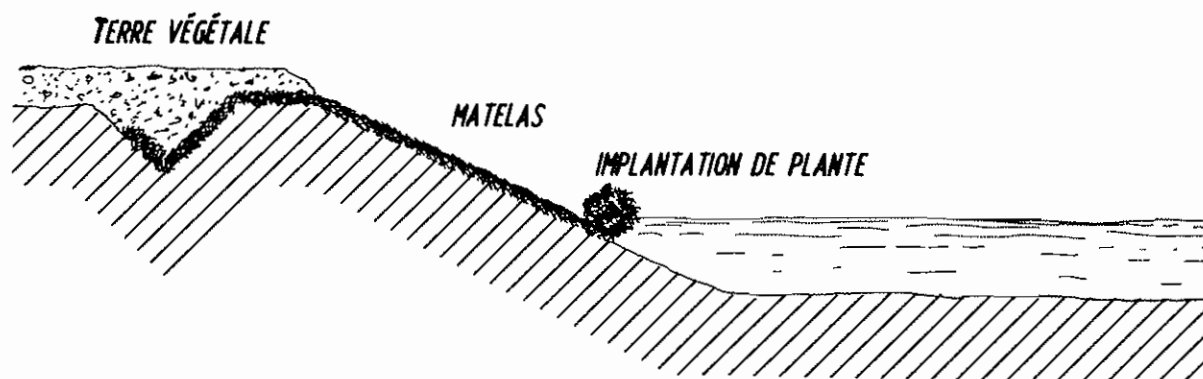


MATELAS DE FIBRES VEGETALES :

Ils sont composés de pailles hachées, déchets de coton et autres fibres à décomposition progressive enfermés dans un treillis de fils de perlon. Les paillasons constituent un support idéal au développement de la végétation et avec le processus de décomposition organique, à un développement racinaire optimal (dans cette couche d'humus).

La composition est adaptable aux conditions locales avec, à la demande, de la tourbe ou d'autres éléments. D'autre part, un lit de semences adaptées aux conditions écologiques locales peut être incorporé au paillason.

Les paillasons ont une épaisseur variant de 2 à 4 cm. Ils sont conditionnés sous forme de rouleaux (larges de 1 m pour 25 à 30 m de long) qu'il suffit de dérouler sur le terrain en les fixant dans une tranchée en haut de talus. L'extrémité au contact de l'eau peut rester enroulée (maintenue par des fils) pour accueillir des plantations. Pour les fortes pentes des fers à béton pliés en "U" sont enfoncés au nombre de 2 à 3 au m².

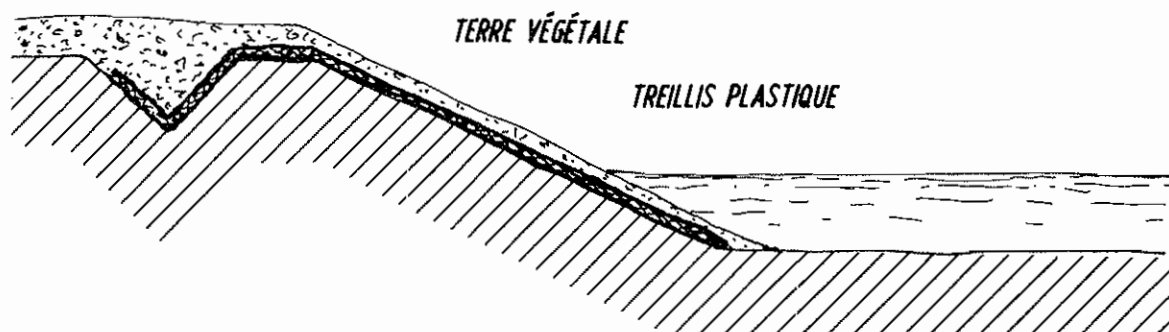


TREILLIS PLASTIQUE :

Ils se composent d'un enchevêtrement de monofilaments sur 1 cm d'épaisseur parfois combinés avec un géotextile.

Leur rôle et leur mise en oeuvre est identique aux matelas de fibres végétales avec toutefois une opération supplémentaire: la mise en place de terre végétale au dessus de la nappe tridimensionnelle.

Il existe d'autres techniques similaires (des structures alvéolaires ou autres) qui varient suivant les fabricants mais correspondent aux mêmes critères d'utilisations.



MAINTIEN DES BERGES DE TYPE "QUAI" :

Il est parfois intéressant de favoriser un contact plus direct entre les visiteurs et l'eau par des aménagements plus "durs" avec un passage brutal de l'eau à la terre. Encore une fois, la palette de solutions est très vaste.

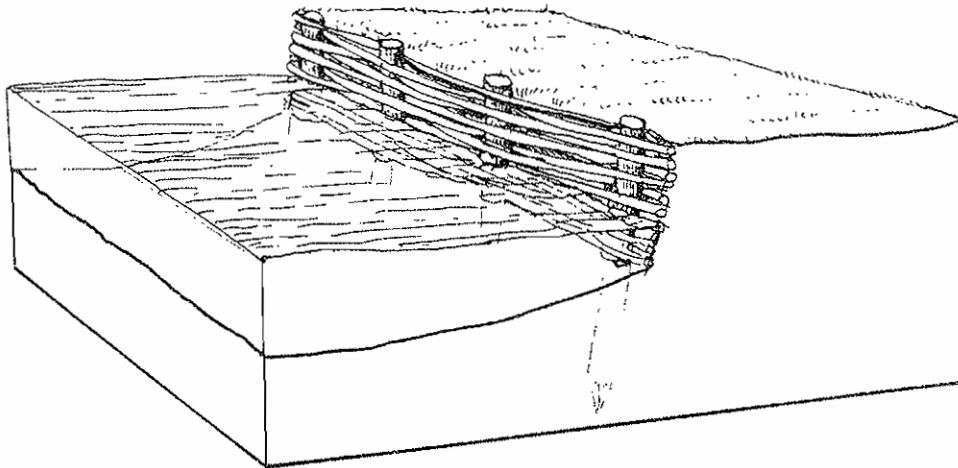
FASCINES :

Cette solution simple et naturelle est issue de nos traditions paysannes.

Les piquets sont enfoncés d'environ 1 m. Les perches de chataîgniers ou de saules (selon la région) de 3 m de long pour 3 à 4 cm de diamètre environ sont tressées autour des piquets. Il faut commencer sous l'eau, au raz de la terre ferme, en prenant la précaution de ne pas commencer les tresses toutes au même endroit afin d'éviter une trop grande uniformité.

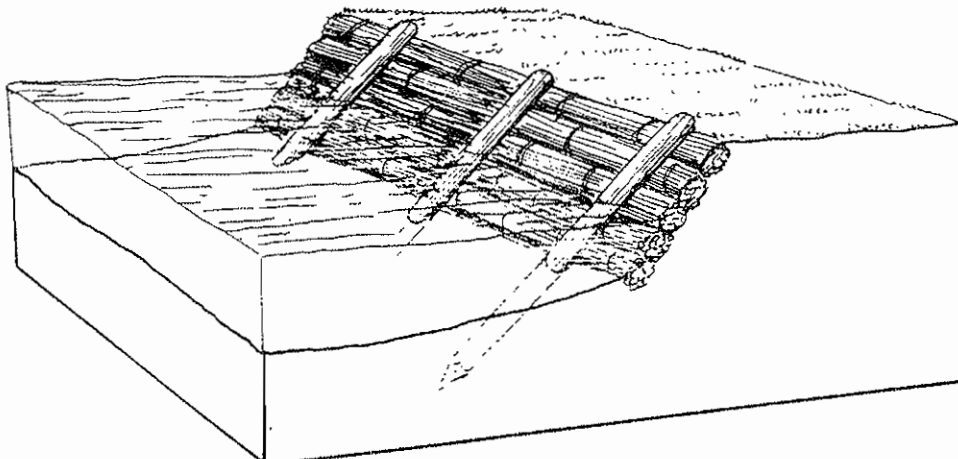
Il ne reste plus alors qu'à bourrer l'espace compris entre la berge et les fascines avec de la paille ou des fagots de branches de saules. Terminez le remplissage avec de la terre végétale.

Les extrémités des pieux qui dépassent sont alors coupées à la tronçonneuse.



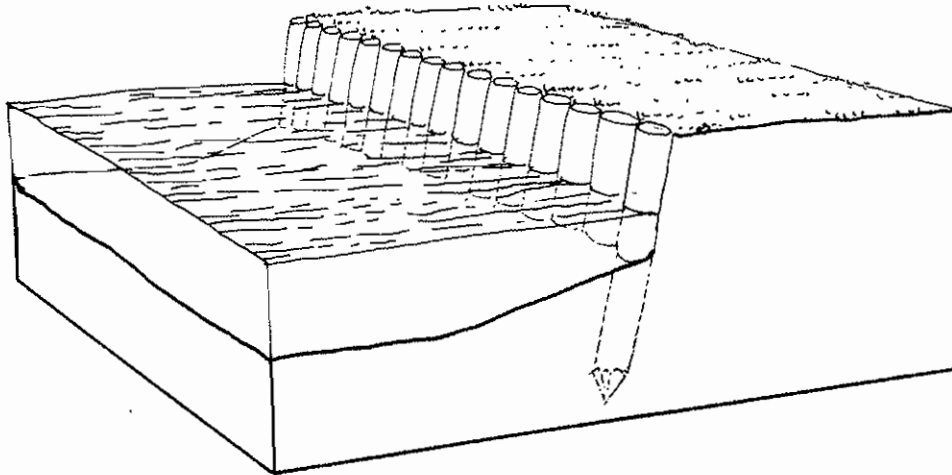
Cette solution a depuis longtemps fait ses preuves tant pour l'efficacité que pour la tenue dans le temps pour un prix très modique.

Diverses variantes existent comme le tunage formé de fagots de saules maintenus par des pieux inclinés. La poussée des talus peut être aussi absorbée par des tirants d'ancrages (voir solution suivante).

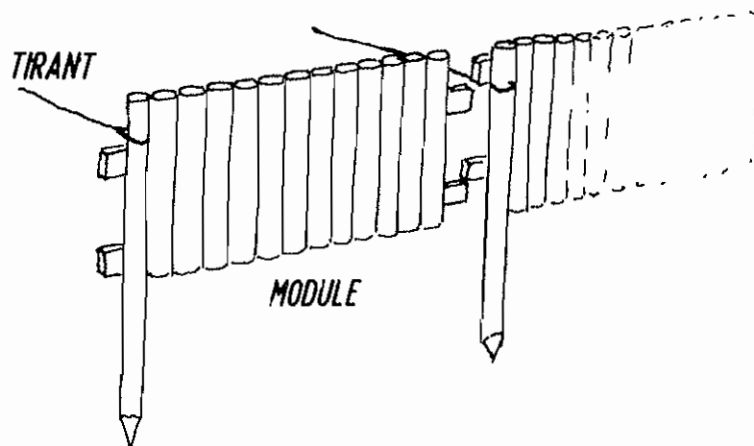


RIDEAUX DE PIEUX :

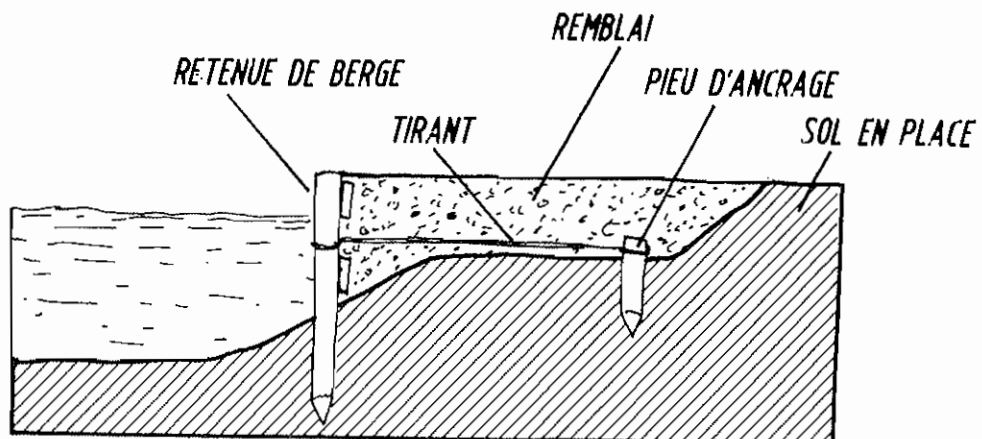
Les pieux sont des rondins de 10 cm de diamètre ou biendes traverses S.N.C.F de récupération. Les pieux sont enfoncés dans une tranchée. Des planches horizontales clouées derrière les pieux renforcent leur cohésion.



Une autre solution consiste à installer des modules préfabriqués de 1,5 m de large qui s'emboîtent sur place.



Pour assurer une meilleure tenue des terres, des câbles gainés (imputrescibles) amarrés à des massifs d'ancrage (en béton ou sous forme de pieux) sont reliés aux pieux de parement tous les mètres.

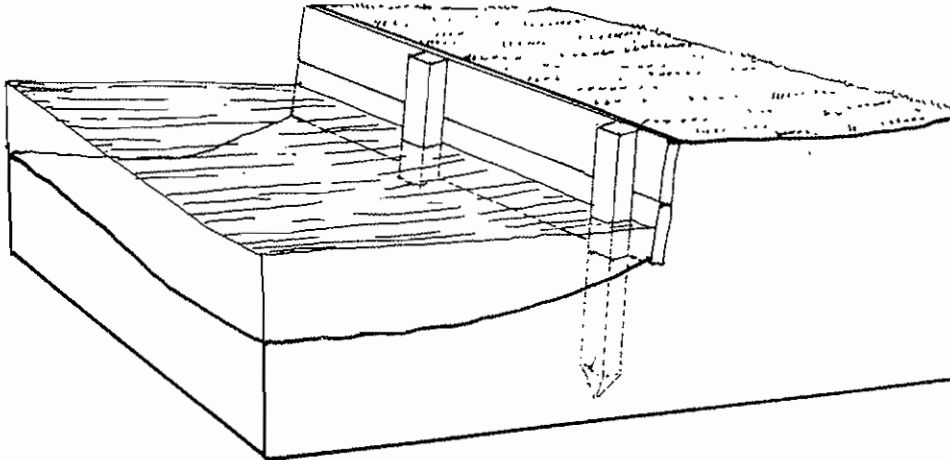


MADRIERS EN BOIS :

Des poteaux de section carrée (15 cm x 15 cm) et de près de 2 m de haut sont enfoncés dans le sol tous les 2 m. Derrière, des madriers de 2 m de long pour 20 cm de haut et 4 cm d'épaisseur retiennent les terres.

Certains préfèrent une technique plus sophistiquée avec des poteaux rainurés dans lesquels on glisse les madriers. D'autres privilégient l'aspect rustique en utilisant des sections arrondies.

Les poteaux sont amarrés à des massifs d'ancrage si nécessaire.



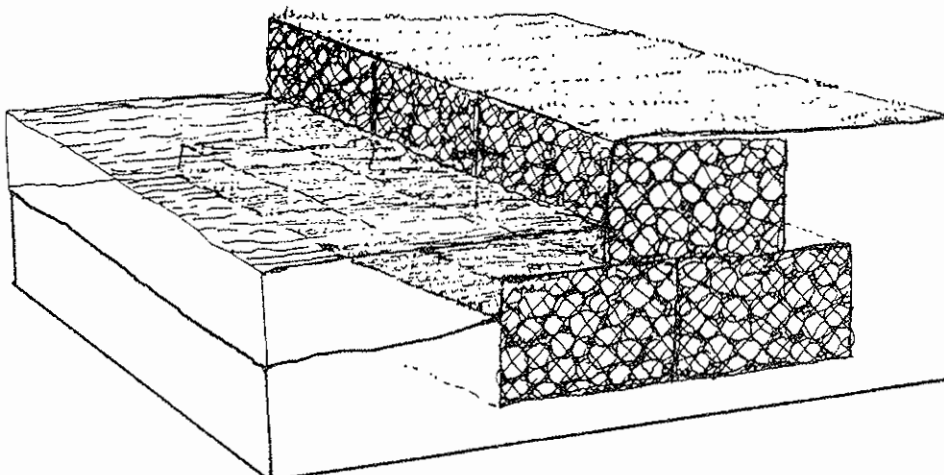
PALPLANCHES MÉTALLIQUES :

Elles sont directement encastrées dans le sol et sont imbriquées les unes dans les autres. L'aspect de ce matériau est peu propice à une utilisation dans un espace naturel et leur coût élevé en limite l'emploi.

LES GABIONS :

Ce sont des caissons constitués par une armature de grillage galvanisé à double ou triple torsion remplis de matériaux pierreux. En terrain instable, il est préférable de les superposer, celui du dessous servant d'assise.

Les gabions sont dissimulés soit par une dalle béton, soit par de la végétation à laquelle ils servent de support.

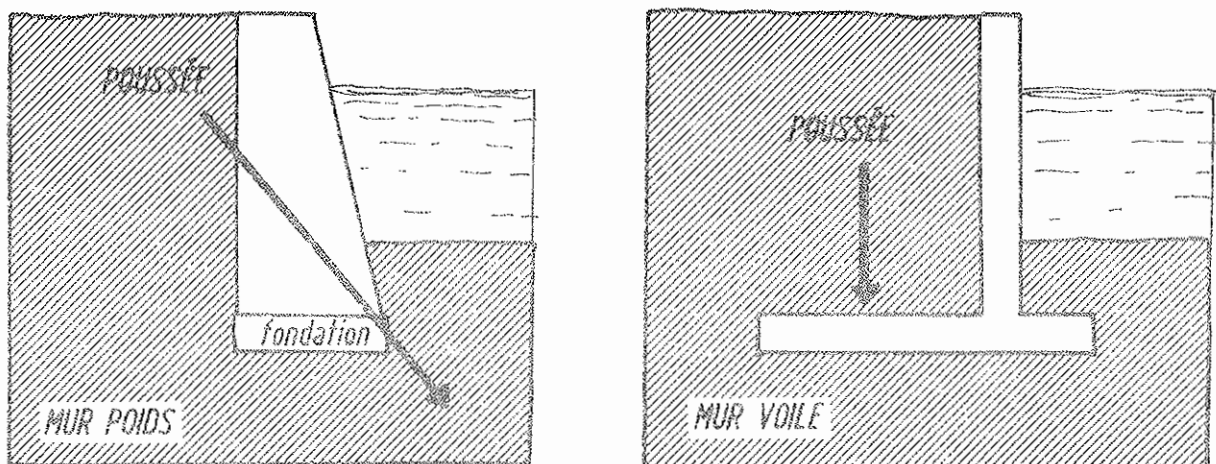


MURS DE SOUTÈNEMENT :

Deux types de murs sont couramment utilisés:

1-Les murs-poids équilibrent la poussée des terres par leur propre poids. Pour cela ils doivent être épais de 1/2 de la hauteur totale à la base. Ce type de mur est de moins en moins utilisé car trop coûteux.

2-Les murs-voiles en béton armé ont une forme en "T" renversé. Le poids des terres sur la semelle équilibre la poussée. S'ils sont de faible hauteur ces murs peuvent être préfabriqués.



Pour la réalisation de mur-voile il est indispensable de s'adresser à des professionnels capables de calculer les proportions, les épaisseurs, le type de ferrailage...

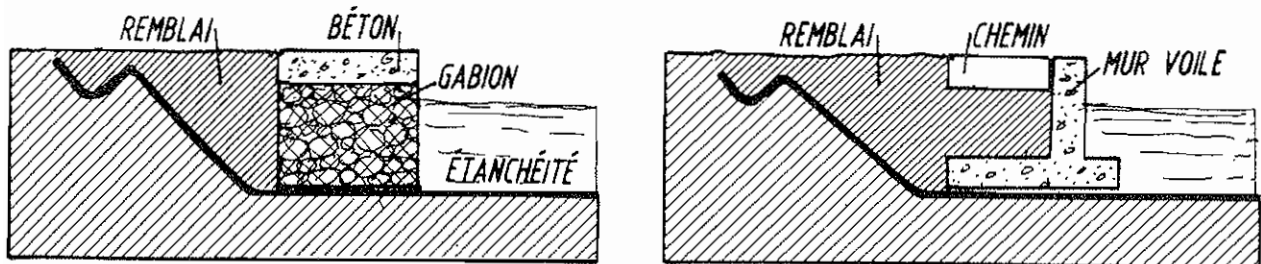
L'aspect visuel des murs est le principal problème, surtout s'ils dominent le plan d'eau. D'où l'importance des traitements de surfaces lors du coffrage (rainures, empreintes du bois...) ou du parement (briques).

La margelle qui couvre le mur contribue pour beaucoup à sa décoration. On tiendra compte notamment du type de matériau employé et de l'appareillage des dalles. La solution la plus simple est de s'inspirer de berges de vieux canaux ou des écluses.

Le coût de telles réalisations devient un facteur limitant, surtout si l'on désire un parement et une margelle de qualité.

RÉALISATION SUR BÂCHE PLASTIQUE :

L'objectif est d'obtenir une berge de type "quai" sans risquer d'abîmer l'étanchéité. Plusieurs solutions existent dont les deux illustrées ci-après:



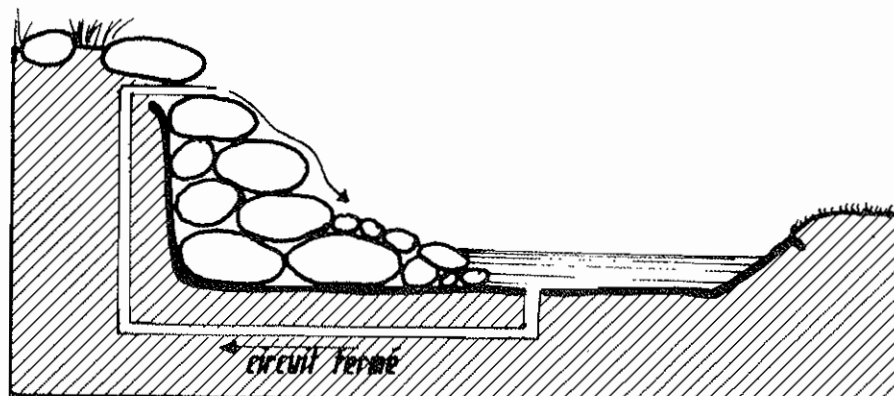
REALISATION D'UNE CASCADE :

Dans la partie "mise en scène du jardin" (chapitre "nature aménagée ou création totale") ont déjà été présentés les principes généraux de la composition d'une cascade, de rochers suintants ou de torrents. Voyons maintenant les contraintes techniques:

Le premier élément important, sinon fondamental, est de garantir la stabilité de l'ouvrage. Pour cela la solution la plus simple consiste à empiler les roches sans réaliser de joints en ciment en plaçant une couche de très grands rochers profondément enfoncés dans le sol qui servira d'assise, sur une largeur équivalente à la hauteur de la cascade. Si une étanchéité doit être réalisée, elle est installée avant la pose des roches.

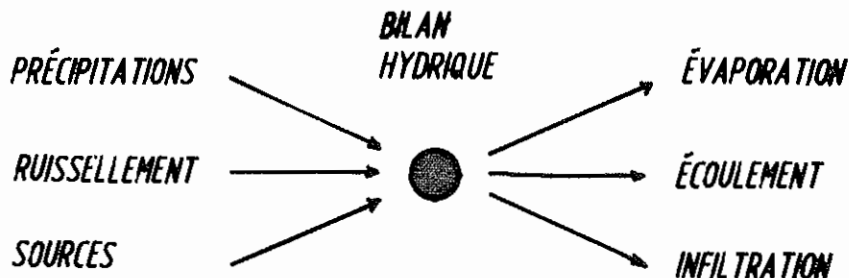
Les vides entre les pierres sont comblés de terre où pourront s'installer (ou être plantées) diverses plantes qui apprécient particulièrement l'humidité dégagée par les chutes d'eau.

Avec une arrivée d'eau ponctuelle, on obtient une cascade, spectaculaire, bruyante, lumineuse... Avec une répartition plus large par la multiplicité des arrivées d'eau ou l'emploi de tuyaux poreux disposés horizontalement, on génère une ambiance moins spectaculaire mais tout aussi intéressante: les rochers suintants. Mousses et fougères pourront s'y développer à merveille.



CONTRÔLE DU NIVEAU D'EAU

Dans la nature, la présence d'une zone humide dépend d'un bilan hydrique excédentaire: les apports d'eau (précipitation, ruissellement et sources) doivent être supérieurs aux pertes (écoulement, évaporation et infiltration).



Dans un milieu artificiel, écoulements et infiltrations peuvent être limités voir stoppés (chapitre "étanchéité et retenue des berges"). Mais ne serait ce que par évaporation, les pertes existeront toujours. Il faut donc prévoir un apport d'eau en conséquence. De plus, dans certains milieux humides, l'eau a besoin d'être plus ou moins courante. Inversement, en cas d'excès d'eau (pluies d'orage...) il est indispensable d'avoir des systèmes d'évacuation du trop plein.

APPORT D'EAU :

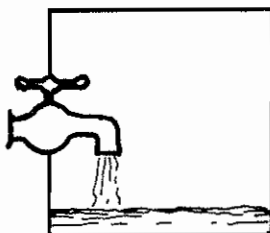
ORIGINE DE L'EAU :

La solution idéale pour installer un espace de présentation de milieux humides est d'avoir de l'eau présente sur le terrain (étang, source...) mais si elle est absente ou insuffisante, il faudra trouver une source d'approvisionnement adaptée pour assurer au plan d'eau un débit régulier et contrôlable.

-Eau de ville : (réseau urbain).

La proximité d'un réseau de distribution d'eau potable présente une grande facilité de branchement . Mais il ne faut pas oublier que cette eau a souvent été traitée (chlorée), que l'on est tributaire de la pression et de la capacité de ce système et surtout qu'il faudra payer cette eau. La qualité chimique de l'eau pourra être traitée (voir chapitre "qualité de l'eau"); de même, des pompes permettent d'en augmenter la pression (pour des cascades.) mais le prix s'en ressent.

Dans certaines régions, il existe des réseaux publics agricoles où l'eau est beaucoup moins chère.



-Eau de source :

Dans le site de retenue des eaux il peut exister une source. On construit en queue d'étang un ouvrage permettant d'orienter les eaux soit vers l'étang, soit vers la dérivation. La qualité de cette eau dépend fortement de l'occupation des sols en amont. Elle risque d'être enrichie en divers éléments (principalement en azote) si l'agriculture intensive prédomine.



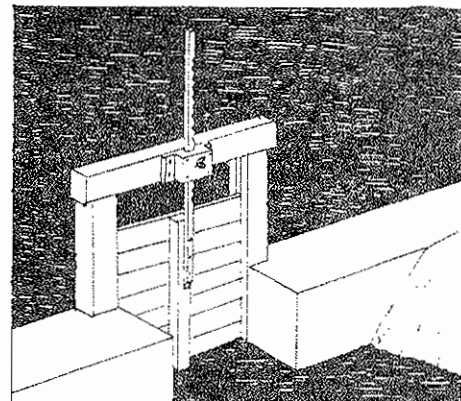
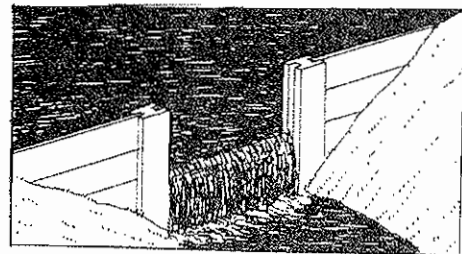
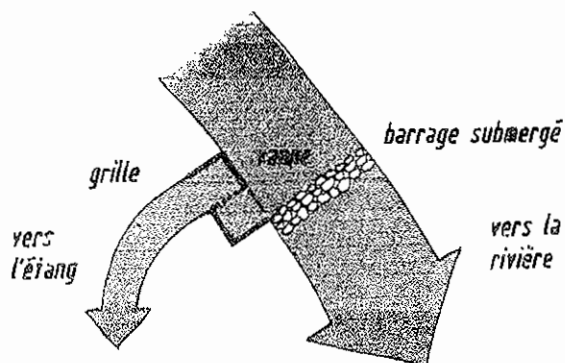
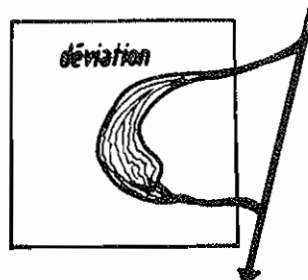
-Eau de rivière :

Pas de problèmes techniques mais bon nombre de rivières sont fortement polluées, d'où la nécessité d'une analyse sérieuse. De plus les déviations de cours d'eau ou le pompage sont très réglementés.

Dans ce cas, les ouvrages de prise d'eau sont précisés par arrêtés préfectoraux en fonction des cas de figures (indication du débit de pointe, périodicité du pompage, quantité nécessaire...).

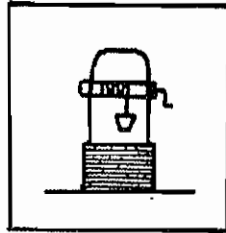
La prise d'eau se fait en amont de l'étang au niveau d'un barrage de retenue sur un canal de dérivation. Le débit est réglé par une vanne verticale levable et réglable par cran ou plus simplement par un système de rainures avec plaquettes en bois.

A l'amont de l'étang principal, il est possible de créer un petit étang de mise en charge qui assure une alimentation régulière en eau.



Forage dans la nappe phréatique : (puits)

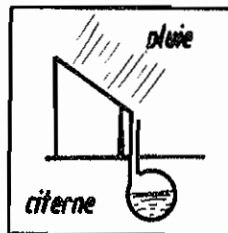
L'eau des nappes phréatiques présente une qualité semblable à celle des sources. Mais ce type de prélèvement est très réglementé et donc très limité. L'utilisation d'un forage n'est pas sans problème: y-a t-il une nappe souterraine, à quelle profondeur, coût du forage, d'une pompe d'aspiration adaptée...



Eau de pluie:

Certains la considèrent comme la meilleure car très aérée, pure, dépourvue de calcaire. Il faut toutefois être prudent: il ne faut jamais la récolter au moyen de gouttières en zinc car elle risquerait de contenir trop de nitrite et d'oxyde de zinc. Actuellement, les pollutions atmosphériques rendent pour certaines zones ces eaux douteuses (pluies acides).

La quantité d'eau disponible dépendra du volume de la citerne, de la surface de toiture pour la collecte des eaux et bien sûr du climat (les années de sécheresse risquent d'être problématiques). Bien souvent, cet apport d'eau doit être complété par un autre plus régulier dès que les volumes d'eau nécessaires deviennent importants.



CIRCUIT FERME:

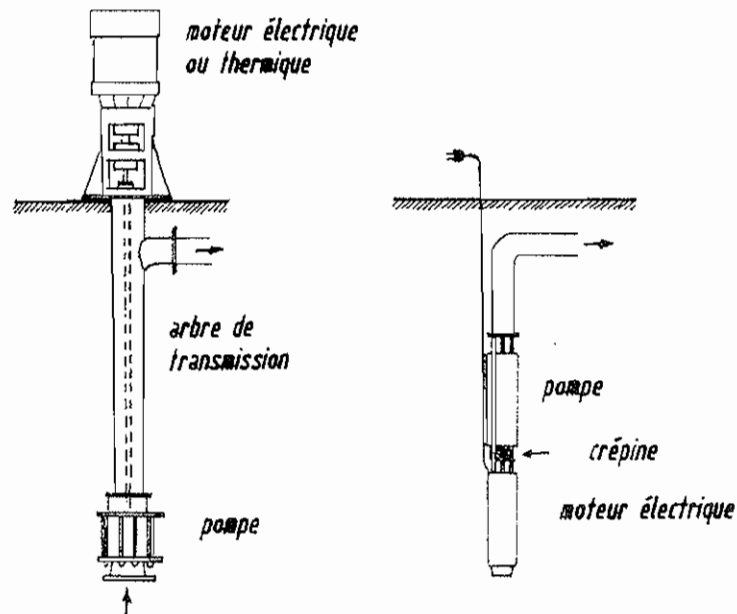
Pour réutiliser l'eau qui s'est écoulée dans l'espace de présentation, pour l'oxygéner ou simplement pour créer une animation il est possible d'employer une pompe de refoulement jusqu'à un point haut d'où l'eau pourra de nouveau jaillir sous forme de source, cascades, torrents... pour arriver jusqu'au plan d'eau (où elle sera de nouveau pompée...).



Plusieurs origines d'eau peuvent être envisagées simultanément: par exemple l'utilisation de l'eau de pluie avec complément d'eau de ville en période sèche et pompe de refoulement pour limiter les pertes.

Les pompes à eau :

Il est préférable de choisir une "pompe immergée" qui est techniquement la plus fiable (surtout si elle est à double corps) car toujours amorcée. Le moteur est installé en surface ou lui-aussi immergé. Il est alors plus difficile d'accès pour les réparations éventuelles mais plus discret. Les moteurs électriques sont les plus utilisés car pratiques, robustes, d'entretien réduit et leur durée de vie est supérieure aux autres. Ils fonctionnent en position verticale et horizontale selon la place disponible: il n'en est pas de même pour les moteurs thermiques (essence ou diesel).



A la pompe et au moteur s'ajoutent divers équipements: crépines (filtre), clapet anti-retour (contre les "coups de bélier") et la vanne de réglage du débit.

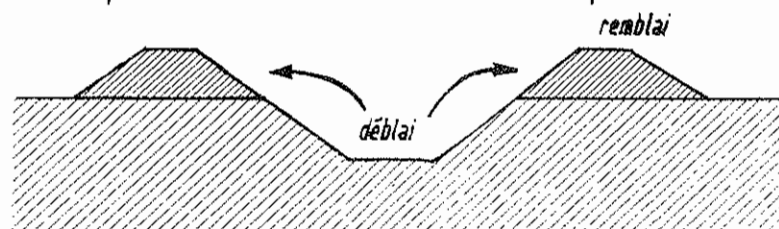
Les câbles d'alimentation électrique doivent avoir une section supérieure ou égale à 2,5 mm² avec prise de terre. Pour être à l'abri des rongeurs souterrains les câbles contenant un raticide dans la gaine sont recommandés. Un couvre-câble (mailles plastiques) est indispensable pour protéger le câble (comme pour les travaux publics).

Pour faciliter l'accès aux câbles (comme aux canalisations d'eau) il est conseillé de leur faire suivre les chemins.

TRANSPORT DE L'EAU :

FOSSÉS ET CANAUX :

Ils permettent de transporter de grandes quantités d'eau sans aucune charge motrice mais il faut une pente douce et régulière et un sol imperméable (ou une étanchéité) pour limiter les pertes. Le profil idéal est le demi-cercle mais le plus utilisé est le profil en trapèze avec l'utilisation des déblais pour réaliser les digues.



Fossés et canaux peuvent être intégrés à la composition d'ensemble, ou servir de barrière physique.

Plusieurs formules permettent le calcul de la section du fossé et la vitesse de l'eau..

CANALISATIONS SOUS PRESSION :

Les avantages sont nombreux: peu de perte en eau, calcul de l'installation plus facile, l'eau reste propre, moins de dépendance vis à vis de la topographie... Mais le coût de l'installation est élevé. Si l'eau est chargée de limon, il y a un risque de colmatage.

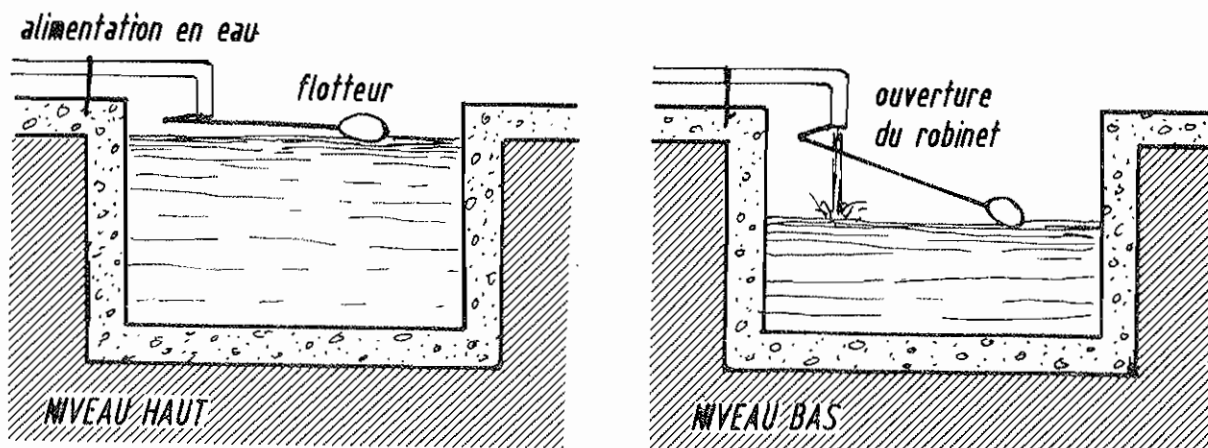
Les tuyaux en P.V.C sont les plus couramment employés car résistants, légers et assemblés par simple collage (ou aussi avec des colliers métalliques). Le polyéthylène présente l'avantage d'être plus souple.

DISTRIBUTION DE L'EAU :

COMPENSATEUR D'ÉVAPORATION :

Les pertes d'eau par évaporation et par la transpiration des plantes entraînent une diminution du niveau. La remise à niveau par l'apport d'une grande masse d'eau est préjudiciable car elle risque de perturber l'équilibre du plan d'eau (variation brutale de température, modification biologique des milieux fragiles...). De là l'intérêt d'un système automatique de compensation des pertes en eau par petites doses. Ce procédé libère aussi le personnel d'une surveillance continue du niveau des plans d'eau.

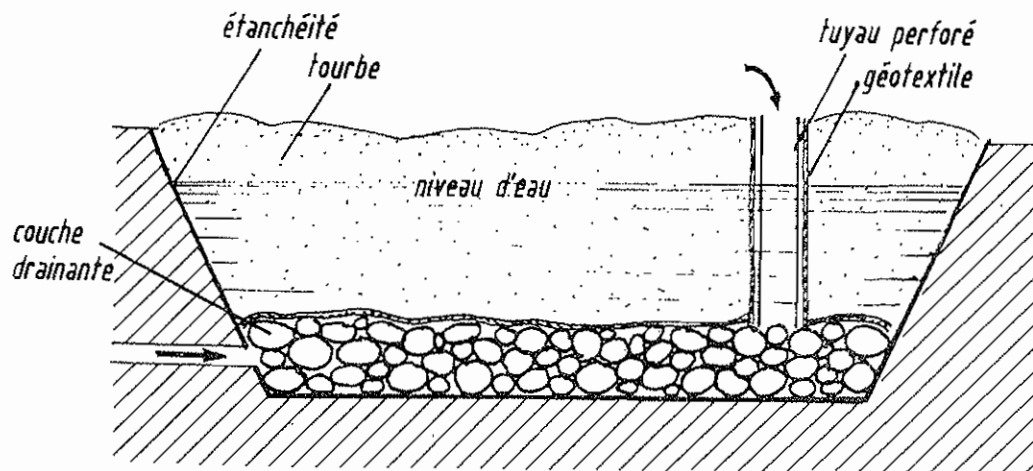
Le compensateur d'évaporation est simplement un système de remplissage d'une chasse d'eau: quand le niveau d'eau baisse, le flotteur descend et entraîne automatiquement l'arrivée d'eau. Une fois revenu au niveau initial, le flotteur remonte et referme l'alimentation en eau. Le système est branché directement sur le réseau urbain ou sur un bassin de retenue (ou une citerne) implantée au-dessus du plan d'eau.



PARTICULARITE POUR LES TOURBIÈRES :

L'alimentation d'une tourbière artificielle demande un aménagement spécifique afin d'assurer une bonne répartition de l'eau. Au fond de la tourbière est installée une couche drainante composée de matériaux grossiers non calcaires (pouzzolane, graviers...) recouverte d'un géotextile (ou de tourbe fraîche retournée) afin d'empêcher l'obstruction du drainage par la tourbe.

La couche drainante, épaisse de 10 à 15 cm, permet une bonne diffusion de l'eau; celle-ci y est amenée directement par le fond ou par le haut à l'aide d'un tuyau perforé rigide installé verticalement (diamètre supérieur à 10 cm). Un géotextile vient le gainer pour éviter qu'il ne se bouche. Ce dernier système permet de visualiser directement le niveau d'eau. Un chapeau couvre le tuyau et évite le risque d'obstruction (un gros caillou suffit).



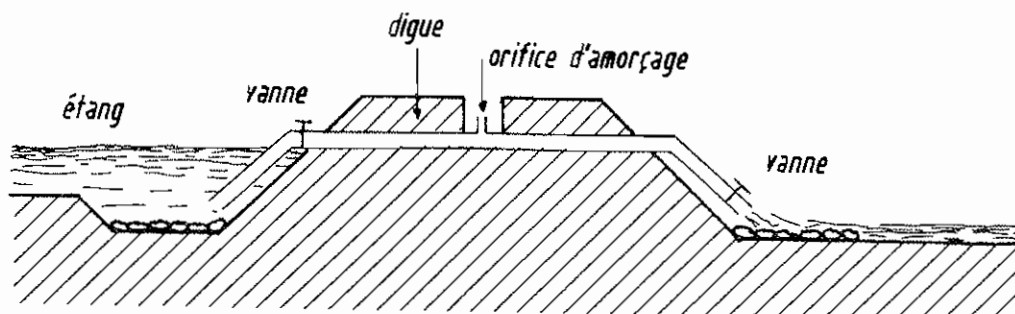
ÉVACUATION DES EXCÈS D'EAU :

Pour les retenues artificielles (digues) plusieurs ouvrages sont indispensables pour contrôler le niveau d'eau.

SIPHON :

C'est une solution qui s'est beaucoup développée depuis la vulgarisation des conduites en matière plastique. Le système est simple: un tuyau, deux vannes (une en amont et une en aval) et un orifice supérieur d'amorçage.

Pour éviter l'envasement il est opportun de le garder sous pression en lui faisant évacuer les eaux de fond. Une grille semi-circulaire est destinée à arrêter les corps durs trop volumineux.



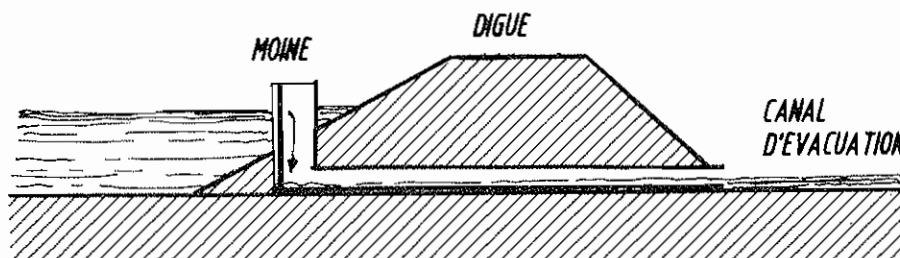
MOINE :

C'est une invention ancienne très utilisée depuis le XIV et XV siècle par les communautés religieuses (d'où son nom). Il reste encore des vestiges bien conservés de ces ouvrages en pierre de taille dans de nombreuses vallées.

Le moine de vidange a deux fonctions :

- Mise à sec progressive du plan d'eau (par palier)
- Quand l'étang est plein, il permet le réglage du niveau tout en empêchant la fuite des poissons.

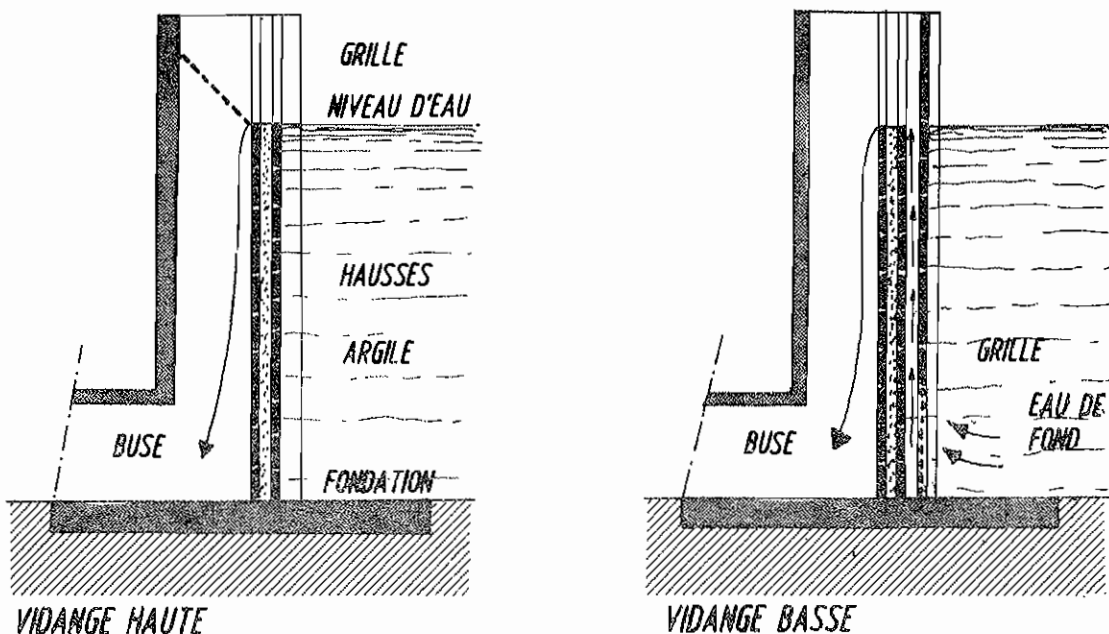
Le moine doit se trouver un peu avant la partie supérieure de la digue de sorte que sa face arrière soit englobée jusqu'à mi-hauteur du talus.



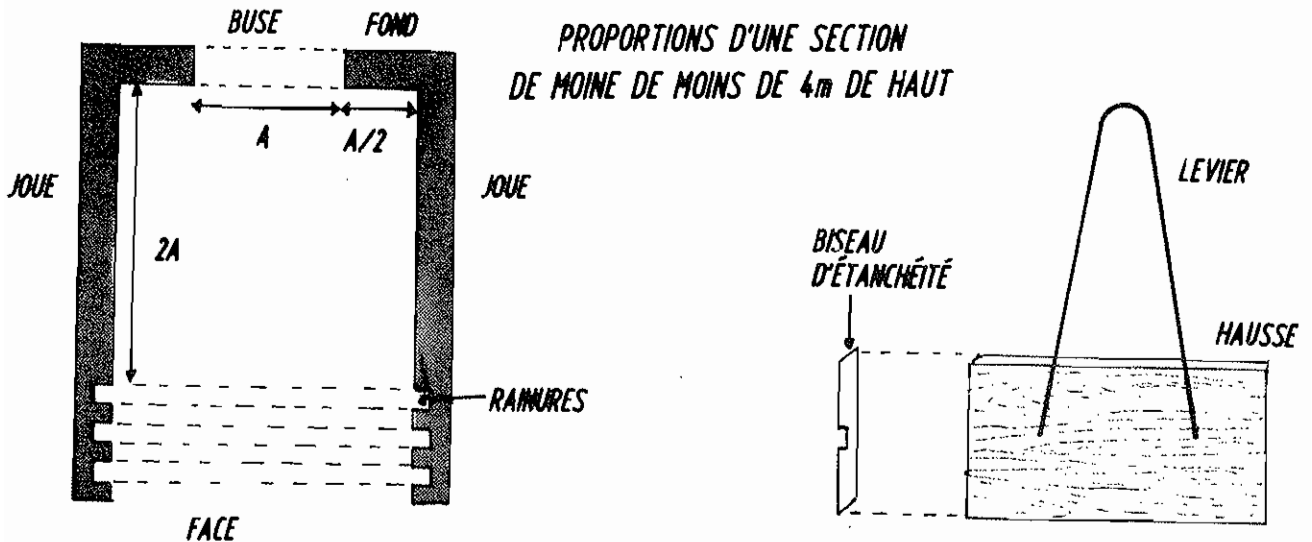
L'ouvrage peut être construit en parpaings, briques ou béton. Il existe sur le marché des appareils préfabriqués faciles à poser et à prix de revient extrêmement bas.

L'appareil se décompose schématiquement de la façon suivante :

- semelle de fondation
- une colonne de section rectangulaire ouverte côté amont, avec un orifice à la base et des rainures sur les faces latérales.
- un conduit d'évacuation.
- des hausses en bois qui matérialisent le côté amont et permettent de définir la hauteur du plan d'eau (suivant leur nombre). Entre les hausses, l'argile tassée assure une meilleure étanchéité.



Pour faciliter le maniement des hausses, elles sont percées à mi-bois de deux trous dans lesquels on introduit les tenons d'un levier en métal qui permet de sortir facilement les hausses.

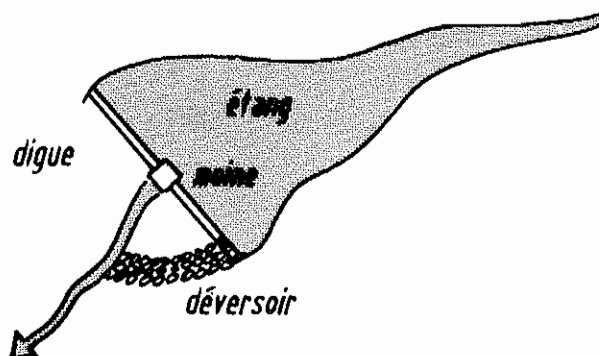


DÉVERSOIR :

Il sert à évacuer les eaux d'orage et d'inondation. C'est un déversoir de sécurité à l'égard du déversoir normal qu'est le moine.

Il doit être installé latéralement, creusé dans le terrain naturel.

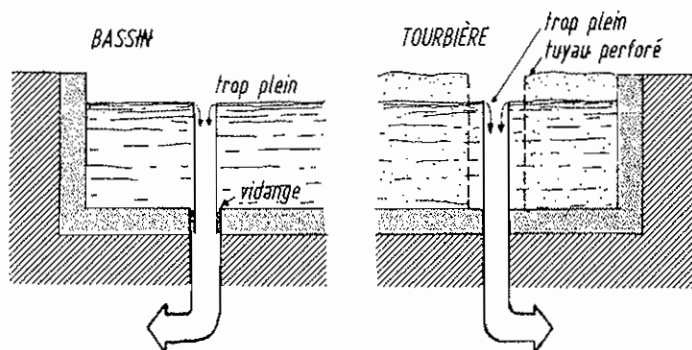
Le canal de fuite est bétonné, empierré ou gabionné selon l'importance des risques d'affouillement. La section du déversoir est calculée pour que le niveau d'eau se stabilise à 20 cm du sommet de la digue en cas de crue.



TROP-PLEIN DES BASSINS :

Il s'agit tout simplement d'un tuyau branché sur un puits perdu, une canalisation ou vers un point bas du terrain, pour permettre l'évacuation du surplus d'eau.

Ce tuyau peut être directement vissé sur la vidange. Dans le cas des tourbières, ce tuyau est installé au milieu du drain vertical d'alimentation en eau.



VIDANGE DES BASSINS :

Elle se fait par pesanteur avec une évacuation au point bas du bassin (le fond doit avoir une pente de 1 à 3 %).

Cette technique exige d'avoir un plan d'eau surélevé par rapport à l'évacuation. Mais actuellement, les pompes rendent facile la vidange des petits bassins indépendamment de la hauteur des évacuations. Pour les tourbières il suffit de pomper dans le drain vertical.

INTÉRÊT DES ASSECS ET DES VARIATIONS SAISONNIÈRES

Assec:

Hormis pour des opérations de nettoyage (voir chapitre "entretien") ou des réparations (fuites d'étanchéité), la vidange complète de plans d'eau permet de faire perdurer la pratique traditionnelle de certaines régions (Brenne, Sologne, Dombes ..) où la mise en eau ou en assec des étangs était intégrée au cycle de cultures.

Outre l'intérêt historique, la vase craquelée est propice à des espèces très rares telles la potentille couchée ou le scirpe de micheli.

Actuellement, cette tradition se perd: cultures et plans d'eau deviennent permanents.

La mise en assec doit être engagée en hiver de même que la remise en eau l'année suivante. Il est utile de procéder à une rotation des assecs sur plusieurs étangs; ceci facilitera la recolonisation par les étangs voisins.

Variation du niveau d'eau :

Pour retrouver les cycles naturels de certains milieux humides, il est intéressant de pouvoir modifier les niveaux d'eau par le contrôle judicieux des apports et des évacuations des excédents (hauteur des hausses des moines, pompage, niveau du trop plein...).

QUALITÉ DE L'EAU :

QUALITÉS PHYSIQUES:

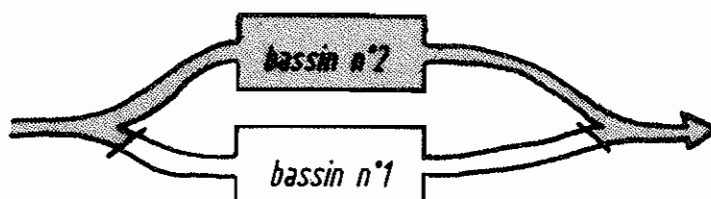
TEMPÉRATURE:

La température de l'eau affecte la densité et la solubilité des gaz. Ces variations conditionnent le développement (et même la survie) des poissons et dans une moindre mesure celui des végétaux. Les fortes variations de température par un apport brutal d'eau froide sont parfois préjudiciable et entraînent la nécessité d'un bassin intermédiaire où l'eau se réchauffe avant d'alimenter les bassins de culture, ou un apport régulier de petites quantités par l'utilisation d'un compensateur d'évaporation.

MATIÈRES EN SUSPENSION :

Elles entraînent la turbidité de l'eau qui réduit l'activité photosynthétique. Elles freinent fortement l'activité animale (poissons, invertébrés...) et par conséquent perturbent l'équilibre des plans d'eau. Ces particules fines colmatent les canalisations. Quand le courant est faible ou nul, elles se déposent et s'accumulent au fond du plan d'eau.

La solution la plus simple, pour minimiser ces problèmes, est d'installer un bassin de décantation en amont du plan d'eau. L'emploi de deux bassins de décantation avec un système de vannes qui alimentent l'un ou l'autre permet d'en curer un après assèchement (1), tandis que l'autre est en activité (2).



DÉCHETS DIVERS :

Pour les eaux provenant du ruissellement depuis un milieu urbain, ou d'un réseau séparatif d'évacuation des eaux pluviales, la mise en place d'un dégrilleur permet de retenir les grosses impuretés (sacs plastiques, branches...). Qu'il soit à nettoyage manuel ou mécanique il doit être dimensionné pour accepter le débit maximal en période de crue.

Des bassins dessableurs et déshuileurs complètent l'ouvrage de dégrillage. Ils présentent les mêmes dispositions que les installations de prétraitement des stations d'épuration conventionnelles.

QUALITÉ CHIMIQUES :

TENEUR EN CALCAIRE :

C'est un facteur essentiel de la végétation. Les plantes localisées en milieu calcaire sont qualifiées de calcicoles et celles plutôt localisées en milieu non calcaire de calcifuges. Il est à noter cependant que l'opposition calcifuge/calcicole n'est valable que pour les groupements. Elle n'est pas toujours aussi nette pour les espèces prises individuellement. Ainsi de nombreuses espèces dites calcifuges peuvent être cultivées en eau calcaire à condition de limiter le développement des plantes calcicoles plus vigoureuses (désherbage sélectif). Inversement, il existe un certain nombre de plantes calcifuges strictes qui meurent en présence de calcaire d'où l'importance de ne jamais employer de roches calcaires dans leurs bassins de culture.

pH

Le pH exprime l'acidité de l'eau : un taux compris entre 6 et 0 signifie une acidité croissante, le pH7 représente la neutralité, un pH compris entre 7 et 14 traduit une alcalinité croissante. Les plantes vivant en milieu acide sont appelées "acidophiles" et celles vivants en milieu alcalin "basophiles".

Certains milieux exigent une eau acide (tourbières acides...). Si l'eau possède un pH trop élevé il faudra la traiter. La solution la plus simple est d'installer un filtre composé de tourbe acide non enrichie. Ce filtre doit avoir une dimension adaptée au volume des balles de tourbes déshydratées vendues dans le commerce (100 à 300 litres).

Le contrôle du pH peut se faire avec divers types d'appareil de mesure, des bandelettes de réactif coloré peu précises mais de prix modique au pH-mètre électronique plus élaboré mais plus onéreux .

Remarque : acidité et teneur en calcium sont des caractéristiques étroitement liées. Beaucoup de plantes calcifuges sont également acidophiles et beaucoup de plantes calcicoles sont basophiles... Mais pour de nombreuses espèces, ces deux paramètres ne vont pas strictement de pair.

TENEUR EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX (AZOTE, PHOSPHORE ...)

C'est un facteur essentiel qui conditionne le type de groupements végétaux, avec des milieux très pauvres (tourbières) à très riches (mégaphorbiaie) où l'eau est dite respectivement oligotrophe et eutrophe.

Un excès d'éléments minéraux (azote, phosphore...) provenant du ruissellement du bassin versant ou de nappes polluées est nuisible à certains milieux initialement pauvres. On sait moins que même pour les groupements spécifiques aux milieux fortement eutrophisés, un apport supplémentaire de nutriments bloque leur pouvoir auto-épurateur. Le plan d'eau tend alors à se combler.

Des procédés simples et efficaces d'épuration naturelle utilisant la végétation aquatique donnent de très bons résultats: le lagunage et l'hydrosère reconstituée.

LE LAGUNAGE :

L'eau passe par divers bassins de 20 à 30 cm de profondeur plantés d'hélophytes diverses qui servent de support aux colonies bactériennes assurant une épuration efficace de l'eau. A ce niveau, les champions incontestés sont l'iris des marais et le roseau.

L'HYDROSÈRE RECONSTITUÉE :

C'est une technique plus complète que le lagunage. Les eaux polluées passent par une série d'écosystèmes artificiels aquatique , semi-aquatique et marécageux.

1-L'écosystème aquatique à microphytes reçoit directement les eaux usées après pré-traitement (dégrillage, déshuilage, dessablage...). Il permet un traitement de base et joue le rôle de bassin de décantation.

2-3-Les écosystèmes aquatiques de traitement composés d'hélophytes, de macrophytes (comme pour le lagunage).

4-Des écosystèmes de type "terrestres" et de production de biomasse ligneuse à courte rotation permettent de distribuer la charge polluante sur de grandes surfaces et de la transformer en production végétale.

5 -Des écosystèmes semi-aquatiques naturels jouent le rôle de traitement de finition.

Les résultats des expériences en cours montrent un taux d'épuration supérieur au lagunage. Mais comme toute technologie nouvelle, la mise au point d'un système parfaitement fiable demandera encore plusieurs années.

Le système de l'hydrosère reconstituée (et du lagunage) présente d'autres intérêts: épuration des eaux usées du bâtiment d'accueil, thème de présentation (intérêt des zones humides), les groupements végétaux pouvant facilement être intégrés à la composition d'ensemble.

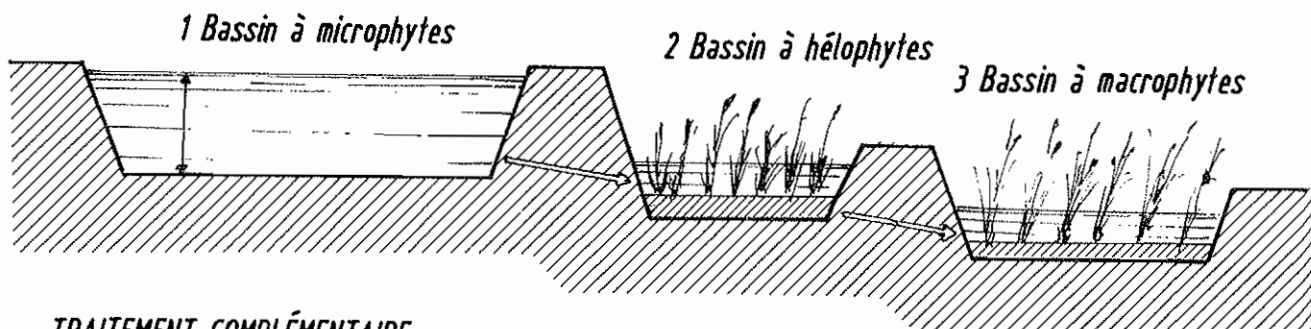
La biomasse produite par les stations de lagunage ou d'hydrosère reconstituée est utilisable pour la fabrication de pâte à papier, de compost ou servir de combustible (chauffage). Mais l'utilisation rationnelle de ces produits reste aujourd'hui encore expérimentale.

D'autres techniques d'épuration existent: lits bactériens intégrés à des barrages de rochers ou oxygénation des plans d'eau grâce à des éoliennes (active les micro-organismes épurateurs).

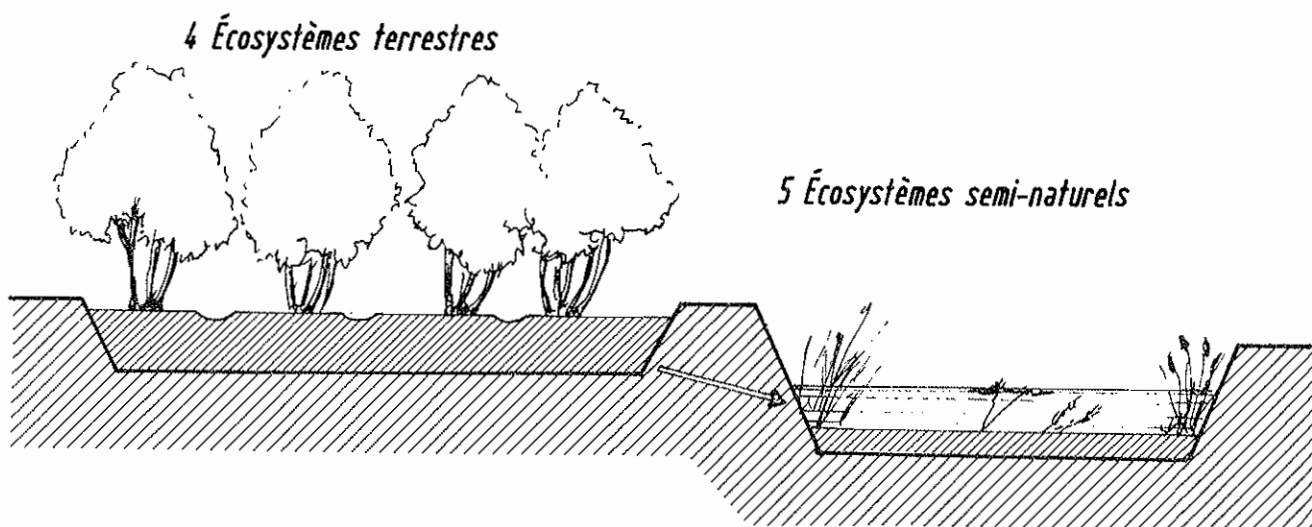
Le jardin peut servir de support pour illustrer et promouvoir ces techniques nouvelles.

PRINCIPES DE L'HYDROSÈRE RECONSTITUÉE

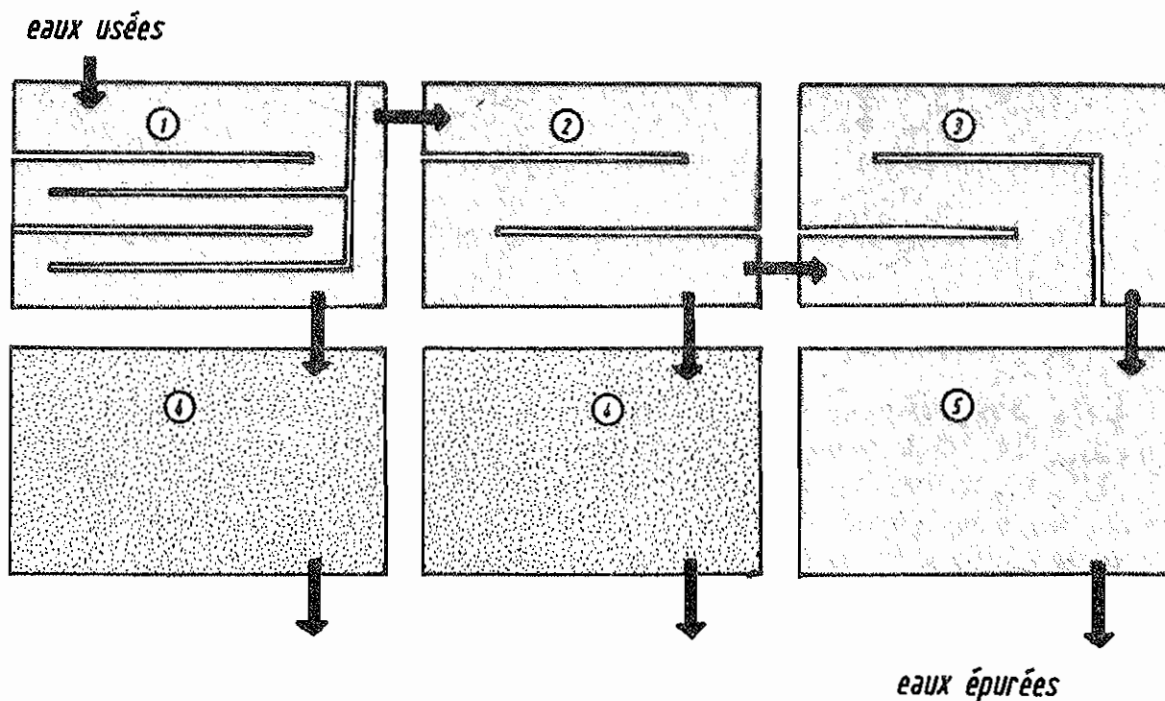
TRAITEMENT PRINCIPAL



TRAITEMENT COMPLÉMENTAIRE



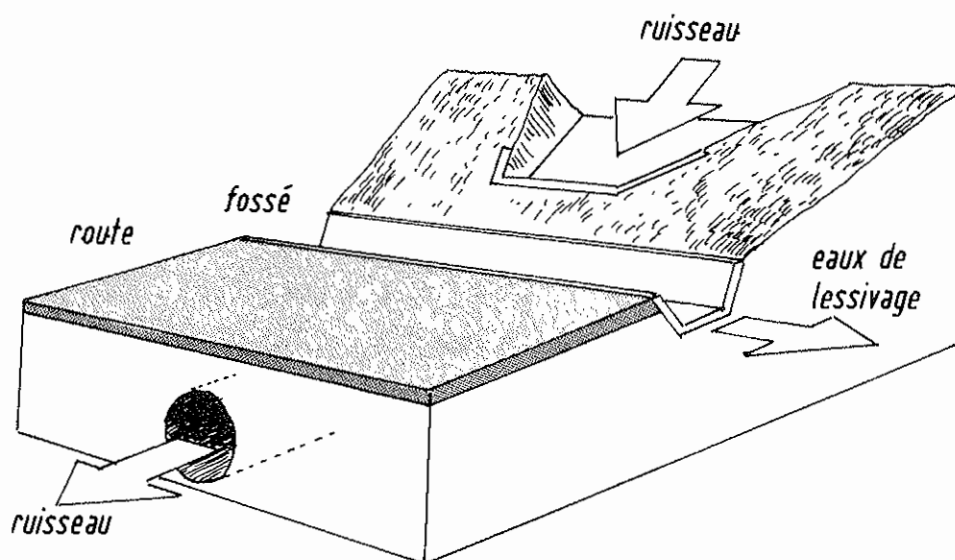
PLAN SCHÉMATIQUE



LIMITER L'APPORT DE POLLUANTS :

Pour préserver la qualité de l'eau, il s'avère parfois indispensable de limiter les apports d'eau polluée. Pour certains milieux humides situés en contrebas de routes, les salages effectués en hiver pour faciliter la circulation entraînent une pollution importante par la présence de taux élevés de chlorure de sodium (sel) en plus des hydrocarbures.

Le principe pour limiter ce type de pollution consiste à récupérer l'essentiel des eaux de ruissellement de la route et les évacuer hors du périmètre du bassin versant du site à préserver par un système de fossés.



d'après CERREP, GREGE, 1986 "Aménagement du lac de Luitel"

Mais un tel système coupe les circulations d'eaux naturelles qui alimentent le plan d'eau. Il faut donc ménager des ouvrages permettant de séparer les deux circulations d'eau (eau polluée et eau d'alimentation naturelle du plan d'eau). Pour éviter les risques d'infiltration des eaux polluées au niveau du passage, on imperméabilisera sur 8 à 10 m le fond du fossé (béton, enrobé...)

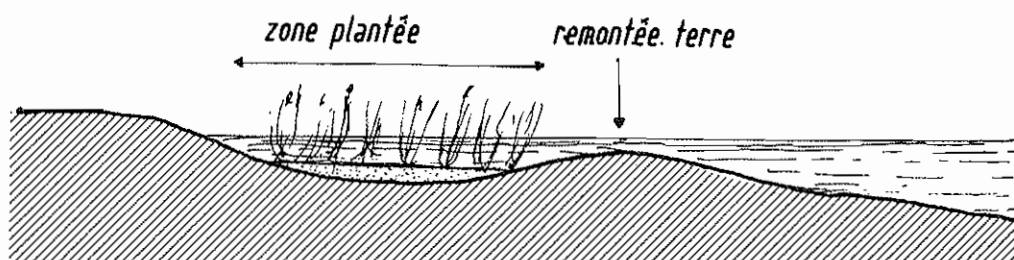
MISE EN PLACE DU SUBSTRAT :

RÉCEPTACLE POUR LES PLANTATIONS :

CORNICHES :

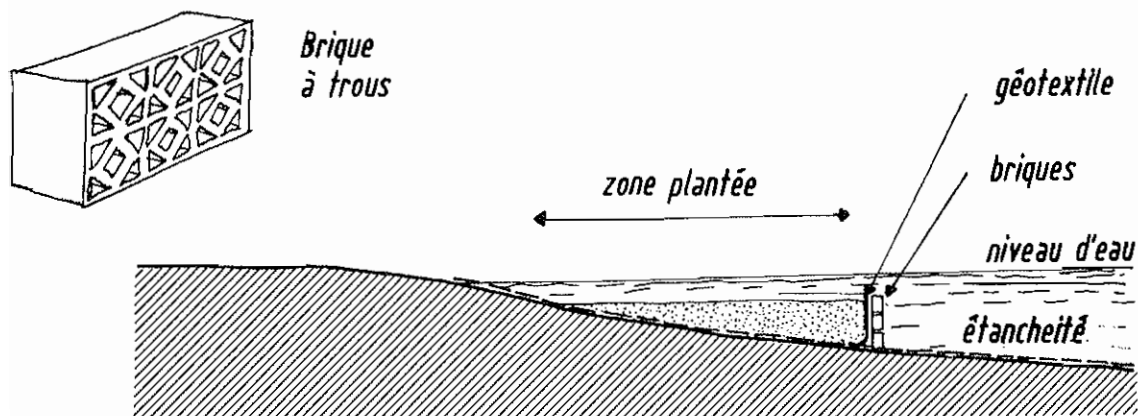
La création de "corniches" permet de planter à bonne profondeur d'immersion et dans un volume de substrat suffisant, ce qui aura pour effet d'assurer une bonne végétation durant de longues années.

Elles peuvent n'être que de simples dépressions séparées du reste au bassin par des remontées de terre. Ces remontées permettent si on le désire de ménager des îles où faune et flore se développeront à l'écart des hommes.

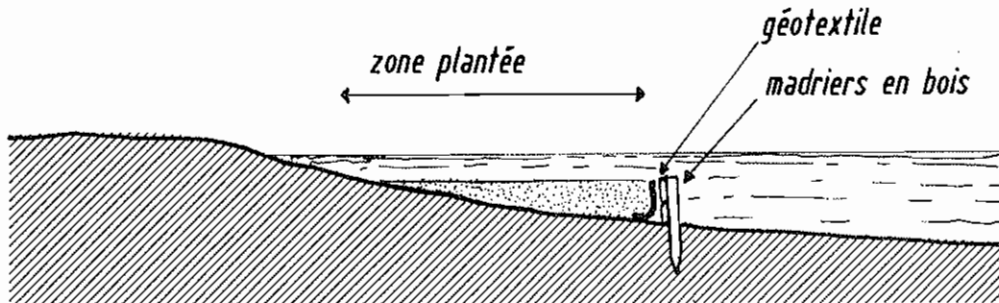


Pour les bassins réalisés avec des étanchéités artificielles, les corniches de plantation sont réalisées avec des briques à trous maçonnées sur chant à des hauteurs correspondant aux profondeurs d'immersion des plantes aquatiques.

La mise en place d'un géotextile contre la paroi retient les fines particules de terre tout en laissant l'eau circuler librement.

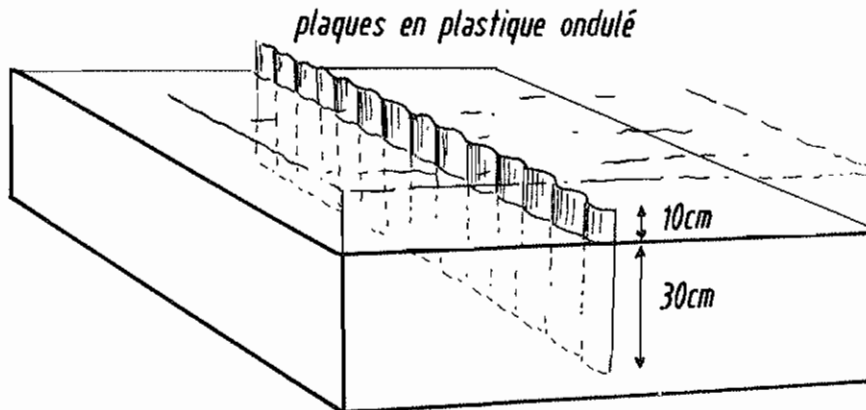


Pour les étangs naturels, on utilise les techniques de retenue de berges (fascines, madriers en bois...) mais en adaptant leur hauteur de la même façon que les murets briques pour les bassins artificiels.



BARRIERE DE RACINES :

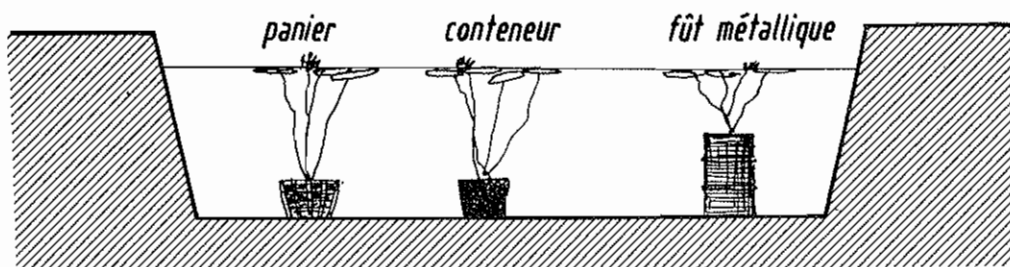
Pour limiter le développement des plantes au système végétatif très vigoureux, il devient intéressant de les compartimenter à l'aide de plaques de plastiques ondulées coupées à 40 cm de haut. Elles sont enfoncées de 30 cm et dépassent du sol de 10 cm.



BAC :

Pour la plantation de plantes flottantes et fixées au sol comme les nénuphars, la solution la plus simple est d'utiliser un bac lesté posé sur le fond du plan d'eau.

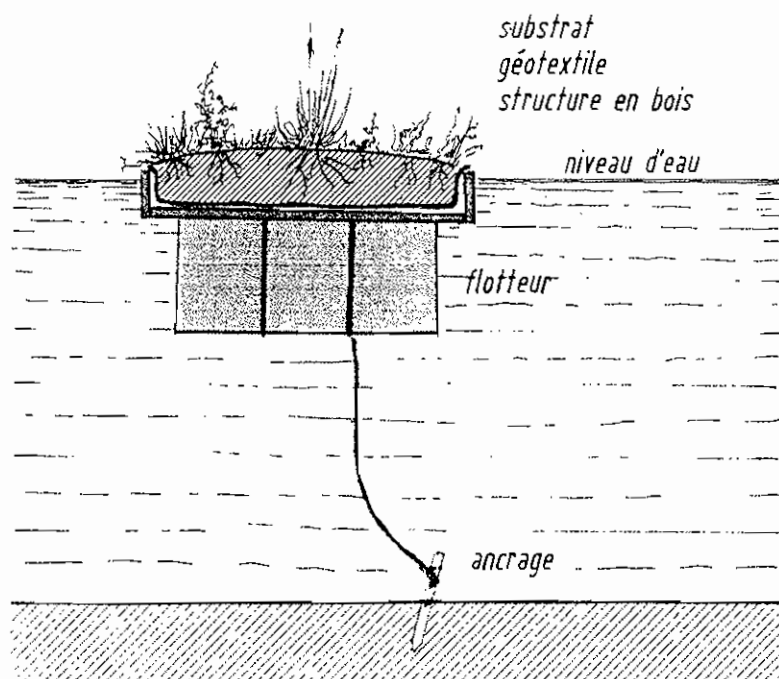
On utilise soit des conteneurs ou des paniers plastiques employés en pépinière, soit des fûts métalliques de récupération. Dans ce cas, il faut les aseptiser dans un grand feu et les couper avec un chalumeau à la hauteur désirée afin d'éviter qu'ils n'aient des bords tranchants.



RADEAU FLOTTANT :

Quand le plan d'eau est trop profond pour confectionner des îles, ou pour aménager des milieux originaux (tourbières flottantes) la création d'île artificielle flottante est une solution peu onéreuse et facile à mettre en oeuvre. Ces îles joueront un rôle important pour la nidification d'oiseaux.

La réalisation est identique au ponton flottant avec, en plus, la mise en place de substrat propice à la végétalisation du radeau. Le volume des flotteurs doit être juste suffisant pour maintenir le radeau au ras de l'eau.



CHOIX DU SUBSTRAT :

Le choix du substrat est essentiel à la réussite de plantation car bon nombre de plantes aquatiques et de bord d'eau sont voraces et exigent un sol très riche.

TERRE VÉGÉTALE :

La composition de la terre conditionne ses possibilités d'utilisation. La présence de calcaire interdit son emploi pour les milieux humides acides. La présence de matière organique fraîche en cours de décomposition (paille, humus...) entraîne une eau trouble et une végétation médiocre.

Pour éviter les frais de transport, la terre végétale doit être prélevée sur place (par exemple lors de la constitution des fouilles) ou récupérée d'un chantier voisin si l'entreprise n'a aucune utilité de ces terres (attention alors à la qualité: présence de gravats..).

PLANTATION SUIVANT LE TYPE DE PROPAGATION:

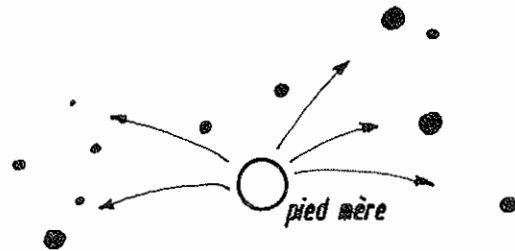
Selon le mode de propagation, on observe une répartition des végétaux particulière.

La multiplication végétative (marcotte, stolon, bulbille...) entraîne une répartition concentrique à partir de la plante-mère, avec des directions privilégiées vers des sols moins meubles ou plus humides. Des obstacles minéraux ou d'autres végétaux en limitent le développement.

La reproduction par graines facilement véhiculées par le vent, les oiseaux ou l'eau, favorise la dispersion. Pour certaines espèces on observe que des individus isolés.



**PROPAGATION PAR RHIZOME
OU MARCOTTE**

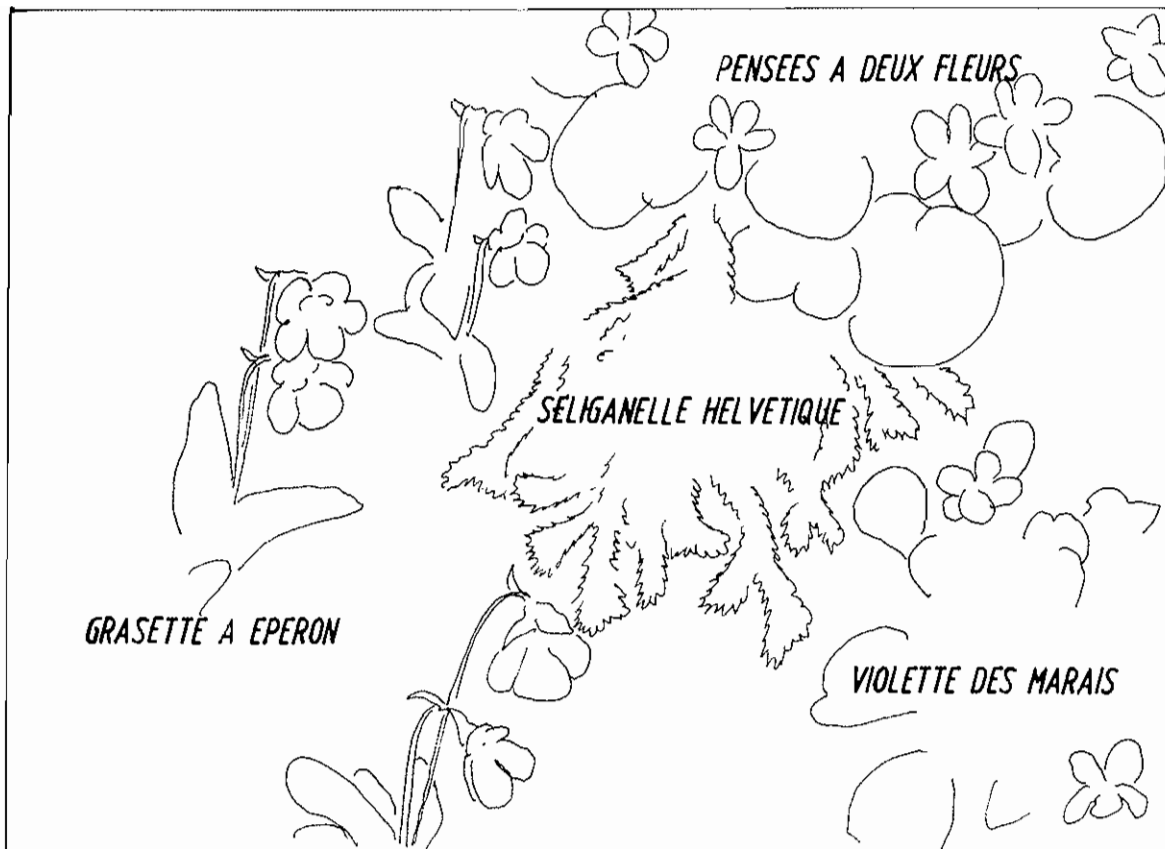


**DISSÉMINATION PAR GRAINES
TRANSPORTÉES PAR LE VENT
OU LES OISEAUX**

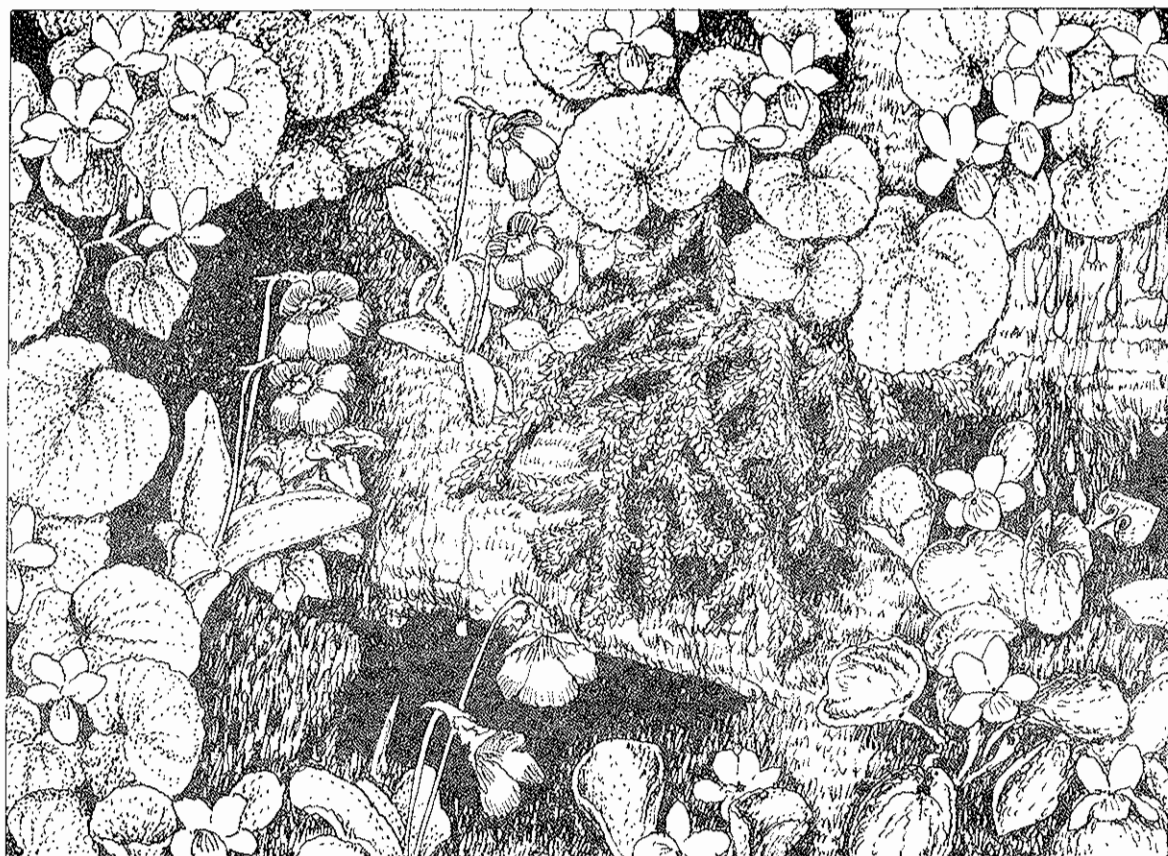
RECONSTITUTION D'ASSOCIATIONS VÉGÉTALES :

La reconstitution d'associations végétales demande une grande connaissance du milieu naturel, des plantes et de leurs relations. L'idéal est d'aller soi-même effectuer un relevé sur place à partir duquel on élabore une liste de plantes. De nombreux livres présentent des listes établies statistiquement d'après plusieurs relevés. Une fois cette liste définie, il faut s'approvisionner en végétaux: certains sont faciles à obtenir et à cultiver, d'autres sont plus rares et d'écologie mal connue, d'autres encore prospèrent et deviennent très envahissants au point d'éliminer leurs voisins, il est préférable de ne pas les installer. Les associations végétales peuvent également être conçues en fonction de critères esthétiques avec des associations de couleurs, de contrastes de textures de feuilles, de formes...

Pour mieux comprendre la démarche à suivre, écoutons Gabriel CHAUVEL :
"Pour faire un jardin sauvage, il faut d'abord connaître le mode de développement des plantes: il y a celles qui émettent des stolons qui courent sur le sol loin du pied mère, s'enracinent et donnent naissance à un nouveau pied (à la manière du fraisier), celles qui se perpétuent aussi grâce un système de rhizomes sous la surface du sol (même les plantes qui restent en touffes, appelées cespiteuses, émettent des rhizomes très rapprochés et leur centre dépérit); d'autres plantes considérées comme vivaces sont des pluriannuelles, elles ont besoin de se ressemer plus loin pour rester sur le terrain car le pied-mère dégénère vite. Refuser les rhizomes, les drageons et les germinations pour n'accepter que le pied d'origine, c'est traiter les plantes concernées comme des annuelles ou pluriannuelles et, comme elles, les vivaces ainsi traitées vont s'épuiser et disparaître.

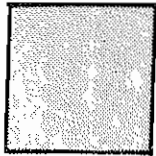


Dessin inspiré de FAVAGER



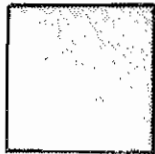
ASSOCIATION A BRYUM SCHLEICHERI Groupement sur rochers suintants non calcaires caractérisé surtout par des mousses gorgées d'eau favorables aux plantes hygrophiles

Cultiver des vivaces implique de les laisser se renouveler en explorant des terrains disponibles. Pour faire un jardin sauvage, il faut connaître les principes d'associations. On fait d'abord appel aux arbres et aux arbustes, ils ne sont pas ou peu taillés, en conséquence on se renseigne sur leur volume adulte. Ensuite viennent prendre place les vivaces cespiteuses qui sont assez stables dans le temps. Entre celles-ci peuvent courir les grandes vivaces rhizomateuses qui constituent le remplissage. Celles qui se ressèment savent trouver les espaces vacants pour s'établir."



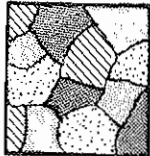
GROUPEMENTS HOMOGENES :

Forêts, roselières, prairies humides... couvrent de grandes surfaces sans modification importantes dans leur composition et leur structure. La connaissance et la maîtrise des conditions écologiques du milieu et des végétaux qui le composent permet d'en envisager la reconstitution.



LISIÈRES :

La transition d'un groupement à un autre est parfois progressive avec une zone où les formations adjacentes s'interpénètrent. L'exemple le plus connu a déjà été maintes fois évoqué dans cette étude : le passage du milieu aquatique au milieu terrestre.

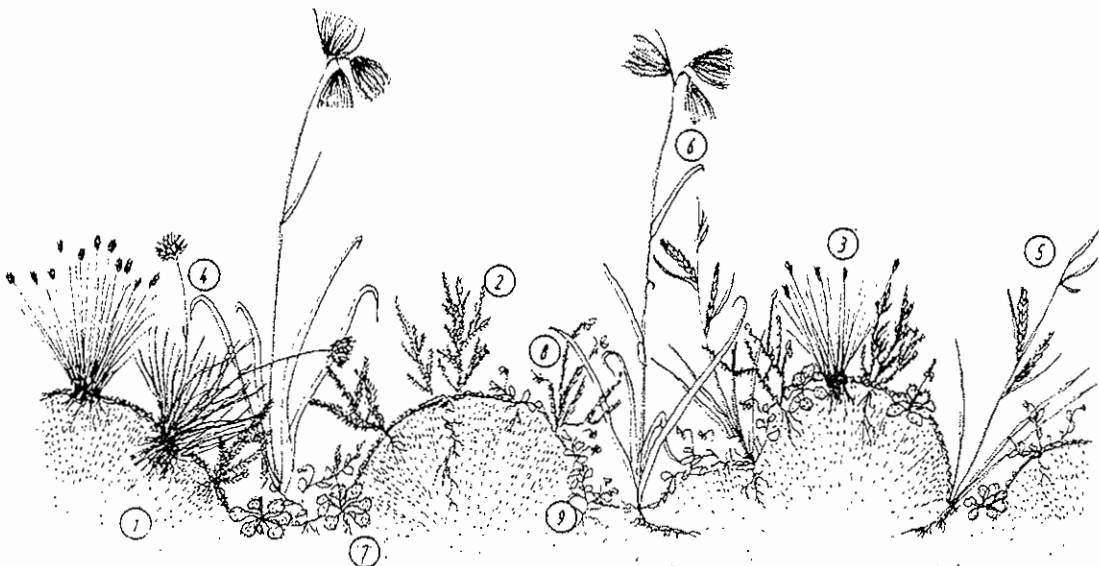


MOSAÏQUES :

La rudesse et la variété des conditions écologiques créent, à la faveur des situations topographiques, une multitude de stations ayant leur microclimat, leur sol spécifique. De ce fait, la végétation est surtout une mosaïque de groupements spécialisés en équilibre avec les conditions stationnelles particulières.

La répétition des combinaisons entraîne un aspect général uniforme similaire aux grands groupements homogènes.

Par exemple, les tourbières acides sont la combinaison de divers micro-milieus caractérisés par leur taux d'engorgement en eau.



Mosaïque répétitive dans une tourbière oligotrophe à Saignes. Considéré comme homogène, une analyse plus fine permet de constater la focalisation négative des espèces:

-Saignes (1)

-Sur les bombements: *Calluna* (2), *Scirpus caespitosus* (3), *Eriophorum vaginatum* (4).

-Aux points les plus humides: *Carex ampullacea* (5), *Eriophorum angustifolium* (6).

-Plantes indifférentes: *Drosera rotundifolia* (7), *Erica tetralix* (8), *Oxycoccus quadripetalus* (9).

D'après BOURNÉRIAS

PARTICULARITÉS DES PRINCIPAUX TYPES DE VÉGÉTAUX :

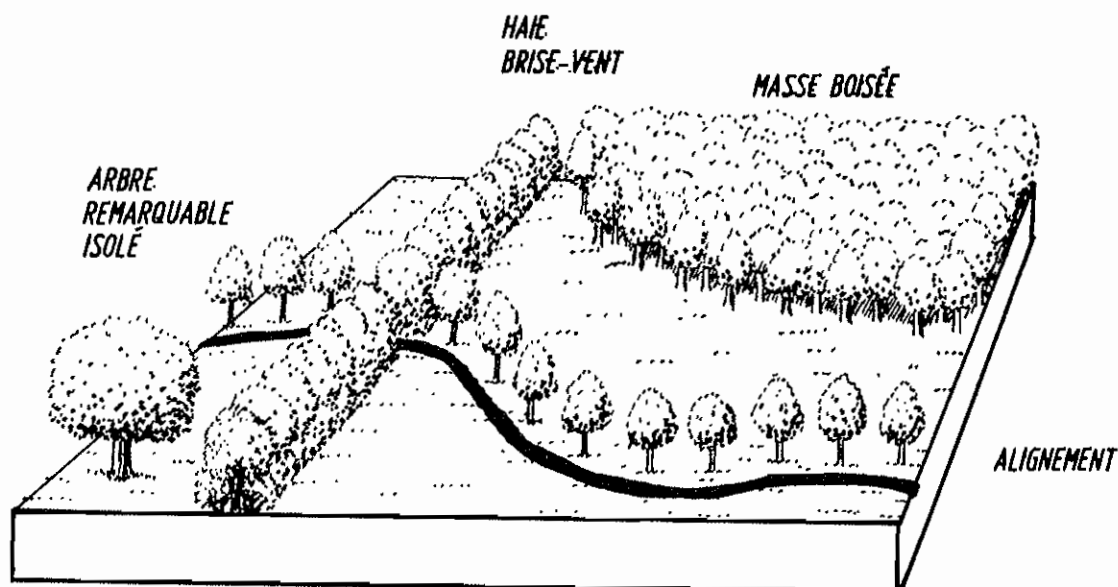
LES ARBRES :

Ils ont un rôle fondamental dans la composition du jardin. Les espaces boisés, fermés, contrastent avec les espaces ouverts (prairies, plan d'eau...). Ils forment des écrans visuels et des fonds parfaits, surtout si on les combine avec des arbustes. Les alignements d'arbres renforcent l'impact de chemins ou de ruisseaux en soulignant leurs tracés. De vieux arbres ou des bosquets constituent autant de points forts.

Ils ont aussi un rôle écologique en modifiant le climat local : effet de brise vent, ombre, assèchement du sol (évapo- transpiration). Ils constituent souvent le stade final de l'évolution de certains groupements. Les arbres participent à la fixation des berges et limitent leur dégradation.

Leur impact est d'autant plus grand que de nombreuses zones humides sont dégagées: Très visibles, toutes les verticales prennent beaucoup d'importance.

Dans plusieurs cas, il faut s'abstenir d'en planter. Par exemple, dans les tourbières artificielles, la présence d'un arbre est un risque à éviter: adulte, il deviendra une formidable pompe qui asséchera la tourbière. Le peuplier très cultivé dans les vallées doit être utilisé avec précaution car contrairement à sa réputation, il n'aime guère avoir les pieds dans l'eau et ses feuilles ont du mal à se décomposer et ont tendance à s'accumuler au fond des plans d'eau; il est conseillé de le planter à plus de 5 m des rives.



LES ARBUSTES :

Ils ont les mêmes rôles que les arbres mais à une échelle plus réduite: création de micro-climat et organisation de l'espace. Mais contrairement aux arbres qui laissent passer le regard, ils peuvent constituer des écrans visuels parfaits (haie champêtre).

GRAMINÉES :

Souffrant d'une réputation de difficulté de reconnaissance elles sont souvent négligées. Dans les groupements où elles sont fortement présentes, elles sont favorisées par l'enrichissement des sols pour former des groupements fermés aux autres plantes. Pour cela les prairies sont souvent oubliées lors de la création de jardins de présentation.

Pourtant les techniques de réalisation de prairies fleuries sont simples. Suivons les principes de Mr Gotthard Solf qui propose plusieurs solutions pour obtenir un pré fleuri :

-A partir d'un gazon déjà existant en coupant l'herbe moins souvent. Une à deux fois par an après la floraison des plantes à fleurs.

-En y transplantant des plantes à fleurs en godets ou des bulbeuses (narcisses,colchiques...).

-En semant des plantes de prairies dans le gazon (campanules, primevères...), après la fauche. Le passage préalable à l'aérateur ouvre le couvert végétal trop dense.

-Pour la création intégrale de prés fleuris, soit on installe des végétaux déjà formés en pépinière, soit on sème un mélange de graines à 5 g/m². Les mélanges disponibles dans le commerce contiennent parfois des espèces annuelles estivales peu intéressantes qui disparaissent très vite. Ils ne doivent pas contenir plus de 5 g/m² de graminées.

Le choix du mélange peut s'inspirer soit des techniques anglaises : analyse précise du milieu (type de sol, humidité...) et l'élaboration d'une liste de plantes adaptées, soit de techniques allemandes: mélange de nombreuses plantes de milieux divers, chacune se développant de façon optimale là où les conditions locales sont les meilleures. La deuxième solution permet une meilleure adaptation aux milieux très hétérogènes (microtopographie complexe...).

Un substrat pauvre ou un sol appauvri par le ramassage de l'herbe sans compensation par des engrais favorise les fleurs au détriment des graminées.

Hors des pelouses, les graminées sont encore intéressantes par la variété de leurs dimensions, de leurs couleurs, de leurs densités, de leurs textures... qui contrastent avec les autres plantes vivaces.

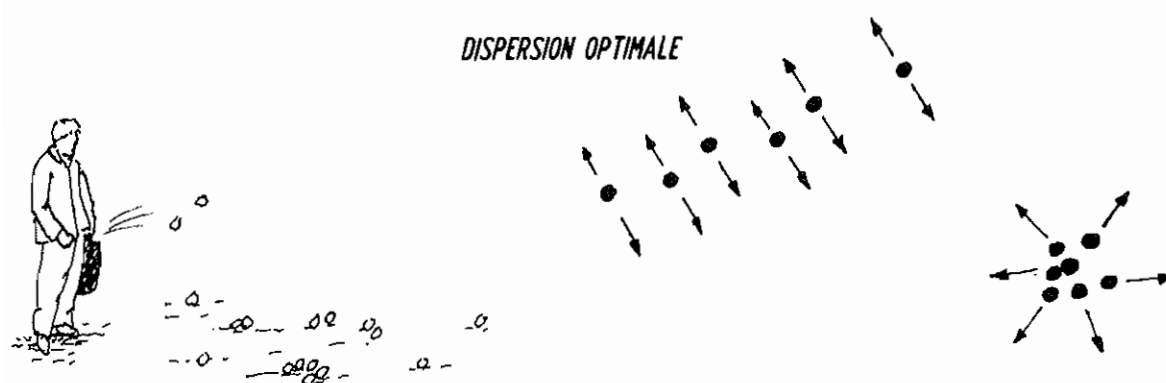
PLANTES ANNUELLES :

Elles sont peu nombreuses en milieu humide car la concurrence est trop forte. On les trouve principalement dans les groupements pionniers. En outre, il n'est pas facile de les maintenir à un emplacement prédéterminé: il faut les ressemer tous les ans en pépinière et contrôler les semis naturels.

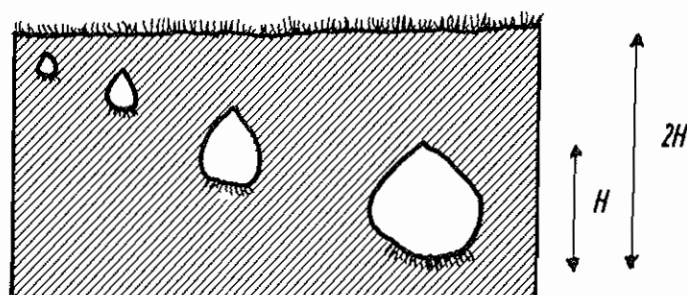
PLANTES BULBEUSES :

Après la floraison les parties aériennes sèchent. Par conséquent, la plantation en groupes denses entraînerait la formation de vides une fois les feuilles desséchées enlevées.

Pour obtenir une répartition satisfaisante, jetez les bulbes et plantez-les où ils sont tombés (non sans les avoir compté au préalable, ou trempé dans de la chaux pour ne pas en oublier!). On peut envisager aussi des installations en "lignes" plus ou moins régulières pour favoriser la dispersion plutôt que des amas qui n'ont pas d'efficacité de dispersion au centre.



En règle générale, on estime la profondeur de plantation à deux fois la hauteur du bulbe. Placer la tête en haut (radicelles vers le bas).



Beaucoup sont les premières à fleurir au printemps et la plupart poussent à travers d'autres plantes. Elles enrichissent avantagement les prairies fleuries.

PLANTES VIVACES :

Les floraisons spectaculaires sont très appréciées. Mais il ne faut pas pour autant focaliser sur cet aspect: les couleurs, les textures des feuillages, les formes des plantes participent à la diversité de la flore, à sa richesse.

Si les plantes d'eau sont les plus réputées, elles ne sont pas les seules plantes des zones humides: nombreuses sont celles vivant dans les pelouses et les prairies, en sous bois...

LICHENS ET MOUSSES :

Les organismes élémentaires s'adaptent à des conditions difficiles quasi-permanentes (engorgement en eau, roche nue...). Ils sont capables de tirer leur alimentation minérale de l'eau de pluie, de la poussière véhiculée par le vent ou directement de la roche. Dans certains milieux ils constituent l'élément essentiel: tourbières, sources...

Souvent si le milieu est sain, ils s'installent d'eux-mêmes. On peut également procéder pour les mousses à des boutures (sphaignes) ou à des essais d'implantation par "hachis" à condition d'assurer une similitude de biotope (sol, humidité...) entre lieu de prélèvement et d'installation... et être patient. Les japonais sont passés maître dans l'art de cultiver des mousses pour créer de véritables jardins de mousses ("Moss Garden" en anglais) superbes mais d'un entretien minutieux (entretien manuel et arrosage quotidien).

PLANTES HORTICOLES :

Les plantes de plates-bandes (bégonia, géranium, oeillet d'inde ...) sont à bannir complètement. Elles sont souvent banales, de choix limité, de couleurs criardes, de coût élevé (à renouveler tous les ans) et surtout elles n'ont aucun rapport avec les milieux naturels.

Les plantes vivaces de jardin sont de culture facile, la floraison est souvent plus intense, plus longue et leur origine étrangère. Elles sont parfaites pour les jardins d'agrément mais sans rapport avec les espèces indigènes de nos marais.

Des plantes comme les iris et les nénuphars sont très populaires. Elles sont cultivées dans de nombreux jardins que ce soit des espèces botaniques ou horticoles. Il existe des collections très renommées qui constituent des jardins à part entière. Un espace de présentation peut très bien illustrer cette filiation entre les espèces indigènes, les exotiques et leurs croisements (collection d'iris de Mulhouse, les nénuphars de Monet à Giverny...).



GESTION ET SUIVI DES PLANTES :

OBJECTIFS DE L'ENTRETIEN :

Le rôle de l'entretien n'est pas de "faire propre" comme dans les jardins publics issus de la tradition horticole du 19^{ème} siècle, mais de gérer le milieu.

La nature est en perpétuel mouvement et la plupart des groupements évoluent progressivement vers la forêt. Il faut parfois interrompre le cours de certaines strates si l'on veut maintenir la richesse du milieu et éviter d'aller systématiquement jusqu'au climax. Pour de tels jardins la gestion devient alors la conception, le moment où l'on décide de bloquer un processus (fauchage, faucardage...), voire même de recréer des états initiaux propices aux groupements pionniers (curage, étrépage, exploitation raisonnée de la tourbe par rotation...).

Dans la réalité, préserver un milieu naturel ne signifie pas ne rien faire car le risque est d'aboutir à une évolution vers une banalisation du milieu par envahissement d'une plante (saule ou bouleau notamment). Seul l'action de l'homme peut, si elle est bien faite, assurer la conservation des milieux naturels rares, voir d'en favoriser leur extension.

Le piétinement menace les milieux fragiles comme les tourbières en entraînant une érosion des sols et l'écrasement des végétaux. Paradoxalement, certains milieux sont favorisés par un piétinement modéré. Par exemple, à Cessières (tourbières près de Laon) les drosera prospèrent près des sentiers où le couvert végétal est plus ouvert. Pour que le taux de fréquentation reste raisonnable, il suffit de varier les cheminements lors des visites guidées.

Pour les aménagements de milieux artificiels d'équilibre fragile où certaines plantes ne bénéficient pas de conditions optimales de développement, il faut les préserver de la compétition due à la flore indigène plus vigoureuse et surveiller les semis naturels.

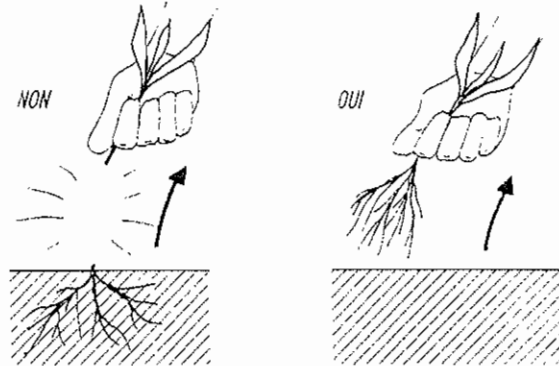
Il est préférable de préserver les plants qui ont germé spontanément plutôt que les pieds-mères souvent moins vigoureux. Les déplacements perturbent les présentations: une plante dite de tourbière partira spontanément s'installer dans une lande humide, faut-il la laisser se développer ou l'obliger à rester dans le cadre pré-défini? Rappelons simplement que dans la nature même si une plante a un milieu de prédilection, elle peut très bien vivre dans d'autres milieux, et que toutes les classifications en groupements ou en associations, ne sont pas hermétiques.

Si l'on désire préserver partiellement ou complètement des plans d'eau de toute végétation, il suffit de ménager une profondeur supérieure à 2m: aucune plante ne pourra s'y fixer.

TECHNIQUES D'ENTRETIEN :

DÉSHÉRBAGE DES COLLECTIONS :

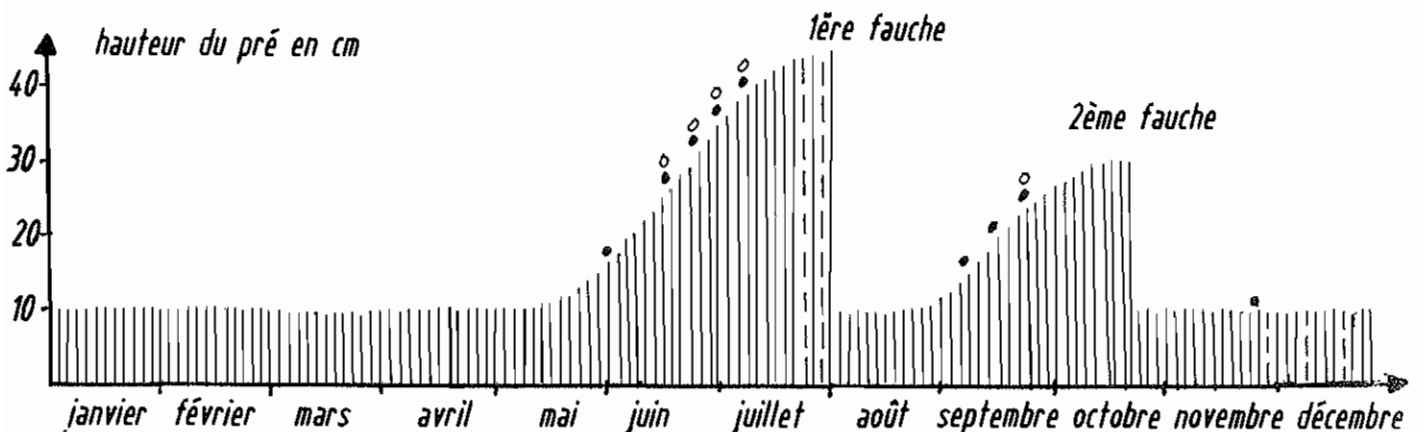
L'emploi de désherbants chimiques ou d'outils (binettes...) est à proscrire. Seul le désherbage manuel permet d'enlever les indésirables (appelés à tort mauvaises herbes!) sans nuire aux plantes. Pour être efficace, il faut bien enlever toute la "mauvaise herbe": éviter de casser la plante au niveau du collet et de laisser la racine.



Ce travail est fastidieux les premières années. Mais dès que le milieu trouve son équilibre et les plantes leur développement optimal, le désherbage est plus rapide et plus agréable, puisqu'il contribue alors à une redéfinition constante du groupement présenté.

ENTRETIEN DES PRAIRIES :

Les prairies sont fauchées une à deux fois par an à la faux ou à la barre de coupe, après l'optimum de floraisons. Pour les situations difficiles, les débroussailleuses portatives sont idéales.



GESTION D'UNE PRAIRIE FLEURIE (d'APRÈS G.SOLF)

- floraison
- montée en graine
- || présence de parties sèche

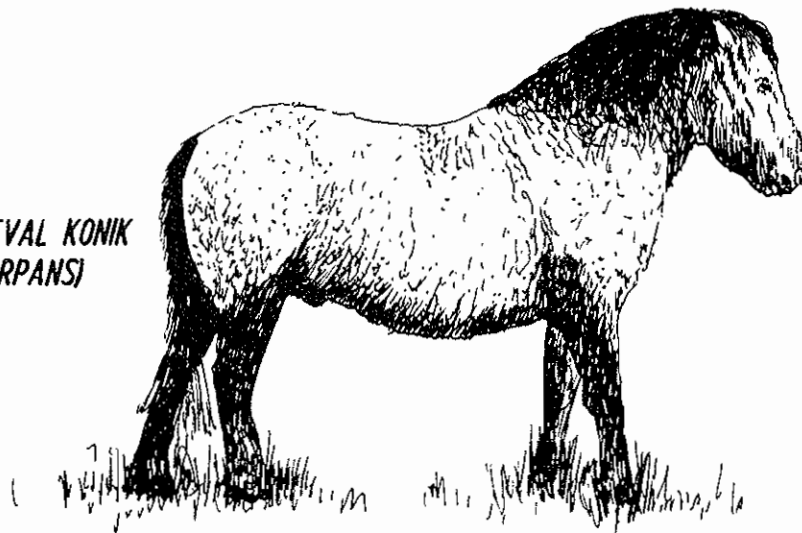


Il importe ici de remarquer que la fauche doit être modulée et favoriser l'existence d'une mosaïque structurale faisant alterner secteurs ras et secteurs hauts.

Le pâturage extensif permet de reconstituer le fonctionnement d'écosystèmes jadis préservés par les grands herbivores que l'homme a éliminés. Les animaux choisis sont suffisamment rustiques pour éviter les apports des fourrages en hiver et l'élevage doit nécessiter un minimum de soins (mise bas, surveillance sanitaire...).

Pour être efficace, il faudra trouver une gestion ni trop écologique (il faut contrôler les populations), ni trop agricole (tentation de recherche de rentabilité). Le choix des animaux (cheval, mouton, cerfs, bovins...) dépend de la région (sol, climat, type de végétation...) et des critères liés à l'animal (adaptation, résistance aux parasites, agressivité, taille adulte...).

*CHEVAL KONIK
(TARPANS)*



Les espèces sauvages sont rares: chevaux sauvages (tarpan, konik) et bovins heck (neo-auroch). Ils constituent parfois un élevage traditionnel comme en Camargue et deviennent alors un élément didactique.

Le choix des races locales permet de préserver des espèces en voie d'extinction et de garder la tradition. Mais la France est peu conservatrice: le choix reste limité. Certaines races étrangères sont plus performantes: taureau andalou, mouton shetland, cheval Highland.

Des clôtures en fils de fer barbelés sont indispensables pour limiter les zones de pâturage.

ENTRETIEN DES PLANS D'EAU :

Le faucardage a pour but de réduire la surface occupée par la végétation aquatique. Le second rôle est d'empêcher le réhaussement lent et régulier du fond de l'étang par accumulation des végétaux. Empêcher l'envasement par un faucardage régulier est toujours plus économique que le curage (Mieux vaut prévenir, que guérir...).

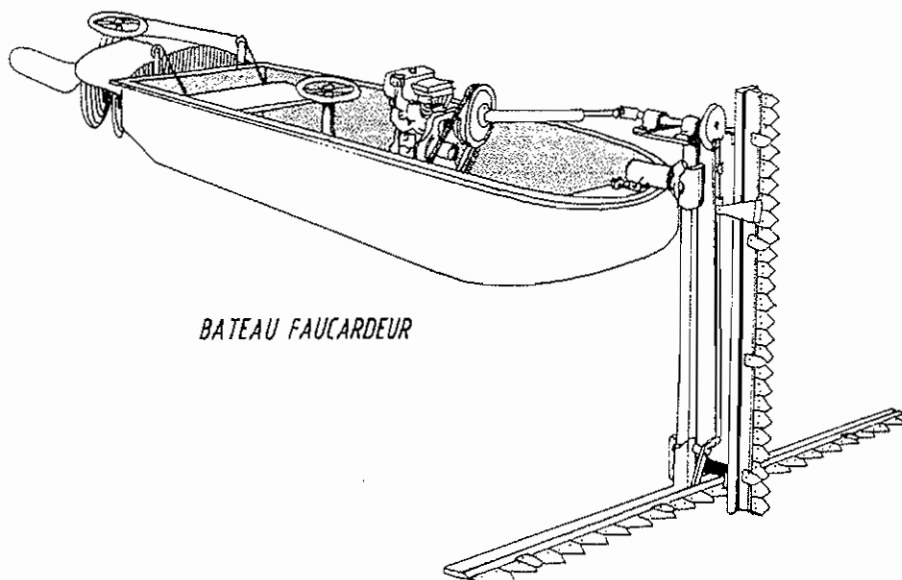
Le faucardage est pratiqué en juillet-août pour empêcher les plantes de faire des réserves avant l'hiver: la repousse est compromise. Pour préserver la vie animale, le faucardage doit être modulé suivant la situation des frayères ou des nichées: il ne faut jamais tout nettoyer.

-Le faucardage biologique: Il est souvent suffisant pour les milieux bien équilibrés (pas d'apport extérieur comme des pollutions urbaines riches en éléments organiques et minéraux). Les canards contrôlent efficacement les lentilles d'eau et les plantes immergées. Des poissons comme les carpes communes et les brèmes, en fouillant la vase, freinent le développement de la végétation. Les carpes asiatiques sont encore plus efficaces (incapable de se reproduire spontanément sous nos climats, il n'y a pas de risque de propagation involontaire). Le ragondin est aussi un excellent consommateur de végétaux sans avoir les habitudes fousseuses du rat musqué.

-Le faucardage chimique: Il présente un gain de temps et de main d'oeuvre. Mais qu'il s'agisse de désherbants minéraux (sulfate de cuivre contre les algues) ou organiques, ils ne sont pas toujours inoffensifs et la garantie du seuil de concentration est très aléatoire.

-Le faucardage mécanique: Il reste toujours la meilleure méthode. Le bateau-faucardeur avec deux systèmes de barres de coupe permet de couper la végétation (barre horizontale) et d'éviter son accumulation à l'avant du bateau (barre verticale).

Il est nécessaire de prévoir un système de récupération des plantes coupées pour éviter les dépôts sur le fond.



Il existe d'autres techniques avec des fraises rotatives ou des godets faucardeurs montés sur des pelles mécaniques. Ils sont surtout utilisés pour les fossés et canaux.

LES USAGERS LOCAUX :

Pêcheurs ,agriculteurs et autres usagers des zones humides ne veulent pas remettre en cause leurs habitudes de loisirs ou les projets spéculatifs. Il est donc important de prendre en considération la possibilité d'autoriser la pêche dans certains secteurs et de permettre le maintien d'une activité agricole traditionnelle (maraîchers, éleveurs..).

Ces usagers locaux participent à la gestion des zones humides ou des zones périphériques et contribuent à la préservation si leurs activités ne deviennent pas trop intensives. Ils participent également à l'animation, sous forme par exemple, de visites de piscicultures.

TECHNIQUES DE RAJEUNISSEMENT :

CURAGE :

Le curage devrait avoir pour seul but de redonner au cours d'eau et aux plans d'eau "leur vieux fonds et leurs vieux bords", suivant les termes de la loi française. Il convient de retirer les racines végétales, les sédiments qui rehaussent le niveau, ainsi que les vases noires, indice d'un mauvais état. La vase grise, génératrice d'échanges biologiques importants doit être laissée en place. Le curage est un travail hivernal.

-Apport de craie : L'application de carbonate de calcium (occolithique) à raison de 3 à 5 tonnes par hectare fait disparaître la partie organique de la vase. Le problème est triple: il faut un courant pour entraîner les matières flocculées, l'équilibre chimique de l'eau est modifié et si la craie est en excès, elle conduit au "bétonnage" du fond.

-Par aspiration : Le pompage de matériaux se fait à l'aide d'un agitateur qui assure l'arrivée continue des déchets solides et qui écarte les corps de dimensions excessives. Leur utilisation nécessite une source d'énergie électrique (groupe électrogène...). Les pompes sont soit immergées, soit flottantes.

Il existe aussi de petites pompes montées sur flotteurs. Contrairement aux autres pompes elles sont autonomes car les groupes fonctionnent à l'essence. Toutefois, la profondeur de travail est limitée à 1 m, car l'opérateur travaille dans l'eau, muni d'un pantalon de pêche.



-Curage mécanique : Les engins plus importants présentés dans le chapitre "chantier" (bulldozers, pelles mécaniques...) présentent l'inconvénient de risquer de saccager les abords si le sol n'est pas suffisamment sec.

ÉTRÉPAGE ET EXPLOITATION DE LA TOURBE :

C'est la persistance de pratiques artisanales traditionnelles qui rajeunissent de manière positive le milieu, si elles restent limitées.

Les produits des exploitations (terre de bruyère et tourbe) peuvent être vendus. Mais c'est indirectement favoriser l'emploi de matériaux souvent extraits de façon industrielle et donc destructeurs de zones humides alors que de nombreux naturalistes proposent plutôt de mettre en avant l'intérêt des produits de compostage afin d'éviter ces prélèvements.

LES ANIMAUX :

RÔLE DES ANIMAUX :

Hormis les grands herbivores d'autres animaux participent pleinement à l'entretien et à l'équilibre des milieux: rapaces et petits carnassiers éliminent les rongeurs, tandis que les batraciens et les reptiles contrôlent les populations d'insectes...

Par leur présence, ils animent l'espace en créant des événements: surprendre un écureuil, admirer le vol d'une libellule, observer des oiseaux (migrateurs ou non) sont autant de moments forts et attrayants.

IMPLANTATION :

Un milieu attractif (riche et varié) sera propice à l'arrivée spontanée d'une faune diversifiée et nombreuse. Mais il faut être patient et proche de milieux similaires d'où pourront venir ces animaux.

Il est parfois nécessaire de faire des implantations d'animaux supérieurs ou d'animalcules en les prélevant dans l'eau des mares naturelles. La réalisation d'abris adaptés encouragera l'installation d'animaux. Pour les jardins importants il est parfois intéressant d'élever des oiseaux ou de gros insectes dans des volières. Les structures devront s'intégrer au site ou au bâtiment d'accueil.

LES INDÉSIRABLES :

Avec les chiens, seuls quelques animaux sont préjudiciables: limaces, rongeurs (rat musqué, campagnol...) et les moustiques pour les visiteurs. La création de milieux équilibrés permet un contrôle des populations par les prédateurs naturels. Sinon, il existe plusieurs "trucs" plus ou moins efficaces. Par exemple, pour piéger les rats musqués, il suffit d'enterrer un tonneau au niveau du sol et de mettre une pomme au fond: L'animal n'arrivera jamais à remonter...

LES MALADIES :

Les plantes aquatiques sont peu sujettes aux maladies cryptogamiques. Si des plantes sont atteintes d'oïdium ou de rouille, c'est dans bien des cas que le milieu ne leur convient pas ou est mal conçu, il est plus simple de les changer de place. Si l'on désire utiliser des produits phytosanitaires, prendre garde à leur usage en milieu humide et suivre scrupuleusement les prescriptions d'emploi.

LOCAL D'ENTRETIEN :

Un local est indispensable au rangement du matériel, au stockage de produits et pour abriter le personnel en cas de fortes pluies. C'est aussi une salle de travail (classification des graines récoltées et conditionnement en vue d'échanges avec d'autres jardins, élaboration de fichiers..). Ce local peut s'intégrer au local d'accueil (sous-sol..).

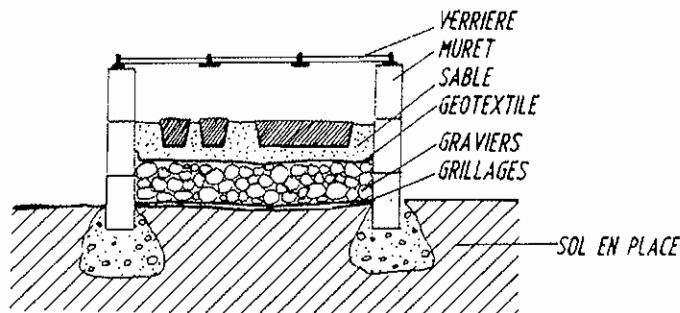
PÉPINIÈRE :

Elle est utilisée dès la création du jardin pour semer les graines obtenues auprès des associations et des jardins botaniques. Lorsque la plantation du jardin est terminée, elle reste toujours indispensable pour semer de nouvelles plantes, multiplier les plantes fragiles et les annuelles, remplacer les végétaux morts, abîmés ou malades (les végétaux ont tous une durée de vie plus ou moins définie, il faudra tôt ou tard les remplacer par de jeunes plantes).

CHASSIS :

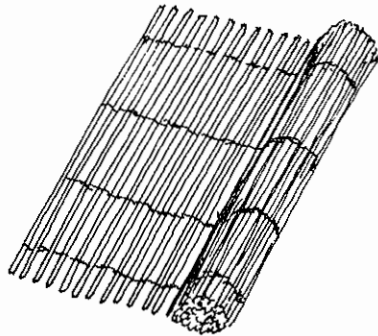
Le semis ne se fait jamais en place parce que les jeunes plants sont très fragiles. La multiplication et l'élevage des jeunes plants se fait donc dans des chassiss pour les préserver des excès climatiques (gel...).

Le chassiss doit être robuste, il est aisément réalisable en ciment, en parpaings ou en bois. Pour le vitrage le plastique alvéolé est de plus en plus préféré au verre plus lourd et fragile. Un plan incliné permet l'écoulement de l'eau.

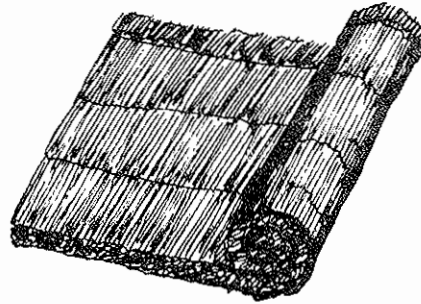


L'arrosage est très soigné: tout excès risquerait d'entraîner des pourritures. Il sera confié à une personne compétente qui s'occupera du suivi de la pépinière. L'aération est primordiale. Les verrières sont maintenues à quelques centimètres des murets par des cales en bois ou par des briques.

Des claies, des toiles en fibres synthétiques ou des verrières peintes en blanc (spécial serres) protègent des coups de soleil et limitent l'échauffement du chassis. En hiver, des paillassons se substituent à la neige comme isolant. En altitude les verrières sont enlevées en automne pour laisser la neige recouvrir les plantes sans risque de briser les verrières.



CLAIES A OMBRER



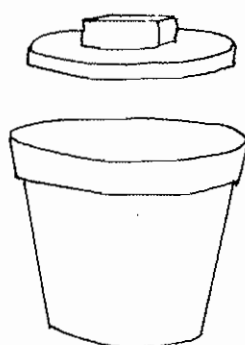
PAILLASSON

Pour les plantes qui germent dans l'eau, les chassis sont en fait de petits bassins.

ORGANISATION :

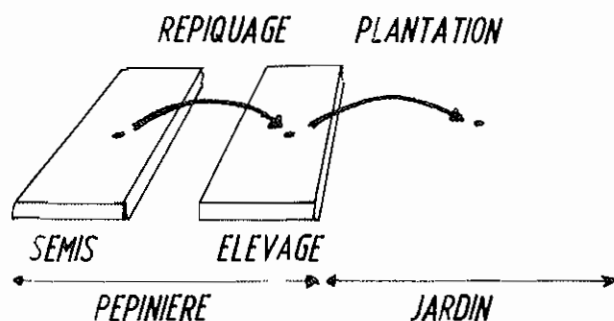
Le semis se fait dans des godets de 9 cm de diamètre ou en terrines pour les semis importants. On ne place qu'un type de taxon par pot (espèce, variété, race). Le mélange utilisé est de moitié en terreau de feuilles (ou de la terre de bruyère) et de moitié en sable (ou de vermiculite). Tasser modérément avant de "poser" les graines, puis recouvrir légèrement du mélange tamisé et tasser de nouveau. Arroser doucement en pluie très fine. Cette opération s'effectue le plus couramment en janvier-février ou mars (quelques espèces demandent à être semées directement après la récolte des graines). Selon les espèces le semis lève en quelques semaines ou en quelques années.

Le repiquage se fait quand les plantules atteignent 2 à 3 cm de haut. La plantation à leur emplacement définitif est réalisée lorsque les plantes sont suffisamment vigoureuses. Elle peut être réalisée quelques semaines après le semis pour les espèces très rapides, il faut parfois attendre 9 à 10 ans si la dormance des graines est longue et la croissance très lente.



PLANCHETTE
POUR TASSER

GODET

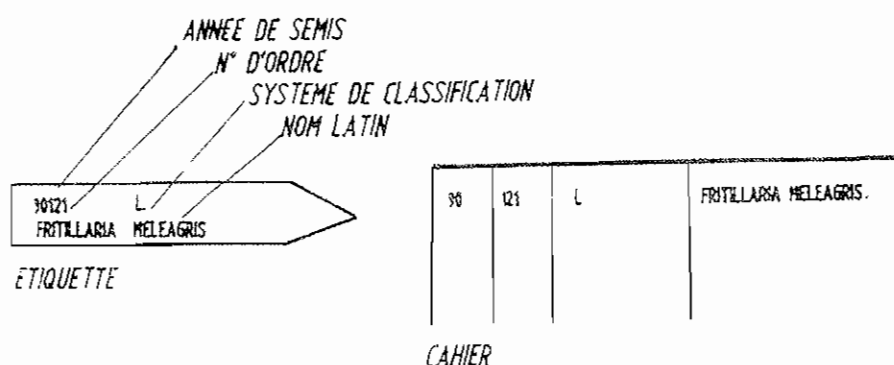


REPÉRAGE DES PLANTES :

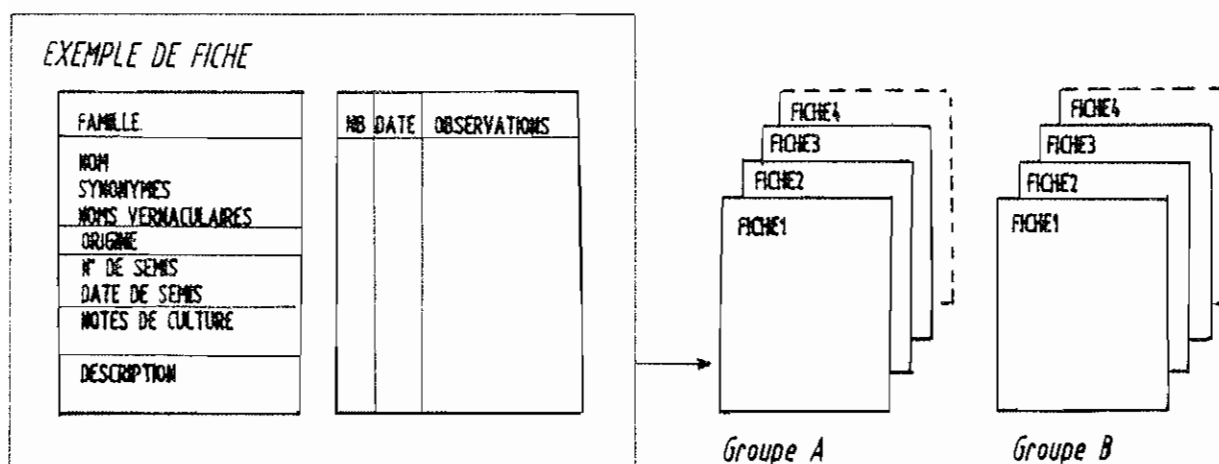
Le nombre d'espèces cultivées nécessite un repérage précis de toutes les plantes.

Tous les semis sont répertoriés dans un cahier : année de semis, numéro d'ordre, nom de la plante, système de classification...

Des étiquettes à ficher dans le sol accompagnent les semis. Elles portent les mêmes informations que le cahier. Elles sont en bois (écrite avec un feutre à mine de carbone), en plastique (utilisation de feutres spéciaux) ou en zinc (le texte est alors gravé).



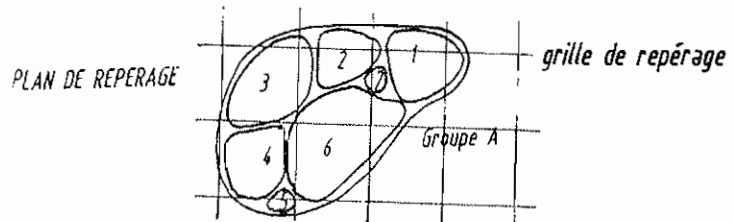
Dès que le semis a levé, la plante est fichée. En plus des informations précédentes, sont répertoriés : la famille, les noms vernaculaires, les synonymes, l'origine géographique, l'expéditeur, des notes de culture et une description sommaire. Au verso sont indiqués: le nombre de plantes installées, la date de plantation; une large place est laissée pour noter des observations, le comportement de la plante...



Ces notes permettent l'accumulation d'un savoir qu'aucun ouvrage ne peut apporter sur l'écologie de chaque espèce. Au sein de chaque groupe de présentation (thématique, écologique..) les espèces sont classées par ordre alphabétique. Une informatisation d'un tel fichier est possible mais il faut toujours disposer de bordereaux pour le "terrain".

Un repérage sur plan de la répartition des espaces s'avère utile pour comprendre les relations dynamiques entre les plantes et travailler la composition (couleurs et époques de floraison, plantes envahissantes...).

Ce plan pourra évoluer dans le temps. La comparaison de ces plans successifs sera une précieuse mine de renseignements.



COLLECTIONS :

Une zone de culture à l'abri du public accueille les plantes fragiles, rares ou difficiles à multiplier en vue de les installer dans le jardin dès que le nombre de plants sera suffisant. C'est aussi une zone d'essais pour de nouvelles plantes dont l'écologie est mal connue.

La composition du jardin est sacrifiée au bien-être des plantes. La disposition des plantes et plans d'eau n'a aucun besoin de cohérence avec des thèmes de présentations écologiques ou esthétiques.

PERSONNEL :

La gestion d'un jardin d'eau est délicate: le nombre d'espèces présentées est souvent impressionnant. De plus le désherbage ne se limite pas à "faire propre". Le personnel devra donc être très compétent.

Pour cela il faut une formation solide, que se soit en horticulture (du CAP à l'ingénieur selon la responsabilité au sein du jardin) ou en écologie (formation universitaire). Ces deux formations se complètent: la première forme de bons jardiniers, mais s'intéresse peu à la connaissance du milieu naturel, tandis que la seconde habituée à l'étude du milieu naturel n'enseigne pas l'art de cultiver les plantes.

A cette formation scolaire ou universitaire s'ajoute une formation sur le tas. Elle s'acquiert par la pratique et l'observation lors de stages dans les jardins déjà existants et par des expériences personnelles. Ce savoir aucun livre ne vous le donnera. Il est donc précieux de noter toutes les observations faites dans le jardin et d'échanger ces informations avec d'autres.

Il faut de 1 à 3 permanents par hectare pour assurer l'entretien (selon la complexité et la richesse du jardin). A la belle saison, des stagiaires ou des intérimaires apportent une aide précieuse (surtout pour l'accueil du public). Dans de nombreux cas, il n'y a qu'un seul "homme à tout faire": entretien, gardiennage, accueil du public, administration...

Pour décharger le personnel d'une partie des visites commentées, il est parfois plus simple de former les enseignants qui amènent fréquemment des élèves afin qu'ils interviennent comme relais.

CHANTIER

TERRASSEMENTS :

TRAVAUX PRÉLIMINAIRES :

Avant de débiter les travaux de terrassements il est nécessaire d'exécuter un certain nombre de travaux.

-Nettoyage du terrain :

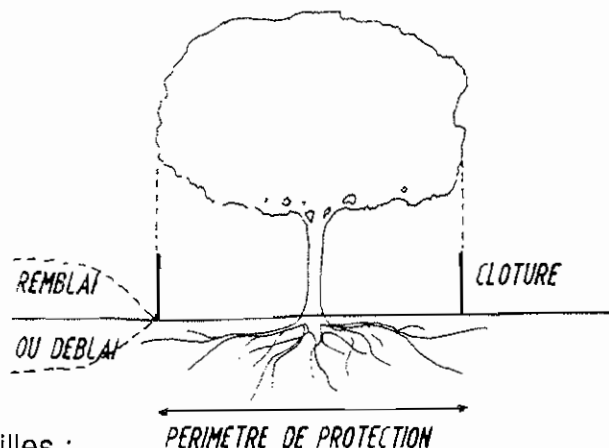
Les zones qui seront travaillées doivent être dégagées de toute végétation: les arbres morts, abîmés ou ne correspondant pas au projet définitif sont abattus et leurs souches enlevées.

Les terres végétales sont décapées sur 20 à 40 cm suivant leur qualité. Au delà, la terre n'est plus considérée comme végétale. Elles sont ensuite stockées en tas qui doivent être le moins haut possible et non compressés pour préserver le développement des organismes aérobies.

-Protection des arbres :

Les arbres conservés sont protégés des aléas du chantier par des clôtures hautes de 2 m (pour les entreprises l'arbre c'est l'ennemi). Celles-ci évitent les blessures aux troncs et aux branches, limitent le compactage et les vibrations au niveau des racines.

Les modifications du niveau du sol, par déblais ou par remblais, à proximité des arbres engendrent des abaisssements de la nappe (creusement) ou une asphyxie des racines (remblais). Comme pour la pose de clôtures de protection, le périmètre interdit à toute modification correspond à l'emprise au sol de la cîme de l'arbre. Seules quelques espèces supportent des remblais importants, par exemple, le peuplier noir peut parfois être enterré jusqu'à 1m au niveau du tronc



-Utilisation des fouilles :

Les matériaux issus de déblais sont utilisés pour réaliser les remblais. Dans les bons terrains (sable, graviers, tourbe) ils peuvent être vendus et rentabiliser le chantier si celui-ci est important. Ils peuvent être réutilisés sur place pour constituer des cheminements, servir dans la composition de substrats particuliers...

ORGANISATION DU CHANTIER :

-Planification :

La location d'engins de chantier est assez chère. Ils doivent être utilisés au maximum sans perte de temps (par rupture de stock, accès difficile...). Il faut planifier les livraisons pour bien gérer les stocks, prévoir un accès praticable en toute saison (éviter le bas des pentes noyé en hiver).

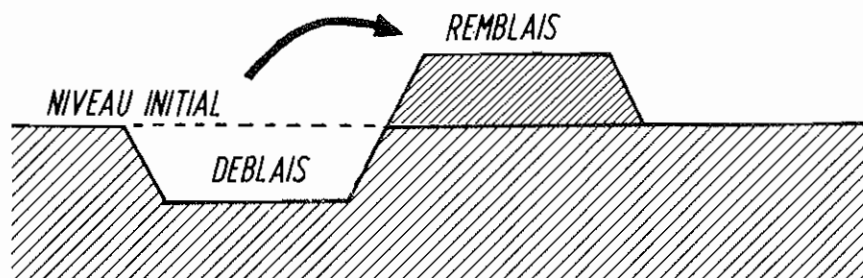
L'organisation du chantier tiendra compte des impératifs techniques (possibilités des engins de terrassement...) et de la configuration définitive du jardin (la route du chantier sera réutilisée comme fondation pour le chemin principal; la zone de stockage, tassée, pourra servir d'emplacement pour le futur parking).

Une fois le terrain nettoyé, sont balisés: le tracé des chemins principaux, les zones à déblayer ou à remblayer ...

-Equilibre déblais-remblais :

Pour éviter les coûts de transport, d'achat de terres ou de mise en décharge il est impératif d'équilibrer les déblais et les remblais sur le site même (sauf si possibilité de vendre ces déblais ou de profiter de déblais de chantiers voisins!).

La connaissance des cubatures (volume de terres en déblais ou remblais estimés en m³) permet de mieux orienter le projet. Toutes les méthodes de calcul des terrassements sont fastidieuses mais nécessaires. De nos jours les grands travaux sont traités sur ordinateur.



-Compactage des remblais:

Qu'il s'agisse de grands mouvements de terres, de buttes de protection ou d'un simple réhaussement du niveau initial, l'opération de remblaiement nécessite un compactage. Sinon les sols se tassent par leur propre poids et peuvent entraîner des perturbations graves. A titre indicatif le foisonnement (tassement) varie de 5 à 20 % selon les matériaux. Il faut épandre les matériaux par couches de 20 à 30 cm d'épaisseur et faire passer un engin qui les écrase.

-Mise en place de terre végétale:

Une fois le terrassement terminé et les étanchéités réalisées, il ne reste plus qu'à replacer la terre végétale. L'épaisseur de terre nécessaire varie suivant les plantations: 20 cm minimum pour les gazons et les prairies, 50 cm minimum pour les vivaces et les arbustes, 1 m pour les arbres.

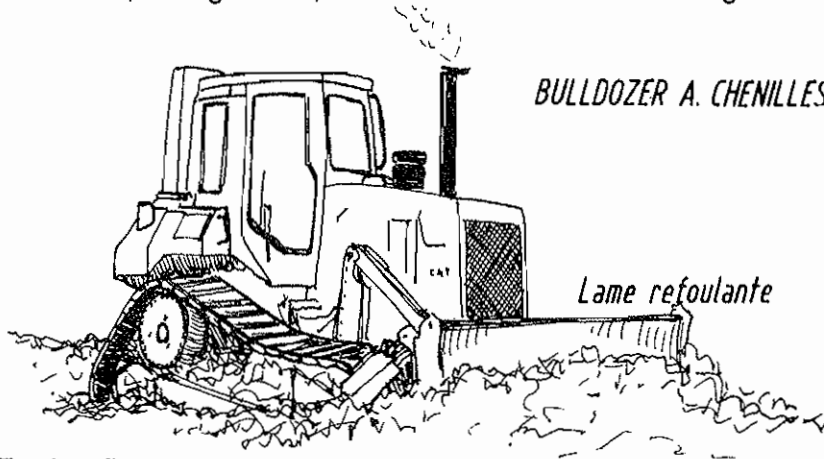
ENGINS DE TERRASSEMENT :

Il existe une grande variété d'engins. Leur choix dépend de plusieurs facteurs: échelle et topographie du site, nature du terrain... Dans ce guide, ne sont présentés que les plus utilisés. Il en existe de nombreux autres ayant des usages spécifiques ou peu susceptibles de concerner l'aménagement de plans d'eau.

-Engins mobiles:

Le bulldozer est "la bonne à tout faire" des chantiers. Il est muni d'une lame refoulante disposée à l'avant d'un tracteur à chenilles. Cette lame peut être levée ou descendue par système hydraulique.

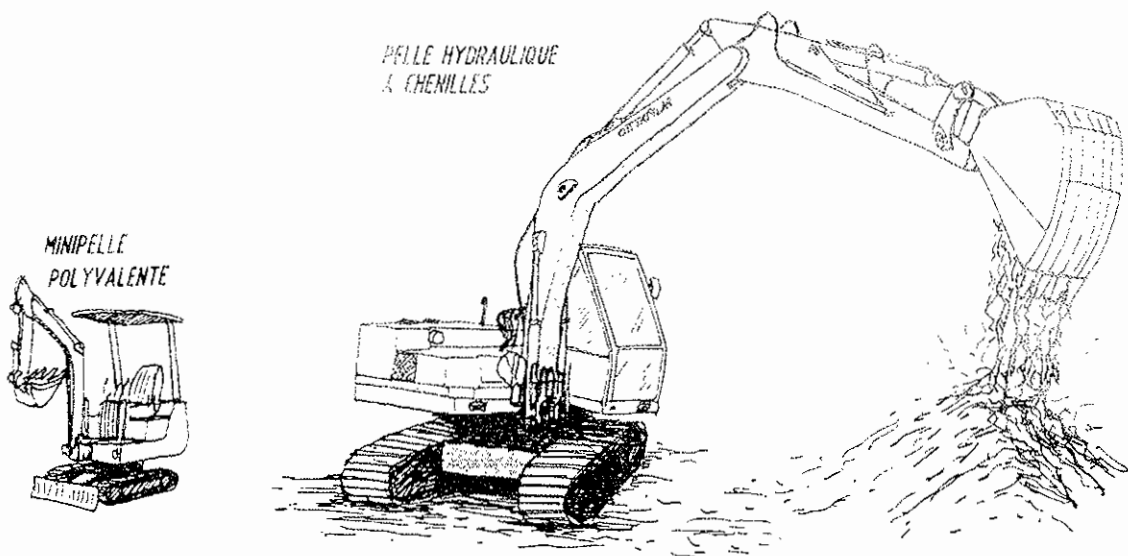
Ses utilisations sont multiples: décapages, refoulements divers (déblais-remblais), mise en tas, chargement, tracés de routes... C'est l'engin universel!



-Engins fixes :

Les pelles hydrauliques sont fixes pendant leur travail. Ce sont les engins les plus fréquemment utilisés pour l'aménagement des cours d'eau, du fait de leur grande maniabilité et la grande précision avec laquelle ils permettent d'effectuer les travaux (elles peuvent manoeuvrer entre les arbres).

Pour les petits chantiers ou les zones peu accessibles (portail trop étroit, nombreux arbres..) il existe des pelles compactes de faible dimension: largeur inférieure à 1,5 m, hauteur 2,5 m et longueur 4 m. Il est à noter cependant que leur rayon d'action reste limité.

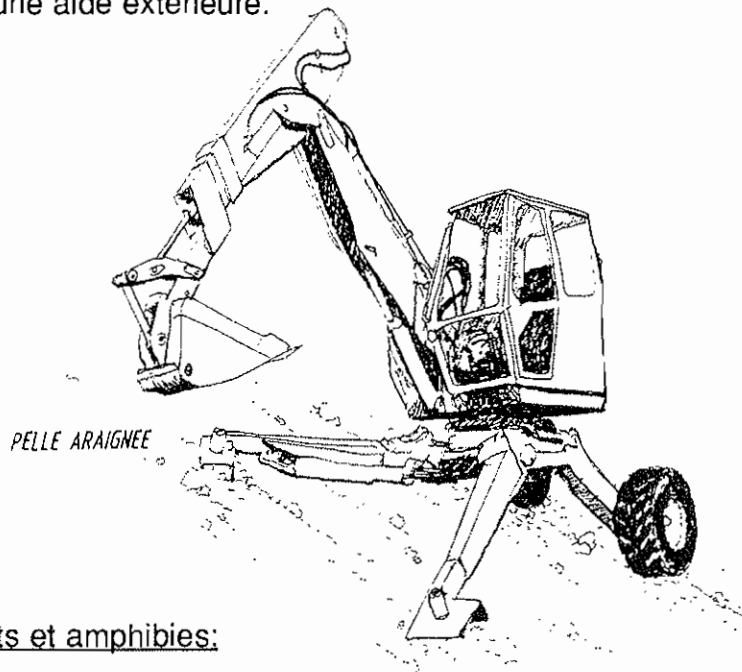


Pour les travaux en milieux humides le choix se porte sur des pelles à chenilles en raison de leur grande stabilité par rapport aux pelles à pneus. Les "chenilles à marais", plus larges (0,6 à 1,2 m) permettent d'avoir une pression au sol minimale. Elles travaillent à partir des berges et rarement dans les plans d'eau car il faut alors une rampe d'accès, une faible hauteur d'eau et un fond stable (graviers...).

-Les pelles-araignées:

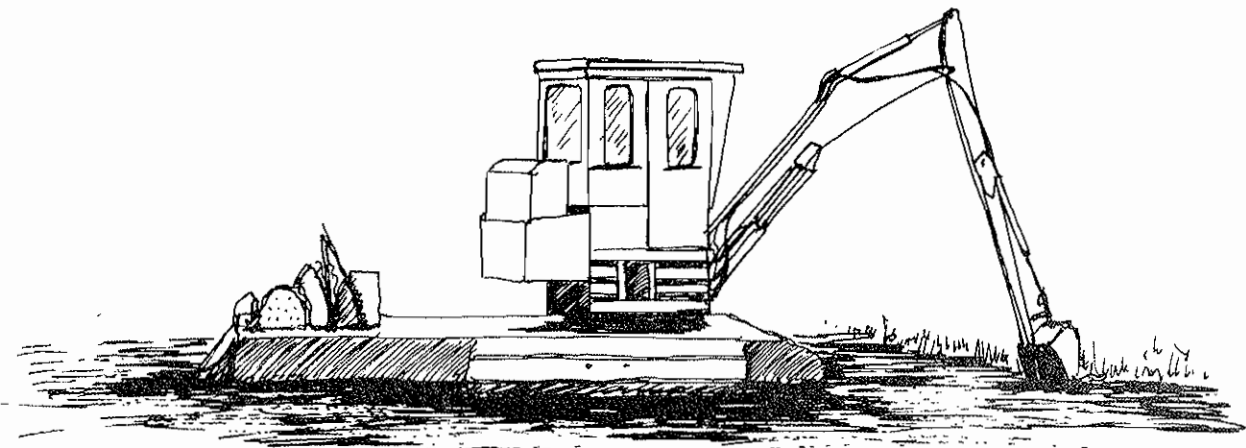
Elles ont été conçues pour répondre à des utilisations plus variées: travail à partir du lit de la rivière, travaux sur torrents ou dans les fossés... De plus, leur faible encombrement facilite le travail entre les arbres.

Toutefois, leur stabilité est médiocre sur les fonds vaseux car leur poids est mal réparti. Les pelles araignées ne sont vraiment utilisées au maximum de leurs capacités que lors des travaux en milieu très accidenté. Cet engin se met à l'eau et en ressort sans aucune aide extérieure.



-Les engins flottants et amphibies:

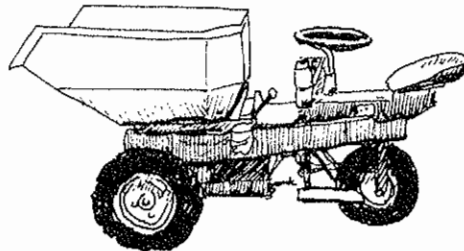
Les pelles installées sur ponton, les pelles compactes sur bateau ou les engins amphibies sont conçus pour travailler uniquement sur plan d'eau. Certains engins sont munis de bras articulés pour leur garantir une meilleure stabilité.



-Les engins de transport :

Tout chantier nécessite des transports de matériaux. Les remorques agricoles sont tirées par des tracteurs à pneus. Elles sont à vidange latérale ou par le fond, ou encore par coulissement vers l'arrière.

Les motobrouettes (dumpers) sont plus avantageuses que le camion: plus maniable, spécialement adaptées aux chantiers. Leur capacité varie de 1m³ à 25m³. Pour les grands domaines ils peuvent toujours servir pour l'entretien (transport de résidus de faucardage...).



MOTOBROUETTE

Dans les pays de marais, le bateau sert au transport des hommes et des produits locaux (maraîchage...). Il peut avantageusement servir aux transports de matériaux.

Mais dans bien des cas, l'instabilité des sols et l'impossibilité d'y accéder en bateau font que le seul mode de transport possible est le dos d'homme. Une solution simple consiste à utiliser une brouette en suivant un chemin fait de planches mises bout à bout.

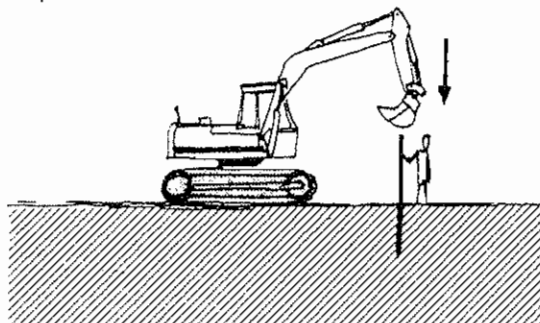
ENFONCEMENT DES PIEUX :

-La masse :

C'est la solution la plus simple: deux hommes, une masse, le premier tient le pieu (clôture, maintien de berges...) tandis que le second l'enfonce. Cette solution est longue, pénible et préjudiciable au poteau qui s'écrase dans sa partie haute et risque de se fendre (nécessité d'un serrage métallique). Une fois enfoncés, les pieux sont tous coupés au même niveau.

-Utilisation d'une pelle:

L'emploi du godet d'une pelle ou d'un bulldozer évite ces inconvénients: le travail est facile et précis.



Il existe aussi des engins spécifiques à l'enfoncement de pieux (utilisables que si le nombre de pieux le justifie).

ÉLÉMENTS EN BOIS :

QUALITÉ DU BOIS :

Le bois est un matériau naturel et harmonieux s'intégrant mieux au paysage que le béton ou l'acier et d'une durée de vie équivalente si le choix des bois de construction est effectué dans les règles de l'art.

-Les bois exotiques (azobé...) : Ils appartiennent à la classe 1, ce qui signifie une durée de vie d'au moins 50 ans sans imprégnation ni entretien. Leur coût est supérieur à celui des bois de pays et l'usinage plus difficile. Mais ils sont amortis rapidement grâce à l'absence d'entretien et de traitements spécifiques. Non traités on évite tout risque de pollution du milieu naturel (important pour les milieux très sensibles).

-Les bois de pays : Le chêne, avec l'aulne, est le meilleur bois s'il est traité de façon traditionnelle: massif, hors aubier, brut de sciage et soigneusement séché.

-Les bois de conifère sont souvent traités en autoclave au cryogyl pour éliminer les risques de pourriture. Mais de nombreux utilisateurs ont constaté des pourritures en moins de 10 ans. Ce produit ne présente aucune toxicité pour la faune et la flore car il ne contient pas d'arsenic. Certains conseillent de goudronner sur toute leur surface les parties immergées ou cachées (dessous des planches afin de les rendre imperméables).

Tous les éléments métalliques (clous, vis, barres...) doivent subir un traitement anti-corrosif).

Quelle que soit la qualité des bois il ne faut jamais les peindre. Ils perdraient leur aspect naturel mais surtout ils vieilliraient mal et seraient plus sensibles aux pourritures.

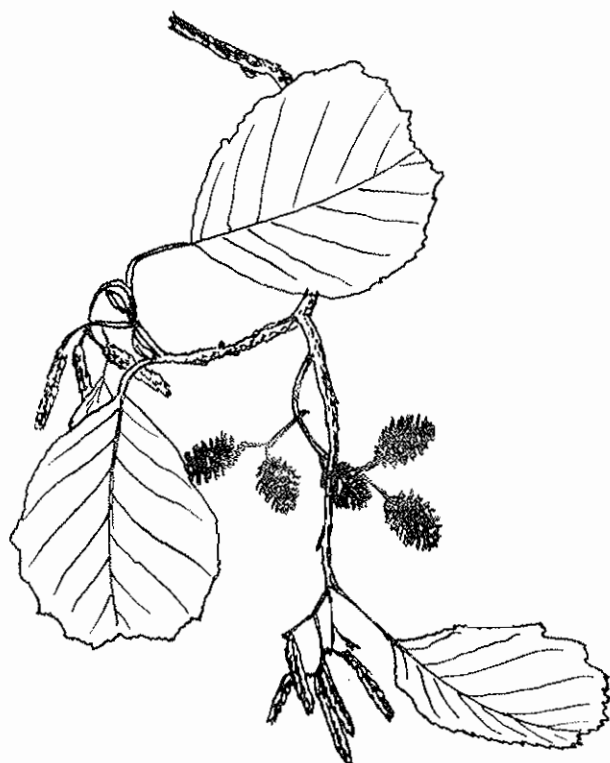
FOURNITURE :

-Catalogue: Plusieurs fabricants proposent du mobilier ou des éléments de retenue de berges sur catalogue. Ces produits ne sont pas toujours très solides ni très adaptés aux contraintes techniques et esthétiques. Il faut être exigeant sur leur qualité.

-Artisans locaux : La réalisation peut être confiée à un artisan local qui pourra réaliser du "sur mesure". Si son travail englobe l'ensemble du mobilier et des ouvrages (bancs, abris, ponts, clôtures, berges...) il pourra les concevoir de façon homogène, spécifique au jardin de présentation. De plus, en cas d'extension il pourra intervenir rapidement et efficacement pour compléter les équipements.

-Autoproduction : Le personnel est souvent sous-employé en hiver. Si celui-ci est compétent, il peut réaliser mobiliers et petits ouvrages. Pour cela, il faut un atelier adapté avec des machines-outils performantes (et un espace suffisamment vaste pour justifier un tel investissement).

ANNEXES



BIBLIOGRAPHIE

ÉCOLOGIE:

- Flore forestière française. Guide écologique illustré. J.-C. RAMEAU, D. MANSION, G. DUMÉ, I.D.F. Volume 1: plaines et collines, 1989. Volume 2: montagnes 1993.
- Flore de France (5 volumes). M. GUINOCHET, G de VILMORIN, C.N.R.S. 1978.
- Les quatre flores de France. P. FOURNIER, Lechevalier 1977.
- Flore illustrée de la France. COSTE, Librairie des sciences et des arts 1937.
- L'eau et la vie. J. GILLIERON, J.-C. MARTIN, Luce Wilquin 1988.
- Guide des groupements végétaux de la région parisienne. M. BOURNERIAS, 2ème édition, Sedes-masson.
- Éléments de biogéographie et d'écologie. A. LACOSTE, R. SALANON, Nathan 1969
- La Hulotte (périodique). Boulton-au-bois 08240 Buzancy.
- Fleurs des eaux et des marais. H. CORREVON, Delachaux et Niestlé 1965.
- De la lande sèche à la tourbière adossée. F. MORAND, Centre de recherche et d'enseignement de Cessières 1974.
- Les tourbières. Numéro spécial protection de la nature 6/83, Pro Natura Helvetica 1983.
- Les plantes aquatiques et de bord d'eau. GARDAUD D'ERSU, L'essentiel en poche, Rustica 1990.
- La vie dans les marais. BORGIOLI, CAPELLI, Atlas.
- Paramètres de la qualité des eaux. BREMOND et VUICHARD, Ministère de la protection de la nature et de l'environnement 1973.
- Les fleurs des marais, des tourbières, des cours d'eau, des lacs et des étangs. A.CAMUS, Encyclopédie pratique du naturaliste, Lechevalier 1921.
- Les plantes aquatiques. R. GOARANT, La vie en vert, Rustica 1982.
- Les fleurs des eaux et des marais. LEMOINE, CLAUSTRES, Ouest-France 1981.
- Les plantes aquatiques et de tourbières. J. MONTEGUT, A.C.T.A. Paris 2ème édition.
- Les zones humides. E. YON, La documentation française 1979.
- L'aulnaie à *Alnus glutinosa*. J. MONTEGUT, E.N.S.H. Versailles.
- Petit guide de l'étang. G. PLANTAIN, Fleurus 1974.
- Plantes du bord de l'eau et des prairies. VETVICK, Gründ 1981.

JARDINS:

- Le nouveau guide des jardins. THEBAUD, 1992.
- Histoire des jardins. C. THACKER, Denoël 1981.
- Jardins de longévité. RAMBACH, Skira 1985.
- Jardins d'eau et de rocailles. TANNER, Time Life 1980.
- Jardin d'eau. J. TETON 1992.
- Guide des jardins botaniques de France. Conservatoire des collections végétales spécialisées 1991.
- Parcs actuels (ouvrage n°13) et Paysages et loisirs (ouvrage n°9). J. SIMON, 89134 Turny.
- Jardins d'aujourd'hui. A. PAUL, Y. REES, Flammarion 1988.
- Nature et culture des plantes carnivores. M. BAFFRAY, F. BRICE, P. DANTON, J.-P. TOURNIER, Edisud 1989.

Aménagement et entretien des rivières. D.D.A.F. de l'Oise, Agence de bassin Seine-Normandie / Compiègne.

Aménagement de la réserve du lac de Luitel. C.E.R.R.E.P., G.R.E.G.E. 1986.

Les secrets d'un paysagiste pour un jardin de peu d'entretien. G. CHAUVEL, L'ami des jardins et de la maison n°743, 1988.

La vallée. G. CLEMENT, J.-M. SENS, H. TONKA, 1991.

Le jardin en mouvement. G. CLEMENT, 1991.

Une mare naturelle dans votre jardin. H. WILKE, Terre vivante 1989.

Aquascape. water in japanese landscape architecture. SUZUKI, KATO, Process Architecture, Tokyo 1992.

Les jardins aquatiques. J.-M. JURDAN, VANDER, Bruxelles 1987.

Le Val Cotillet. Projet d'arboretum pour la ville de Mont Saint Aignan. Projet 3ème année E.N.S.P. dirigé par G. CLEMENT 1984, Bibliothèque E.N.S.P.

AMÉNAGEMENT DES LIEUX HUMIDES:

Valorisation biologique des zones humides. C.E.M.A.G.R.E.F. Grenoble.

Un étang pourquoi faire? M. CLEMENT-GRANDCOURT, C.R.D.P. d'Amiens 1982.

Construire une tourbière. LÉBOVIC, Bulletin de la S.A.J.A. n°35 1960.

Inventaire et conditions d'utilisation du matériel de travaux en rivière. C.R.E.A.T.E. C.E.M.A.G.R.E.F. 1983.

Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. J. ARRIGNON, 1982.

Aménagement biologique des cours d'eau: répertoire des espèces ligneuses à préconiser. DETHIOUX, Centre d'écologie forestière de Gembloux (Belgique) 1981.

Traitement des eaux. Diverses études publiées entre 1979 et 1980, C.E.M.A.G.R.E.F.

Approche écologique des retenues d'eau pluviale. Bureau d'étude sauveterre 1985.

Étangs naturels. comment les protéger, les aménager, les recréer. C. ROTH, Office Fédéral des Forêts, Division protection de la nature et des paysages, Bernes 1981.

CAHIERS DE L'ATELIER TECHNIQUE DES ESPACES NATURELS:

Disponibles auprès de l'Atelier Technique des Espaces Naturels (A.T.E.N.)
E.N.S.A.M. place Viala 34060 Montpellier.

PÉPINIÉRISTES AQUICULTEURS

ALISMA (Albert Dominique), La ville, 09160 Taurignan-Castet.

R. BEZANCON Aquiculture, Moulin de la Folène, 37310 Azay sur Indre.

Établissement botaniste LATOUR-MARLIAC, Le Temple sur l'eau, 47110 Sainte Livrade.

JIFFY-PLANT, rue Deladière, 9 B 1350 Limal, Belgique (J.-M. JURDANT).

PALUSTR, rue Top, 59820 Saint-Georges-sur-l'Aa.

NATURE ET PAYSAGES, Peyrusse-Massas 32360 Jegun.

ADRESSES UTILES

Ministère de l'environnement, Direction de la nature et du paysage (D.P.N.), 14 Bvd du Gl Leclerc, Neuilly sur Seine cedex 93523.

Ministère de l'environnement, Atelier Technique des Espaces Naturels (A.T.E.N.), E.N.S.A.M. 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 01.

Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Direction de l'espace rural et de la forêt (D.E.R.F.), Sous-direction de l'aménagement foncier et hydraulique agricole, 19 Avenue Maine 75015 Paris.

C.E.M.A.G.R.E.F. (Centre d'Etude du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts),

-3 quai Chaveau, 69336 Lyon cedex 09.

-Domaine de Lavalette, 361 rue J.-F. Breton BP 5095, 34033 Montpellier cedex 01.

Ministère de l'Equipement, du Logement, de l'Aménagement, des Transports, de l'Espace, Direction de l'architecture et de l'urbanisme, 92055 Paris la Défense cedex 04.

Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (C.E.L.R.L.), Corderie Royale BP 137, 17306 Rochefort sur mer.

Office National des Forêts (O.N.F.), 2 Avenue St Mendé, 75570 Paris cedex 12.

Fédération Nationale des Parcs naturels de France (F.N.P.F) et Conférence Permanente des Réserves Naturelles (C.P.R.N.), 4 rue de Stockholm 75008 Paris.

Espaces Naturels de France, Fédération des conservatoires régionaux d'espaces naturels, chemin du Crosswald, Ecomusée de Haute Alsace 68190 Ungersheim.

Jardins Botaniques de France (J.B.F.), Jardin Botanique de Besançon, place Ml Leclerc 25000 Besançon.

Société des Amateurs de Jardins Alpins (S.A.J.A.), 43 rue Buffon 75005 Paris.

DIONEE, Association française d'amateurs de plantes carnivores, C.D.M. 55, rue Ricard, 76000 Rouen.

Association Française pour la Conservation des Espèces végétales (A.F.C.E.V.), Muséum National d'Histoire Naturelle. 57, rue Cuvier 75231 Paris cedex 05.

Association des Parcs Botaniques de France (A.P.B.F.), 15 bis rue de Marignan 75008 Paris.

Fédération Française du Paysage (F.F.P.), 4 rue Hardy 78009 Versailles.

Ecole Nationale Supérieure du Paysage (E.N.S.P.), 6bis rue Hardy RP 914 78009 Versailles cedex.

LÉGISLATION

STATUT DES GESTIONNAIRES:

Il conditionne les moyens financiers (subventions, possibilité de demander un droit d'entrée...) et détermine les attitudes face à l'accueil du public.

Les associations de type "loi de 1901" fonctionnent avec de nombreux bénévoles.

Les fondations bénéficient du soutien d'investisseurs privés.

Les établissements publics (Parcs Nationaux et Régionaux...).

Les communes. Souvent l'animation est assurée par des associations locales ou se limitent à un simple balisage.

Pour élargir les capacités financières et les possibilités d'accueil du public, il est possible de profiter de plusieurs structures. Par exemple: être un établissement public pour bénéficier de subventions substantielles couplé à une association qui jouit d'une gestion plus souple et permet d'encaisser un droit d'entrée.

PROTECTION DES PLANTES:

La protection des espèces est basée sur les articles 3,4 et 5 de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature qui permet d'interdire ou de soumettre à une autorisation les activités qui provoquent ou accentuent la raréfaction d'espèces menacées. La liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire national a été fixée par l'arrêté du 20 janvier 1982 (J.O. du 13 mai 1982). cette liste est en cours de complément par des listes régionales.

Tout prélèvement dans la nature de ces espèces est interdit.

Pour en savoir plus s'adresser à Direction de la protection de la Nature (D.P.N.), ministère de l'environnement, ou consulter ce livre:

"Faune et flore sauvage" Direction des journaux officiels

Service Diffusion Promotion. 26 rue Dessaix, 75727 Paris cedex 15.

PRELEVEMENT DE L'EAU:

La loi n°92-3 du 3 janvier 1992 constitue la nouvelle référence de la police et de la gestion des eaux. En attente de la publication des divers décrets d'application, il est indispensable de se renseigner auprès des organismes compétents:

D.I.R.E.N. (Directions régionales de l'environnement).

D.D.E. (Directions Départementales de l'Équipement).

D.D.A.F. (Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt).

D.R.I.R.E. (Directions Régionales de l'industrie, de la Recherche et de l'Environnement).

Agences de l'eau.

Sont réglementées la préservation de la qualité et la répartition des eaux superficielles et souterraines: forages, prises d'eau, barrages et travaux ou ouvrages de rejet...