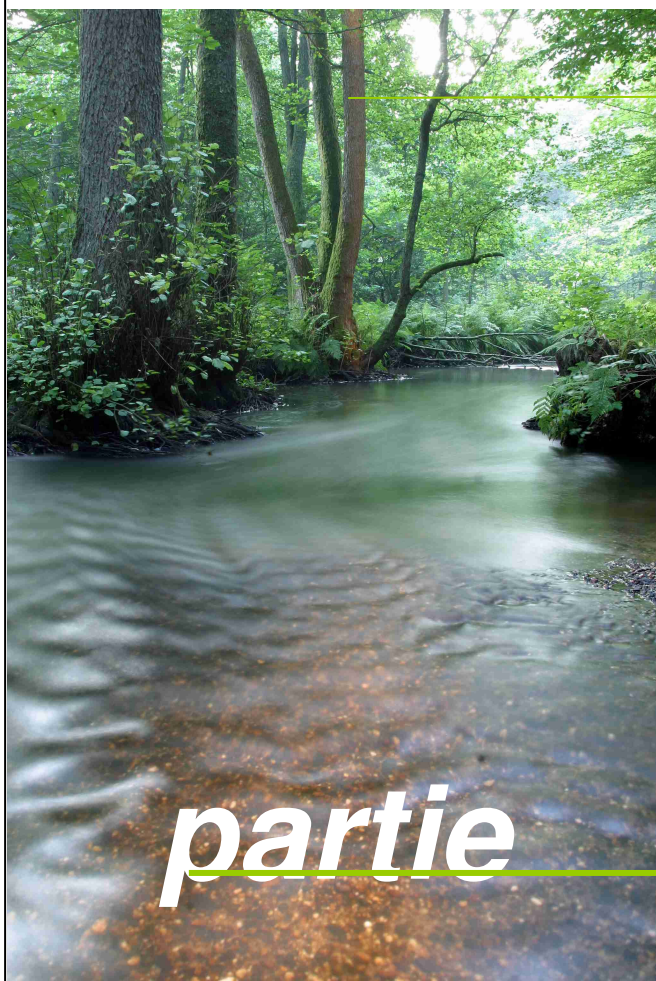


Site Haute Moder et affluents

DOCUMENT D'OBJECTIFS



Présentation du site



partie

1

1.1. Préambule

Le présent document d'objectifs concerne deux sites administratifs distincts ayant des réalités géologiques, géographiques, hydrauliques, biologiques et socio-économiques extrêmement proches; il s'agit des sites :

- - FR 4100208 «Cours d'eau, tourbières, rochers et forêts des Vosges du Nord et souterrain du Ramstein », situé en Moselle
- - FR 4201795 « La Moder et ses affluents », situé dans le Bas-Rhin

Ce document d'objectifs considérera ces deux entités administratives comme un seul site en terme de richesses, d'enjeux et de gestion. Celui sera désigné ci-après comme « Haute-Moder et affluents ».

La réserve naturelle des rochers et tourbières du Pays de Bitche est incluse intégralement dans l'enveloppe du site. Celle-ci possède son propre plan de gestion, qui détaille de manière plus approfondie que ce présent document d'objectifs, ses richesses écologiques particulières et ses objectifs et mesures propres. Le plan de gestion de la réserve est annexé au présent document d'objectifs.

1.2. Localisation

Le site Natura 2000 « Haute-Moder et affluents » se situe à cheval entre les départements de la Moselle (57) et du Bas-rhin (67) dans le Parc naturel régional des Vosges du Nord.

Ce vaste site s'étend sur 33 communes, 277,8 kilomètres de cours d'eau et occupe une superficie de 3977,8 hectares.

Les communes concernées sont :

En Moselle : Baerenthal (57046), Bitche (57089), Eguelshardt (57188), Goetzenbruck (57250), Lemberg (57390), Mouterhouse (57489), Philippsbourg (57541), Roppeviller (57594) et Sturzelbronn (57661).

Dans le Bas-Rhin: Dambach (67083), Erckartwiller (67126), Ingwiller (67222), La Petite Pierre (67371), Langensoultzbach (67259), Lichtenberg (67265), Menchhofen (67289), Niederbronn-les-bains (67324), Oberbronn (67340), Obermodern-Zutzendorf (67347), Obersteinbach (67353), Offwiller (67358), Reichshoffen (67388), Reipertwiller (67392), Rosteig (67413), Rothbach (67415), Schillersdorf (67446), Sparsbach (67475), Weinbourg (67521), Wimmenau (67535), Windstein (67536), Wingen-sur-Moder (67538), Zinswiller (67558), Zittersheim (67559).



Le site Natura 2000 correspond au haut du bassin de la rivière Moder qui est un affluent rive gauche du Rhin. Ses principaux affluents sont, du Sud au Nord:

- le Rothbach,
- la Zinsel du Nord, son principal affluent avec qui elle conflue à une altitude de 145 m à Schweighouse,
- le Falkensteinbach, principal affluent de la Zinsel du Nord,
- le Schwartzbach, lui même affluent du Falkensteinbach.

La Zinsel du Nord, le Falkensteinbach et le Schwartzbach prennent naissance et s'écoulent dans un premier temps en Moselle avant de rejoindre le département du Bas-Rhin.

Le site « Haute-Moder et affluents » se distingue par des vallées étroites et encaissées se situant à une altitude comprise entre 260 et 280 mètres en tête de bassin et entre 180 et 200 m au niveau de leur sortie du massif. Les altitudes des interfluves varient de 350 à 400 m, quelques sommets plus élevés se localisant à proximité de Niederbronn-les-bains (580 m au grand Wintersberg, 522 m au Wasenkoepfle). Ce secteur est bordé par :

- la frontière allemande au Nord;
- la faille géologique Sud-Ouest/Nord-Est séparant le massif des Vosges du Nord des collines sous-vosgiennes et de la plaine d'Alsace;
- le plateau lorrain à l'Ouest.

1.3. Climatologie

De par sa situation géographique, le massif des Vosges du Nord présente des caractéristiques climatiques marquant une certaine continentalité. Obstacle à la circulation des masses d'air, ce petit ensemble montagneux profite de précipitations assez importantes (entre 850 et 1050 mm/an). Les pluies y sont toujours plus abondantes que sur le plateau lorrain ou le piémont alsacien, et réparties assez régulièrement tout au long de l'année avec une légère tendance à avoir des étés plus arrosés que le printemps ou l'automne. Cependant les Vosges du Nord sont marquées par une variation inter-annuelle des précipitations très forte.

La température moyenne annuelle se situe autour de 9°C. Le mois le plus froid est le mois de janvier (0 à 1°C) et le mois le plus chaud celui de Juillet (17 à 19°C). Certains hivers, comme celui de l'année 2001, la température peut avoisiner les -20°C (notamment au niveau des têtes de vallons); les gelées de printemps sont relativement fréquentes en avril et quelquefois même en mai. Le nombre de jours de gel par an se situe entre 80 et 85. Il n'y a pas de période de sécheresse (selon la définition de Gaussen : mois où la hauteur moyenne des précipitations est inférieure au double de la température moyenne: $P < 2 \times T$).

Les têtes de bassin se situant en Moselle dans les cuvettes du Pays de Bitche (en dépression par rapport au plateau lorrain) profitent de conditions climatiques sensiblement plus froides (MULLER S., 1986) avec une amplitude importante des températures entre l'hiver et l'été. Les masses d'air froid ont effectivement tendance à stagner plus longtemps dans cette dépression. Dans le Pays de Bitche, il peut geler 10 mois sur 12 à 260 m d'altitude (en 1985 à Eguelshardt).

De 1975 à 1998, la température minimum annuelle moyenne sur ces 23 années est de 3,5°C et la température maximum annuelle moyenne est de 14,2°C à Mouterhouse (Station du Hochkopf à 270 m d'altitude). Il faut noter qu'à Eguelshardt (altitude 260 m), pour l'année 1985, la température minimum annuelle moyenne fût très basse : -6,9°C. La valeur la plus basse de cette année-là a été de -22,3°C en janvier.

Tableau 1 : températures et précipitations relevées
à la maison forestière du Hochkopf (altitude 270 m) sur la commune de Mouterhouse

Moyennes sur la période 1975-1998 et chiffres de 2002 (Source: ONF Bitché, comm. Pers.).

Mois	T° moyenne minimum (°C)		T° moyenne maximum (°C)		Précipitations (mm)	
	1975-98	2002	1975-98	2002	1975-98	2002
Janvier	-2,4	-2,77	3,7	4,34	83,2	55,7
Février	-2,9	2,48	5,9	10,03	71,3	173,4
Mars	-0,1	0,16	10,5	12,64	73,7	104,4
Avril	1,4	1,97	14,2	16,28	61,0	37,9
Mai	5,7	7,08	19,1	19,93	79,5	72,2
Juin	9,0	10,80	21,9	26,39	83,6	39,9
Juillet	10,6	10,81	24,6	24,48	71,8	81,0
Août	10,0	12,56	24,4	25,56	63,2	61,8
Septembre	7,1	6,75	19,9	20,68	71,0	65,6
Octobre	4,5	4,87	14,3	15,35	91,1	113,6
Novembre	0,5	3,77	7,7	11,22	96,2	123,5
Décembre	-1,3	1,58	4,7	6,63	103,8	99,8
	3,5	5,01	14,2	16,13	949,4	1028,8

1.4. Géologie et pédologie

Géologie

La structure géologique des Vosges du Nord, ou Basses Vosges, et de la Forêt Palatine voisine est celle d'un monoclin incliné vers le Nord-Est, à pente faible mais supérieure à la pente générale de la surface topographique, permettant l'affleurement successif des différentes assises du Buntsandstein.

Cette partie des Vosges correspond à l'extrémité orientale du plateau lorrain, constituant lui-même la bordure du Bassin Parisien, et à la bordure occidentale du Fossé Rhéna.

La géologie de la majorité du site « Haute-Moder et affluents » est assez simple. En effet, l'origine des roches présentes est datée d'une seule et même période, le Trias, début de l'ère secondaire (-245 à -205 millions d'années). Plus précisément, ces roches appartiennent à la série gréseuse du Buntsandstein (« grès rose vosgien »).

A cette époque, notre zone se trouve dans une large cuvette à fond plat en marge du Bassin Germanique (*sensu lato*), où des sables fluviatiles fins se déposent en alternance avec des matériaux limono-argileux décantés dans des flaques. Ultérieurement indurés, ces dépôts constitueront le grès d'Annweiler.

Au Buntsandstein moyen, la région devient une vaste plaine d'épandage pour des fleuves provenant des anciens reliefs en lieu et place de l'actuel Bassin Parisien et du Morvan. Ceux-ci étalaient leurs alluvions sableuses et assez fréquemment des galets. Les levées fluviatiles isolaient des dépressions où se déposaient des sables fins, des silts et des argiles. Puis au milieu et surtout à la fin de cet épisode, des vents en provenance du Sud-Est remanièrent périodiquement les sables en nappes à stratification horizontale. Le climat est alors plus ou moins aride.

On distingue ainsi le grès d'Annweiler, grès rouge du Buntsandstein inférieur composé de sables fins et de silts argileux, et le grès vosgien rose plus ou moins conglomératique déposé au Buntsandstein moyen.

La série du Buntsandstein est classiquement divisée en quatre principales formations; de haut en bas :

- grès à Voltzia (15 m)
- couches intermédiaires (dont fait partie le conglomérat principal) (60 m)
- grès vosgien (350 m)
- grès d'Annweiler (75 m)

Plusieurs entités géologiques et géomorphologiques se dégagent d'Ouest en Est :

- la frange de transition entre le plateau lorrain et le massif vosgien est dominée par les grès à Voltzia, grès plus riches en argiles permettant le développement de sols bruns acides;

- le cœur du massif gréseux essentiellement composé de conglomérat et de grès vosgiens (notons également quelques secteurs avec affleurement de grès bigarrés et d'Annweiler). Le conglomérat principal couronne partout les grès vosgiens et affleure localement au niveau des corniches rocheuses. Profondément entaillé par un dense réseau hydrographique, le grès vosgien constitue le principal substratum géologique des bassins versants du site « Haute-Moder et affluents ». Le grès bigarré émerge sur les limites occidentales du bassin versant de la Moder et de la Zinsel du Nord alors que le grès d'Annweiler affleure au Nord-Ouest de la faille vosgienne et se révèle à la base des versants;

- le piémont adossé à la faille vosgienne présente des formations calcaires et marneuses. Les sols sont des complexes de vertisols et de pélosols.

Au niveau du massif, la carte géologique différencie plusieurs couches dans le grès vosgien; de haut en bas :

- couches de Karlstal (120 à 140 m): grès à stratification horizontale, sableux au Nord-Ouest, composé d'une couche inférieure plus dure, généralement conglomératique (Karlstalfelszone), qui représente une récurrence du faciès en bancs massifs à stratification oblique à entrecroisée prédominant dans les couches de Trifels. La taille des galets est généralement inférieure à 3 cm.
- couches de Rehberg (100 à 110 m): grès à passées conglomératiques constitués par une alternance irrégulière de grès massifs à stratification oblique (Felssandstein) très semblables aux faciès prédominants des couches de Trifels et de grès à stratification horizontale en fines lamines millimétriques. L'origine des dépôts de sable serait principalement éolienne. Les barres rocheuses ruiniformes du Pays de Bitche sont par exemple des reliquats des couches de Rehberg.
- couches de Trifels (80 à 110 m): grès plus ou moins conglomératique, sableux à la base, dont le grain est moyen à grossier. Dans leur partie inférieure, ils renferment souvent des galets de quartz et de quartzites dispersés, concentrés à la base des bancs ou formant des amas conglomératiques. Ces galets se raréfient dans l'ensemble vers le sommet. L'origine des dépôts serait fluviale.

Lorsque la subdivision devient difficile, on parle alors de grès vosgien indifférencié.

Pédologie

Le grès vosgien et ses produits de désagrégation, pauvres en éléments ferro-magnésiens, en bases et en argiles génèrent des sols sableux podzoliques. Les humus forestiers qui se développent sont de type mor ou moder.

Sur les versants exposés au Nord, plus humides et plus frais, ou sur les grès plus argileux (grès à Voltzia, grès bigarrés) les sols sont souvent moins évolués et encore peu affectés par le phénomène de podzolisation. Il s'agit de sols bruns acides et de sols bruns ocreux.

Le remplacement, par les forestiers, du Hêtre et du Chêne sessile ou pédonculé par le Pin sylvestre et l'Epicéa modifie l'humus qui devient plus acide et accentue le phénomène de podzolisation.

Dans les fonds de vallée, sur alluvions récentes (Holocène) recouvrant généralement des alluvions anciennes (Würm), essentiellement du sable issu de l'érosion des grès du Buntsandstein, on trouve les sols hydromorphes. Quand les pentes sont très faibles, de la tourbe s'est accumulée. Les épaisseurs sont peu importantes. La plus importante se situe dans la vallée du Neudoerfel, partagée entre les communes de Sturzelbronn (Moselle) et de Dambach (Bas-Rhin). Son épaisseur atteint 275 cm (HATT J.P., 1937).

1.5. Hydrologie

1.5.1. Les rivières sur grès: caractéristiques

Le haut bassin de la Moder draine majoritairement un socle gréseux (cf. ci-dessus). Cette roche sédimentaire confère à la rivière des caractéristiques particulières.

a. Le pH

L'absence de calcium procure à l'eau un faible pouvoir tampon. Le pH, dans les zones de source, varie du très acide lorsque le ruisseau traverse une zone tourbeuse ou marécageuse (pH inférieur à 5) au faiblement acide sur les zones de plus forte pente (pH proche de 6). Il se neutralise progressivement vers l'aval. Cette neutralisation naturelle de l'eau est accélérée lors de la présence d'étangs et d'habitats. En général, au bout d'une dizaine de kilomètres le pH est proche de 7. Ces valeurs générales peuvent varier d'un cours d'eau à l'autre selon le type de grès drainés (grès bigarrés, grès d'Annweiler, grès Vosgien). On peut avancer que le pH caractéristique des cours d'eau sur grès dans des conditions idéales tourne autour de 6.

Le faible pouvoir tampon des ruisseaux de tête de bassin les rend sensibles aux variations de pH. Ainsi, ces petits ruisselets peuvent s'acidifier rapidement lorsqu'ils coulent sur de grandes distances sous les épicéas (végétation acidifiante). Le pH peut chuter localement et entraîner une diminution de la productivité (déjà faible) et de la vie dans le cours d'eau. De même, une augmentation brutale du pH (rejets basiques) peut porter préjudice aux habitats et aux espèces qui se développent spontanément dans le cours d'eau et qui sont inféodés à des eaux faiblement acides (dites acidiclinales). L'équilibre chimique des petits ruisseaux sur grès est donc particulièrement précaire : les retombées atmosphériques acides, l'enrésinement des bassins versants, les pratiques de chaulage des étangs (et accidentellement des cours d'eau) et les dépôts de matériaux calcaires à proximité des lits des cours d'eau sont autant de menaces qui peuvent dégrader leurs caractéristiques chimiques naturelles.

b. La minéralisation

Les teneurs en minéraux des eaux des ruisseaux et rivières des Vosges du Nord sont globalement faibles (peu de chlorures, calcium, magnésium, potassium...) même si celles-ci peuvent varier selon le type de substrat drainé. Le grès vosgien, largement majoritaire, confère à l'eau une très faible minéralité. La conductivité varie entre 50 et 70 $\mu\text{S/cm}$ (à titre de comparaison, la conductivité atteint 500 $\mu\text{S/cm}$ sur des cours d'eau calcaires). Les grès bigarré et d'Annweiler, plus rares, durcissent légèrement l'eau (conductivité comprise entre 100 et 200 $\mu\text{S/cm}$).

c. La trophie

L'eau s'enrichit de manière naturelle en éléments nutritifs. Les cours d'eau de la ZSC présentent des eaux oligotrophes (faible concentration en éléments nutritifs: $[\text{N-NH}_4^+] < 40 \mu\text{g/l}$ et $[\text{P-PO}_4^{3-}] < 20 \mu\text{g/l}$) à mésotrophes (concentration en nutriments moyenne: $40 < [\text{N-NH}_4^+] < 70 \mu\text{g/l}$ et $20 < [\text{P-PO}_4^{3-}] < 70 \mu\text{g/l}$). Il est difficile de fixer une référence concernant la charge naturelle en nutriments dans la rivière en raison de l'apport significatif des nombreux étangs et des habitats qui bordent rapidement le cours d'eau.

L'ensemble de ces caractéristiques, acidité, faible minéralité, faible charge en matière organique, confère à ces cours d'eau une sensibilité particulière. On peut se poser la question de la pertinence des critères classiques de mesure de qualités (classes 1A, 1B, 2, 3) adaptés aux grands linéaires. Les concentrations en nutriments très basses dans ces têtes de bassin, encaissent un apport important en matière organique avant de franchir les premiers paliers de déclassement. Les exigences de qualité devraient, sans doute, être plus fortes sur ces cours d'eau. La thèse élaborée par Gabrielle THIEBAUT de l'Université de Metz portant sur le suivi de la qualité des cours d'eau sur grès par l'étude des macrophytes aquatiques, apporte une base de réflexion importante à cette problématique.

d. Le sable

Le substrat gréseux est une roche sédimentaire qui est issue de l'agglomération d'un sable fin transporté, puis déposé, durant l'ère secondaire (il y a 220 millions d'années) par des cours d'eau venus de l'actuel Bassin Parisien. L'extrême fragilité de cette roche se reflète dans la texture du fond du lit des cours d'eau du site. Les eaux de ruissellements érodent la roche amenant en permanence le sable dans la vallée, puis dans les cours d'eau. Une grande partie du sable présent dans la rivière est, bien entendu, issu de sa propre force érosive. Néanmoins la part de sable résultant des activités sur l'ensemble du bassin versant (érosion des chemins

forestiers, mise à nues de terres agricoles, carrières de grès...) est sans aucun doute significative. Il reste cependant difficile d'évaluer la part de sable « naturel » et la part de sable « artificiel ».

Ce sable qui se dépose en grande quantité dans les endroits de faible pente (naturelle ou artificielle) a toujours été vécu comme un problème pour les usagers. Ceci a conduit à pratiquer régulièrement des curages des zones les plus ensablées, voir à mettre en place des systèmes de dessablage. Il est difficile, à l'heure actuelle de fixer une proportion de sable « idéale » dans les cours d'eau sur grès, et ceci pour différentes raisons : les nombreux barrages sur le lit mineur influencent localement les pentes et peuvent fausser l'évaluation à grande échelle de la quantité de sables réellement présents ; la topographie change beaucoup de l'amont à l'aval, voir selon les vallées ; le processus de transport et de dépôt du sable dans le cours d'eau est encore mal connu. On peut néanmoins fixer quelques grandes règles, tout en acceptant que localement, celles ci ne soient pas valables. En tête de bassin, à proximité des sources et sur les pentes les plus fortes, le gravier constitue le substrat majoritaire des fonds de ruisseaux; le sable est présent localement dans les zones de plus faible courant. Un peu plus bas, la pente s'atténue et la proportion de sable devient plus importante. Le fond se caractérise par un mélange sable-gravier. Encore plus bas dans la vallée principale, sur les cours d'eau de taille plus conséquente, le sable devient dominant. Il laisse en général apparaître localement encore quelques beaux radiers, souvent dans les zones locales d'accélération du courant (extérieur des méandres, embâcles, groupements de végétaux aquatiques). Dans quelques endroits le sable recouvre entièrement le fond du cours d'eau, sur une couche parfois importante.

e. Végétation rivulaire

L'histoire des fonds de vallée des Vosges du Nord a fortement influencé l'état actuel de la végétation des berges des cours d'eau. L'exploitation des prairies jusqu'en limite de la rivière a conduit à éliminer systématiquement les arbres qui formaient la ripisylve originelle. Ce manque d'arbres engendre localement certains problèmes comme : une mauvaise stabilisation des berges ; un éclaircissement important du cours d'eau qui conduit à un réchauffement et a une prolifération de la végétation aquatique (sur les parties aval) ; une banalisation des habitats du lit mineur.

Il serait souhaitable, pour améliorer la qualité du milieu, de favoriser la régénération des ligneux en bordure stricte des cours d'eau, voire d'accompagner ce retour par quelques plantations dans les secteurs les plus détériorés. Quelques zones, à intérêt paysager majeur, pourraient néanmoins rester tel quel.

Les espèces adaptées au bord des cours d'eau sur grès sont peu nombreuses en raison de la pauvreté naturelle des sols. L'Aulne glutineux est de loin l'espèce la plus représentée.

Ligneux présents en majorité en bordure des cours d'eau sur grès

Espèces supportant une forte hygrométrie (en bord proche du cours d'eau) :

L'Aulne glutineux (espèce la plus caractéristique)	<i>Alnus glutinosa</i>
Le Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>
Le Saule à oreillettes	<i>Salix aurita</i>
La Bourdaine	<i>Frangula alnus</i>
La Viorne	<i>Viburnum opulus</i>

Espèces caractéristiques des stations moins humides (bourrelets alluviaux) :

Le Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Le Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>

1.5.2. Les différents cours d'eau

Le bassin versant de la Moder s'étend sur des terrains à caractéristiques géologiques variées. Le haut bassin se situe sur la zone de contact entre les formations carbonatées du plateau lorrain et les grès bigarrés et à Voltzia marquant la transition vers le massif gréseux. Les drains principaux du site « Haute-Moder et affluents » entaillent, quant à eux, majoritairement les grès conglomératiques et les grès vosgiens. Enfin, à l'aval du site la Moder s'écoule sur le piémont alsacien vers la plaine. Le piémont, adossé à la faille vosgienne, est un secteur très perturbé sur le plan géologique; on y rencontre principalement des formations volcaniques, calcaires et marneuses.

Du Nord au Sud, le bassin versant de la Haute-Moder est constitué par le réseau hydrographique du Schwarzbach, du Falkensteinbach, de la Zinsel du Nord, du Rothbach, et de la Moder.

1.5.2.1. La Moder

La Moder prend sa source sur grès bigarrés à une altitude de 320 m au lieu dit Moderfeld sur le ban communal de Zittersheim. Elle se jette 90 kilomètres plus à l'Est dans le Rhin à l'aval du barrage d'Ifferzheim, après avoir rejoint la Zinsel du Nord. L'alimentation de la rivière résulte de la concentration des eaux de plusieurs sources formant une zone très humide au niveau d'un replat dans le versant; ainsi, le bassin versant de la rivière a une forme en éventail et assure un drainage cohérent de l'ensemble de la surface, notamment en tête de vallée. Le cours de la Moder, pratiquement rectiligne, coule dans une vallée encaissée aux versants raides où les affluents sont peu nombreux. En amont, la pente est relativement forte (12 ‰) sur 4,8 kilomètres jusqu'à Wingen-sur-Moder. Puis elle tombe à 4,3 ‰ jusqu'au ruisseau du Moosbaechel et atteint 2,5 ‰ entre Moosbaechel et Mittelbach. La largeur de la rivière oscille entre 3 et 4 mètres de Wingen-sur-Moder à Wimmenau et atteint 5 à 6 mètres à Ingwiller. La hauteur d'eau atteint localement 1 mètre (G. THIEBAUT, avril 1996).

Paramètres chimiques

La rivière principale est minéralisée, bien tamponnée et possède un niveau trophique élevé. A l'aval de Wimmenau, la rivière, chargée en nutriments, se caractérise par des eaux eutrophes; ce phénomène semble lié à la présence de nombreux étangs à Wingen-sur-Moder (G. THIEBAUT, octobre 1993). La situation n'est pas la même pour les petits affluents tel que le Moosbaechel: cet affluent rive droite, qui prend sa source sur grès vosgien inférieur et traverse les forêts, est peu minéralisé et méso-oligotrophe. Il témoigne ainsi de la qualité de référence de la rivière (G. THIEBAUT, avril 1996; C. COURTE et al., avril 2001).

Tableau 2a : la Moder - Caractéristiques chimiques

	pH	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	[N-NH ₄ ⁺] ($\mu\text{g}/\text{l}$)	[P-PO ₄ ³⁻] ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Chevelu amont	7,2	143	43	77
Moosbaechel	5,9	54	50	<30
Drain principal: entre Wingen-sur-Moder et Wimmenau	7,2	127	78	91
Drain principal: juste après Wimmenau	7,1	125	87	74
Drain principal: entre Wimmenau et Ingwiller	7,2	103	76	91
Aval de Wimmenau	x	x	>150	>100

x : pas de données

D'après les indices SEQ-Eau², on peut noter, au niveau de la zone de confluence avec la Zinsel du Nord, un « mauvais » état concernant les altérations MOOX (Matières Organiques et OXYdables; ces altérations permettent d'évaluer la disponibilité en oxygène, la quantité de matières organiques totales et biodégradables, ainsi que le degré de contamination par les eaux usées domestiques) et un « très mauvais » état par rapport aux altérations microorganismes (ces altérations regroupent les coliformes thermotolérants, les coliformes fécaux, les streptocoques fécaux ou les entérocoques). De même, dans la partie de la rivière située à l'aval de Haguenau, au

² L'indice SEQ-Eau permet d'évaluer la qualité de l'eau et son aptitude à assurer certaines fonctionnalités: maintien des équilibres biologiques, production d'eau potable, loisirs et sports aquatiques, aquaculture, abreuvement des animaux et irrigation. Les évaluations sont réalisées, à ce jour, au moyen de 156 paramètres de qualité d'eau regroupés en 15 indicateurs appelés altérations (nitrates, pesticides, matières organiques et oxydables, etc...).

niveau de Bichwiller, l'indice est qualifié de « mauvais » pour l'altération matières azotées et de « très mauvais » pour l'altération microorganismes (DIREN Alsace, juillet 2001). D'autre part, selon une ancienne étude effectuée par la SRAE (1988), la Moder renfermerait des teneurs anormales de cadmium dans l'eau et les sédiments (C. COURTE et al., avril 2001).

Par ailleurs, il est important de souligner l'impact potentiel des monocultures de maïs autour du Meisenbach. En dehors des problèmes d'homogénéisation du paysage, d'érosion et d'appauvrissement des sols, celles-ci pourraient être à l'origine de pollutions nitriques des eaux de cette petite rivière qui se déverse dans la Moder à l'amont d'Ingwiller.

Paramètres physiques

A l'amont de Wimmenau, on peut encore observer une bonne qualité physique de la rivière (lit mineur et berges diversifiés, substrat à dominance sableuse, lit majeur peu anthropisé). Cependant, à la traversée d'Ingwiller, l'urbanisation du lit majeur apportant localement une pression supplémentaire sur les berges et le lit du cours d'eau, la qualité devient « mauvaise ». Les nombreuses plantations de résineux en fond de vallée entraînent également une dégradation du milieu aquatique (obscurité très forte, acidification du sol, mauvaise tenue des berges). Plus en aval, la qualité physique de la rivière reste mauvaise à cause de nombreux travaux hydrauliques (rectifications, recalibrages, endiguements, artificialisation des berges): ceux-ci ont entraîné localement une érosion régressive du lit qui s'est encaissé, compromettant ainsi la stabilité des berges. De plus, l'alternance de zones rurales/urbaines et la présence de barrages infranchissables altèrent considérablement les caractéristiques naturelles du cours d'eau (Agence de l'eau Rhin-Meuse, juin 2002).

1.5.2.2. Le Rothbach

Le Rothbach, partie du bassin versant de la Moder, constitue l'affluent le plus important de la zone amont. Il prend sa source à 285 mètres d'altitude sur grès vosgien et se jette 21 kilomètres plus loin dans la Moder, au niveau de Pfaffenhoffen. De la source à la maison forestière de Hengsberg, la pente est de l'ordre de 17 ‰ puis elle passe à 10 ‰ jusqu'à Saegmuhle et atteint 6,7 ‰ de Saegmuhle à Reipertswiller. A la sortie du massif vosgien, la pente globale est de 4 ‰. La largeur est comprise entre 2 et 3 mètres et la profondeur entre 0,3 et 0,5 mètres (G. THIEBAUT, avril 1996).

Paramètres chimiques

Le pH est légèrement acide. En amont de Wildenguth, les eaux présentent des concentrations en ammonium et des teneurs en phosphates plutôt faibles caractérisant des eaux mésotrophes. Ces paramètres de minéralisation augmentent de manière importante à l'aval du cours d'eau, suite à la traversée de Wildenguth (rejets anthropiques: eaux domestiques et pisciculture (G. THIEBAUT, octobre 1993)), puis se stabilisent. Le pH, quant à lui, augmente légèrement et devient neutre au niveau de Rothbach (G. THIEBAUT, avril 1996; C. COURTE et al., avril 2001).

Tableau 2b : le Rothbach - Caractéristiques chimiques

	pH	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	[N-NH ₄ ⁺] ($\mu\text{g}/\text{l}$)	[P-PO ₄ ³⁻] ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Chevelu amont	6,5	58	41	22
Drain principal: amont de Wildenguth	6,5	63	32	48
Drain principal: à Wildenguth	6,4	59	21	82
Drain principal: entre Wildenguth et Reipertswiller	6,6	66	95	72
Drain principal: à Reipertswiller	6,4	64	81	78
Drain principal: à Rothbach	7	91	79	89

Paramètres physiques

A Reipertswiller, la présence de différents aménagements hydrauliques (prises d'eau, barrages et étangs) a altéré la qualité physique du cours d'eau. Celle-ci s'améliore considérablement en amont de Bischholtz, mais se détériore à nouveau en amont de Pfaffenhoffen à cause des nombreux atterrissements sableux, de la présence de prises d'eau et de la discontinuité de la ripisylve (Agence de l'eau Rhin-Meuse, juin 2002).

1.5.2.3. La Zinsel du Nord

La Zinsel du Nord prend sa source sur grès bigarré à 290 mètres d'altitude près de Goetzenbruck (département de la Moselle) où elle coule d'Ouest en Est jusqu'à Baerenthal; elle oblique alors vers le Sud-Est en passant par Zinswiller, et rejoint la Moder en amont de Haguenau. C'est une rivière active: son cours est torrentiel en amont et l'attaque des berges est généralisée. La pente comprise entre la source et Mouterhouse est de 12 ‰ puis descend à 2 ‰ jusqu'à l'exutoire du bassin versant. La largeur moyenne est de 3 mètres et la profondeur varie entre 0,3 et 0,5 mètres (G. THIEBAUT, avril 1996).

Paramètres chimiques

Le drain principal est globalement mésotrophe et présente un pH neutre. La minéralisation, deux fois plus faible que celle du chevelu amont, reste quasiment stable tout le long de la rivière. Les affluents sont en bon état, moins minéralisés que le cours principal, mais semblent amorcer une détérioration de leur qualité; ainsi, les eaux du Weissbach sont enrichies en azote ammoniacal et légèrement plus acides que le drain principal (G. THIEBAUT, avril 1996; C. COURTE et al., avril 2001).

Tableau 2c : la Zinsel du Nord - Caractéristiques chimiques

	pH	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	[N-NH ₄ ⁺] ($\mu\text{g}/\text{l}$)	[P-PO ₄ ³⁻] ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Chevelu amont	7,4	165	60	48
Drain principal: entre le grand étang et l'étang de Baerenthal	7	86	47	25
Drain principal: vers Untermuhlthal	7,1	80	80	29
Drain principal: entre Untermuhlthal et Zinswiller	7,2	78	14	23
Affluent: Weissbach	6,6	40	70	30

Paramètres physiques

Malgré d'importantes potentialités naturelles, la qualité physique du cours d'eau est « médiocre » en amont de l'étang de Baerenthal: en effet, la présence de nombreux étangs détériore considérablement le lit de la rivière dans cette zone. En revanche, on en trouve beaucoup moins de Baerenthal à Zinswiller, ce qui améliore la qualité physique du cours d'eau. Cependant, à la traversée de Zinswiller, la pression due aux activités anthropiques (blocage des berges, banalisation du lit mineur, urbanisation du lit majeur) entraîne à nouveau une détérioration de la qualité de la rivière. A l'aval, l'état s'améliore mais demeure « bon à moyen »: en effet, malgré une qualité physique globalement correcte, les plantations de peupliers en lit majeur, le blocage ponctuel des berges et la faible densité de ripisylve ont un impact non négligeable sur le cours d'eau (Agence de l'eau Rhin-Meuse, juin 2002).

1.5.2.4. Le Falkensteinbach

Le Falkensteinbach prend sa source à 270 mètres d'altitude sur grès vosgien au lieu-dit Heckenthal, et se jette dans la Zinsel du Nord, à Uttenhoffen, après 25 kilomètres de course. Cette rivière présente une largeur moyenne de 4 mètres et une profondeur avoisinant 0,3 mètres. La pente est de 9 ‰ de la source à Eguelshardt puis elle chute à 4,8 ‰ jusqu'à Lieschbach où elle remonte pour atteindre environ 10 ‰ entre Lieschbach et Philippsbourg (G. THIEBAUT, avril 1996).

Paramètres chimiques

Le pH et la conductivité augmentent de l'amont vers l'aval. A l'amont de l'étang de Hanau, le cours d'eau est oligo-mésotrophe puis se charge fortement en nutriments marquant ainsi un changement de niveau trophique: en effet, la rivière est victime de rejets importants de nutriments provenant du camping et de la station de lagunage (G. THIEBAUT, avril 1996; C. COURTE et al., avril 2001). Les affluents ne sont pas à l'abri de pollutions: ainsi, on observe de fortes teneurs en ammonium à l'amont de la pisciculture de Mambach; la zone est caractérisée par un lit mineur très riche en matières organiques, une vitesse de courant quasi nulle et le développement de films bactériens à la surface de l'eau (G. THIEBAUT, octobre 1993). Le ruisseau de l'étang de Lieschbach contient des teneurs en orthophosphates très élevées au niveau de la confluence par rapport à l'amont (G. THIEBAUT, avril 1996).

Tableau 2d : le Falkensteinbach - Caractéristiques chimiques

	pH	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	[N-NH ₄ ⁺] ($\mu\text{g}/\text{l}$)	[P-PO ₄ ³⁻] ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Amont de Eguelshardt	6,2	42	22	8
Drain principal, amont étang Hanau	6,8	88	41	20
Affluent: amont étang Hanau	x	x	46	14
Affluent: aval étang Hanau	x	x	400	90
Ruisseau de l'étang de Lieschbach: en amont de la confluence	x	x	x	23
Ruisseau de l'étang de Lieschbach: zone de confluence	x	x	x	130
Drain principal, amont de Breitenwasen	6,9	101	44	46
Drain principal: à Niederbronn	7,2	87	100	65

x : pas de données

Paramètres physiques

En amont de Bannstein, la présence de barrages, d'étangs et le manque de ripisylve altèrent la qualité physique de la rivière. Celle-ci se trouve améliorée jusqu'à Niederbronn grâce à un enrichissement en ripisylve et à des méthodes d'aménagement différentes: ici, les étangs sont placés en dérivation et non pas en barrage, comme à l'amont. Par contre, de Niederbronn à Huttenhoffen, l'urbanisation du secteur entraîne une détérioration notable de la qualité physique de la rivière (berges murées, largeur et profondeur du lit mineur régulières). A l'aval de Reischoffen, le lit majeur retrouve un aspect plus naturel et la qualité générale du cours d'eau devient bonne. Toutefois, l'artificialisation des berges, l'envahissement par les exotiques (Renouée du Japon) et une situation hydraulique légèrement perturbée, pénalisent le cours d'eau sur ce secteur (Agence de l'eau Rhin-Meuse, juin 2002). Il faut aussi noter un ensablement important de la rivière qui se concentre normalement dans les sections lenticues de la rivière (Bureau d'étude ECOLOR, 1997).

1.5.2.5. Le Schwarzbach

Le Schwarzbach est un affluent de la Moder qui s'écoule du Nord-Ouest au Sud-Est, de Sturzelbronn (260 m d'altitude) à Reichshoffen où il se jette dans le Falkensteinbach, lui-même se déversant dans la Zinsel du Nord. Il prend sa source et coule, en quasi-totalité, sur la dalle de grès du Buntsandstein moyen (grès vosgien essentiellement). Son bassin versant de 103 kilomètres carrés représente 30% de la surface totale du bassin versant de la Zinsel du Nord. Le long de ses 23,61 kilomètres, il présente une profondeur moyenne de 0,3 mètre et une largeur variant entre 3 et 4 mètres. Sa pente, qui fluctue de 6,7 ‰ à l'amont à 5 ‰ à l'aval, en fait un cours d'eau à courant relativement faible étant donné sa position en tête de bassin (G. THIEBAUT, avril 1996).

Paramètres chimiques

Le chevelu amont du Schwarzbach est composé de petits ruisseaux acides (Erlenmoos) à faiblement acides présentant une oligotrophie marquée (G. THIEBAUT, avril 1996) et aux eaux pouvant atteindre des taux d'aluminium hors norme (C. COURTE et al., avril 2001). On observe un taux relativement important en ammonium et une faible quantité de phosphates. Le drain principal possède, quant à lui, un pH beaucoup plus proche de la neutralité et les eaux sont globalement mésotrophes, la qualité y est décrit par G.THIEBAUT (2001) comme « moyenne ».

Tableau 2e : le Schwarzbach - Caractéristiques chimiques

	pH	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	[N-NH ₄ ⁺] ($\mu\text{g}/\text{l}$)	[P-PO ₄ ³⁻] ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Schnepfenbach	5,1	51	34	11
Schnepfenbach: à Sturzelbronn	6	63	47	18
Muehlenbach: en amont de l'étang de Langweiher	6,2	80	61	53
Rothenbach	x	x	37 à 46	10
Neudoerforbach	x	x	41 à 67	< 20
Drain principal: à Dambach	6,6	73	24	27
Drain principal: vers le château du Nouveau-Windstein	6,9	80	52	39
Drain principal: à Jaegerthal	x	73	88	71

x : pas de données

Paramètres physiques

Le milieu physique des rivières constituant le chevelu amont du Schwarzbach est peu ou pas altéré: on observe, en effet, peu de modifications du lit, d'étangs et de concentrations anormales de sable. Par contre, sur le drain principal, le milieu physique est plus altéré qu'à l'amont: l'ensablement y est plus prononcé, quelques étangs et seuils jalonnent le cours d'eau et une importante section à été canalisée au niveau de la traversée de Dambach. Puis, de Dambach à l'étang de Wolfartshoffen, le cours d'eau retrouve un aspect beaucoup plus naturel. Néanmoins, la partie la plus aval reste fortement dégradée à cause, d'une part, de la présence du grand plan d'eau de Wolfartshoffen (qualité physique mauvaise) qui sectionne littéralement le cours d'eau par une artificialisation importante du milieu (barrage infranchissable) et, d'autre part, de l'urbanisation à la traversée de Reichshoffen (lit majeur remblayé, berges bétonnées et enrochées, ripisylve absente, barrage infranchissable par les poissons).

1.6. Historique

Comprendre l'histoire des fonds de vallée des Vosges du Nord est un préalable essentiel à l'analyse écologique du site Natura 2000. L'usage du sol, puis son « non-usage » structura le paysage de ces fonds de vallée. Les écosystèmes en place sont le fruit d'une interaction entre la dynamique naturelle et l'intervention de l'homme. Les marques de l'histoire sont encore souvent visibles dans le paysage et bien encrées dans la mémoire collective.

L'histoire permet aussi de comprendre les hommes. La culture, la sensibilité, les traditions, les usages, la perception de l'environnement et de son évolution, bref la relation que l'homme entretient avec la nature est liée à son vécu. Ceci est particulièrement vrai dans les Vosges du Nord. Une expertise ethnosociologique réalisée par

Lucie Dupré (2002)³ a bien mis en évidence ce processus. La présentation historique du site s'appuie en grande partie sur ce travail.

Le Moyen-Age: les moines cisterciens

Les premières modifications importantes semblent dater du Moyen-Age. Au 12^e siècle, une abbaye cistercienne est fondée à Sturzelbronn (13 kilomètres à l'Est de Bitche). Les cisterciens, religieux zélés, choisissaient les contrées les plus sauvages et les plus pauvres, très souvent dans les grands massifs forestiers les moins favorables à l'activité agricole. Ces moines ont initié les grands défrichements en constituant des prairies et des cultures gérées par des fermes, appelées censés, réparties dans les principales vallées du Pays de Bitche. Leurs travaux de valorisation agricole se réalisaient davantage sur les zones marécageuses que sur les secteurs forestiers. Des étangs, dont certains sont toujours présents aujourd'hui et sont inclus dans la Réserve Naturelle, ont été créés dès cette époque pour l'élevage de carpes et de truites (SALING M. 1985 ; RITTGEN F. 1988).

A la fin du Moyen-Age (1580), un « procès-verbal de visitation » des forêts du Comté de Bitche établi par le gruyer de Nancy les décrit comme « une grande contrée de bois peuplée de belles pièces de hêtre » et des « montagnes fournies de bois de chêne propres à porter glands » mais aussi « une contrée de pin » dans la région de Mouterhouse, « contrée où il n'y a aucun village ». Il est apparemment plusieurs fois fait mention de la maigreur et de l'état rocheux du terrain, de l'état assez clair de plusieurs cantons et de la stérilité de bien des points (NOEL P., 1934).

Cette description ainsi que les analyses palynologiques de la première moitié du 20^e siècle attestent de l'indigénat du Pin sylvestre dans le Pays de Bitche. L'espèce se serait maintenue sur les dalles rocheuses et sur certains sols tourbeux.

L'époque moderne: l'industrialisation et la maîtrise du territoire

Cette période a fortement marqué le territoire. Pour bien cerner la logique écologique et socio-économique du site Natura 2000 il est nécessaire de bien la comprendre.

L'arrivée « massive » des hommes au 17^e siècle est liée à une très forte industrialisation. Le paysage des Vosges du Nord se décomposait en deux grandes zones. D'une part, les pentes encadrant la vallée, recouvertes d'un vaste manteau forestier, et d'autre part le fond de vallée, plus ou moins étroit, où se concentrait l'essentiel de l'activité humaine (habitations et activité agricole). Les forges et les verreries, grandes consommatrices de ressources naturelles y ont trouvé eau, bois, et fer (puisé dans le grès) nécessaire à leur fonctionnement. Cette industrialisation et la forêt employaient le plus grand nombre d'hommes. L'activité ouvrière était généralement complétée par une agriculture de subsistance. Cette agriculture ne permettait pas de tirer un revenu important, mais fournissait légumes, viande, œufs et lait à la famille. Les terrains les moins humides servaient à la culture céréalière et maraîchère, les plus humides étaient fauchés grâce un système d'irrigation drainage complexe: les prairies à dos. Le travail réalisé par Marc LUTZ décrit particulièrement bien cette période.

³ *La construction sociale de la nature ordinaire. Expertise ethno-sociologique dans la vallée de la Zinsel du Nord.* Lucie Dupré, équipe de Recherche d'Anthropologie et de Sociologie de l'Expertise (Université de Metz), juin 2002.



Les prairies à dos

Les faibles pentes des fonds de vallée des Vosges du Nord favorisent l'engorgement des sols. A l'état naturel, les sols marécageux et pauvres ne sont pas favorables à l'agriculture. L'homme a mis en place un système combinant l'irrigation et le drainage pour exploiter ces terres. Le drainage des sols permettait de pratiquer la fauche et de contrôler l'agressivité des carex et joncs, et l'irrigation permettait l'augmentation du rendement en maintenant une hygrométrie constante pendant les périodes sèches. Le fonctionnement hydraulique des prairies à dos est détaillé sur le schéma.

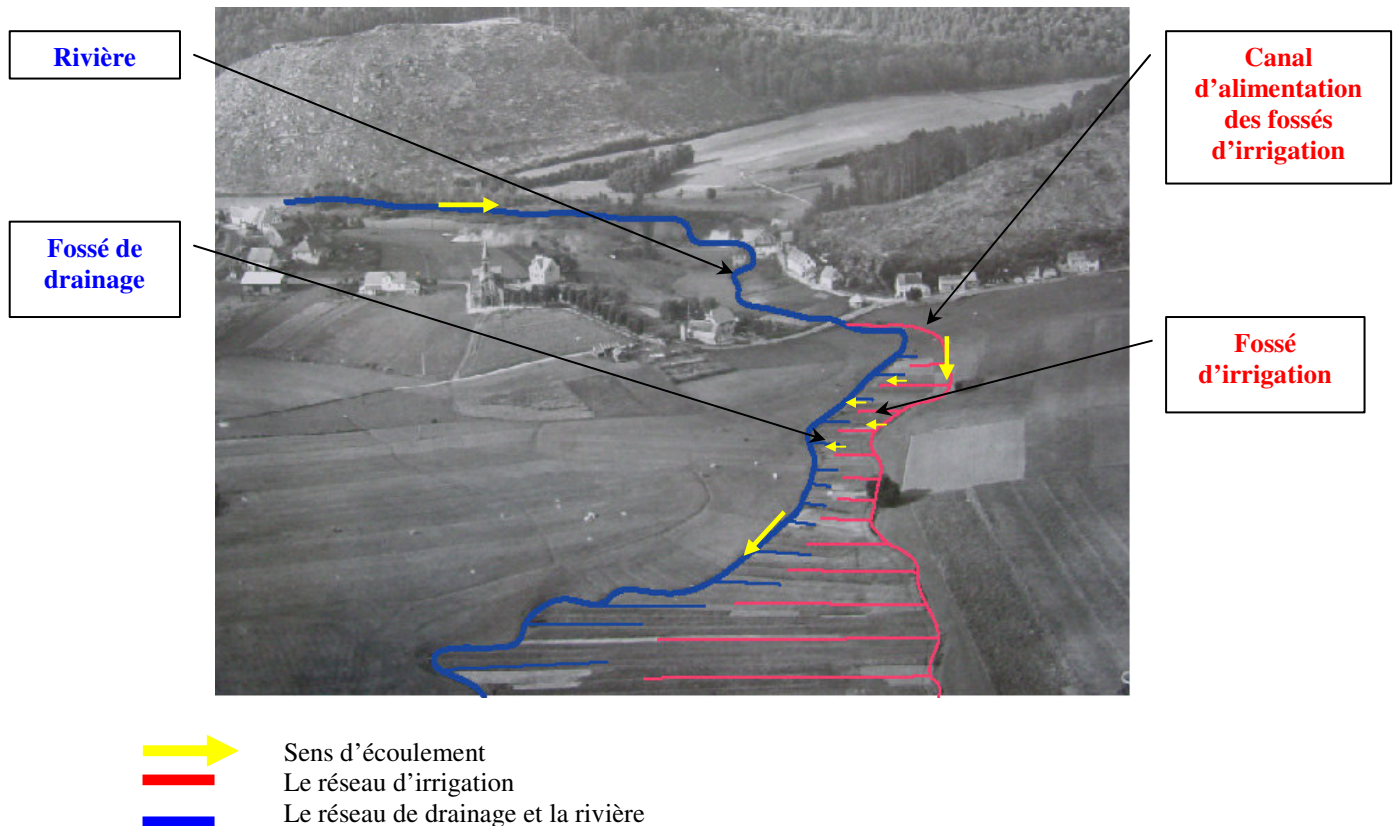
Cette activité nécessitait une maîtrise totale du milieu. Le système de canaux servant à alimenter les bosses était géré collectivement. La rivière et les fossés étaient curés et entretenus à la fin de l'hiver. On irriguait et fauchait jusqu'à la fenaison (mi-juillet). Une fauche plus tardive pouvait encore être réalisée à la fin de l'été. Ces vastes prairies ont fait la réputation de ces vallées que l'on qualifiait de « couloirs verts ». On pouvait dénombrer un très grand nombre de propriétaires sur quelques centaines de mètres.

La nature spontanée n'avait pas très bonne image. Les zones humides et marécageuses étaient vectrices de « miasmes » et de maladies et la végétation spontanée traînait derrière elle son cortège de légendes et de craintes. On peut citer une phrase de l'Abbé Walbock, « le mauvais état des ruisseaux empêchait l'eau de s'écouler régulièrement, en sorte que toute la vallée ne formait qu'un immense marais ». Les régions marécageuses étaient considérées comme des « régions maudites » où les eaux stagnantes véhiculaient diphtérie et malaria entraînant des taux de mortalité importants⁴. L'installation dans les fonds de vallée humides et « hostiles » a été favorisée par une politique incitative forte qui a débuté avec une exonération d'impôts par Louis XIV. L'assainissement par drainages et rectification des ruisseaux est rapidement devenu un objectif prioritaire.

⁴ Un extrait d'Histoire économique et sociale de la France traitant du régime démographique français au temps de Louis XIV relate d'un taux de mortalité infantile de l'ordre de 38% (dans d'autres régions au climat plus favorable ce même taux s'élevait à 20%). Dès l'âge de dix ans plus de la moitié de chaque génération pouvait être éteinte.

Figure 1 : fonctionnement hydraulique de la prairie à dos

Schéma sur photo (Eguelshardt début du 20e siècle)



L'époque contemporaine : la gestion individuelle

La deuxième moitié du 20^e siècle a marqué un changement radical dans l'évolution de ces fonds de vallée. L'arrivée de nouvelles techniques agricoles (poids des engins mécaniques non adaptés aux sols humides) et le changement du statut de double actif ont mis terme à la pratique de fauche. La nature a progressivement repris ses droits. Les friches sont apparues en lieu et place des anciennes prairies. Certains propriétaires, soutenus financièrement par l'administration, ont planté des épicéas sur leur parcelle. On a également assisté à un développement anarchique des plans d'eau. Sur source, en barrage, en dérivation, prélevant l'intégralité ou une partie du débit, ces plans d'eau respectent rarement la réglementation en vigueur. L'absence de document d'urbanisme (POS) fixant les règles d'extension des habitations a permis à une nouvelle population de résidents secondaires de s'installer dans des chalets au bord de la rivière. Ces propriétés privées, en général entourées d'une haie d'épicéas, contribuent un peu plus au mitage paysager de la vallée, chaque parcelle répondant à l'envie ou au besoin de chaque propriétaire. Le remplacement de la gestion collective par une gestion individuelle s'est matérialisé progressivement dans le paysage.

Mais si la déprise agricole est encore souvent vécue comme un échec, elle présente aussi des avantages. Certaines zones sont à nouveau en dynamique naturelle. Les cours d'eau reprennent un aspect naturel et la forêt humide, d'un grand intérêt patrimonial, se reconstitue progressivement. Ce retour au naturel garanti le bon fonctionnement de l'écosystème et protège la ressource en eau. Dans un contexte national où les zones humides souffrent de l'urbanisation ou de l'agriculture, les vallées des Vosges du Nord tirent leur épingle du jeu.

Cependant ce retour à la nature n'est pas toujours bien vécu. Aujourd'hui les maladies liées aux eaux stagnantes ont totalement disparu et l'importance écologique et environnementale (épuration naturelle de l'eau) de ces écosystèmes a été démontrée. Pourtant ces zones véhiculent encore des craintes ancestrales et ne jouissent pas d'une très bonne réputation.