

# Site Vosges du Nord

## DOCUMENT D'OBJECTIFS



## Présentation du site



*partie*

1

Avril 2006



# 1. PRESENTATION GENERALE DU SITE

## 1.1. LES GRANDES CARACTERISTIQUES DU SITE

Le site « Vosges du Nord » est un site géographiquement « compact » d'une surface totale de près de 5 000 ha.

Les limites du site, identiques pour la ZPS et la ZSC, sont constituées par des limites de forêts ou des limites de ban communal à l'exception de la limite sud, qui correspond au tracé du projet de TGV Est. Le village d'Eschbourg et les terrains agricoles qui l'entourent et constituent la « clairière d'Eschbourg » ne font pas partie du site, qui ne comprend donc aucune agglomération, mais seulement de l'habitat dispersé.

Situé au coeur du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, le site est très caractéristique des milieux et paysages des Vosges du Nord :

- c'est un site très majoritairement forestier pour près de 95 % de sa surface, les espaces ouverts étant pour l'essentiel concentrés dans la vallée de la Zinsel du Sud, rivière qui traverse le site d'ouest en est ;
- Les substrats sont pour l'essentiel des grès (grès à Voltzia affleurant à l'ouest, grès vosgien affleurant à l'est du site), l'ossature du relief étant marquée par les affleurements de conglomérat qui constituent par endroits dans le site des barres rocheuses, des falaises ou sont démantelés en une série de gros rochers ;
- le relief général est celui d'un plateau entaillé par des vallées aux versants abrupts qui compartimentent le site ;
- les altitudes restent modestes (entre 185 m dans la vallée de la Zinsel et 417 m à la Hunebourg), et situent donc l'ensemble du site à l'étage collinéen supérieur. Avec une pluviométrie annuelle autour de 800 mm bien répartie sur l'année, le hêtre se trouve dans les conditions stationnelles optimales et les formations forestières dominantes sont les hêtraies.
- Certains fonds de vallon et ravins encaissés présentent des conditions climatiques montagnardes qui permettent le développement d'une végétation habituellement liée à des altitudes plus élevées.
- Les ruisseaux qui traversent le site sont des ruisseaux oligotrophes, plus ou moins transformés par des aménagements, notamment des étangs.

Dans ce contexte stationnel, les habitats les plus caractéristiques du site sont les hêtraies et hêtraies-chênaies du « luzulo-fagetum » et, sur des surfaces moindres, de « l'aspérulo-fagetum ».

Mais d'autres habitats à forte valeur écologique sont représentés sur le site (habitats prioritaires de la Directive Habitats) : les forêts de ravin du « tilio-acerion » et les aulnaies-frênaies.

Quelques habitats de milieux ouverts et un habitat aquatique complètent la liste des habitats visés par la Directive représentés sur le site

En ce qui concerne les espèces, une seule espèces végétale visée par la Directive Habitats a pu être identifiée sur le site : il s'agit d'une petite fougère vivant dans les anfractuosités de rocher (*Trichomanes speciosum*). Les espèces animales sont elles plus nombreuses puisque sont notamment représentées sur le site plusieurs espèces de chauves-souris visées par la Directive Habitats, le chabot et la lamproie de Planer dans les cours d'eau ainsi que le lucane cerf-volant.

Les oiseaux relevant de la Directive Oiseaux sont nombreux sur le site, qu'il s'agisse d'espèces liées au milieu forestier (plusieurs espèces de pics), d'espèces liées aux cours d'eau (martin-pêcheur) ou enfin d'espèces rupestres recherchant barres rocheuses et falaises comme le faucon pèlerin et le hibou grand duc.



**[Carte1 – Carte de situation \(annexe1—  
cartographies\)](#)**



## 1.2. SITUATION ADMINISTRATIVE

Le site est réparti sur le territoire de 7 communes :

- Dossenheim sur Zinsel
- Eckartswiller
- Ernolsheim les Saverne
- Eschbourg
- La Petite Pierre
- Neuwiller les Saverne
- Saint Jean Saverne

Les communes du Nord de la Zinsel (Dossenheim, Eschbourg, La Petite Pierre, Neuwiller) appartiennent au canton de La Petite Pierre, alors que les communes du sud de la Zinsel (Eckartswiller, Ernolsheim, Saint Jean), appartiennent au canton de Saverne.

### 1.2.1. Surface et types de propriétés

La surface totale du site a été évaluée à partir de la surface calculée par le SIG à **4 995 ha**.

*NB : La surface cadastrale exacte n'a pas été recherchée et diffère très probablement de cette surface.*

La surface des forêts publiques dans le site est de **4 628 ha, soit 92,6 %** de la superficie du site. S'ajoutent à ces surfaces forestières **une trentaine d'hectares de forêt privée**, se répartissant entre une propriété de 20 ha environ et des microparcelles boisées situées pour l'essentiel dans les fonds de vallée, constituant des enclaves en forêt publique.

Le reste de la superficie du site est pour l'essentiel constitué de terrains privés ouverts ou en friche dans le fonds de la vallée de la Zinsel.

En ce qui concerne la forêt publique, le tableau ci-après récapitule la surface forestière par propriétaire :

| Nom de la forêt                            | Propriétaire  | surface dans le site<br>Natura 2000 (en ha) | % par rapport<br>à la surface des<br>forêts publiques |
|--|---|---|---|
| FD de BOUXWILLER                           | Etat  | 1 047,06                                    | 22,63 %   |
| FD de la PETITE PIERRE SUD                 | Etat  | 2 042,89                                    | 44,14 %   |
| <b>Surface forêts domaniales</b>           |   | <b>3 089,95</b>                             | <b>66,8 %</b>   |
| FC de DETTWILLER                           | Commune de Dettwiller   | 309,27                                      | 6,68 %  |
| FC de DOSENHEIM                            | Commune de Dossenheim   | 225,23                                      | 4,87 %  |
| FC de ERNOLSHEIM                           | Commune d'Ernolsheim  | 226,83                                      | 4,90 %  |
| FC de ERNOLSHEIM NEUWILLER                 | Communes d'Ernolsheim et Neuwiller                            | 11,64                                       | 0,25 %  |
| FC de SAINT JEAN                           | Commune de Saint Jean Saverne                                 | 76,04                                       | 1,64 %  |
| FC de SAVERNE                              | Ville de Saverne  | 316,05                                      | 6,83 %  |
| FC de STEINBOURG                           | Commune de Steinbourg   | 166,31                                      | 3,59 %  |
| <b>Surface forêts communales</b>           |   | <b>1 331,37</b>                             | <b>28,8 %</b>   |
| FDI de SAINT JEAN                          | Etat, communes de Saint-Jean et Eckartswiller pour 1/3 chacun | 194,41                                      | 4,20 %  |
| FEP MUT LOISIRS VACANCES                   |   | 12,05                                       | 0,25 %  |
| <b>Surface autres forêts<br/>publiques</b> |   | <b>206,46</b>                               | <b>4,4 %</b>  |
| <b>Surface Forêts publiques</b>            |   | <b>4627,78</b>                              | <b>100 %</b>  |



***La forêt domaniale représente environ 2 tiers des forêts publiques du site, les forêts communales occupant environ 1 tiers, si l'on y inclut les parts communales de la Forêt Indivise de Saint-Jean.***

A noter que certaines communes sont propriétaires sur le ban d'autres communes et que certaines communes territorialement concernées ne sont pas propriétaires de forêts dans le périmètre du site.

A noter également que la plupart des forêts concernées ne sont que partiellement incluses dans le site Natura 2 000.

Des ajustements de périmètre devront encore être réalisés à l'échelle cadastrale, notamment en ce qui concerne les fonds de vallée situés en limite de site : les propositions d'ajustement de périmètre devront faire l'objet d'une consultation des communes et EPCI concernés.

### **1.3. PRINCIPAUX FACTEURS ECOLOGIQUES**

#### **1.3.1. Géologie et topographie du site**

La structure géologique des Vosges du Nord, ou Basses Vosges, et de la Forêt Palatine voisine est celle d'un monoclinale 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 de grès qui le constituent

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 Rhénan.

La géologie de la majorité du site « Vosges du Nord » 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 »).

Epaisse de 500m environ, cette série du Buntsandstein constitue un ensemble d'origine essentiellement fluviale.

Sur le site, la série du Buntsandstein est représentée par quatre formations principales; de haut en bas :

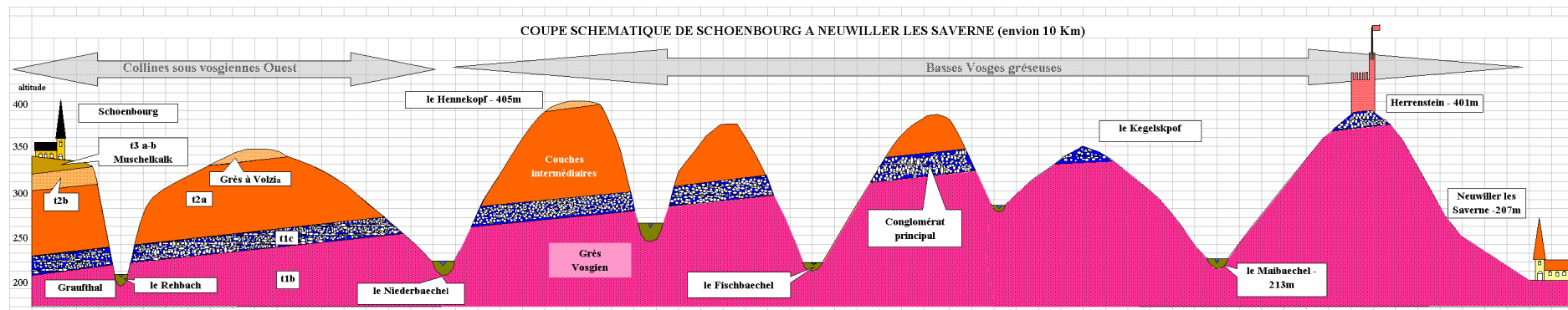
- grès à Voltzia
- couches intermédiaires
- conglomérat principal
- grès vosgien

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; ces grès affleurent dans la partie sud-ouest du site (plateau du Fallberg notamment)
- les grès intermédiaires occupent les plateaux de la partie nord-ouest du site
- le grès vosgien affleurant dans toute la partie Est du massif, couronné par le conglomérat principal, qui affleure en corniches rocheuses.

Le réseau hydrographique entaille profondément ces formations et laisse affleurer le grès vosgien dans les versants abrupts des vallées. Seule la vallée de la Zinsel du Sud présente des formations alluviales, alors que ses affluents s'écoulent dans des vallées très encaissées.

Le schéma de la page suivante décrit une coupe géologique traversant le site d'Ouest en Est au nord de la Zinsel : il permet de visualiser mieux qu'une carte géologique la structuration des différentes roches du substrat.



Auteur : R.Boeuf (ONF)

### 1.3.2. Pédologie

Le grès vosgien et ses produits de désagrégation, pauvres en éléments ferro-magnésiens, en bases et en argiles génèrent des sols sableux, chimiquement pauvres et à faible réserve en eau. Les processus de podzolisation peuvent y être plus ou moins développés, en fonction des expositions et de l'histoire sylvicole du peuplement forestier. Les humus forestiers qui s'y développent sont de type mor ou moder.

Sur les versants exposés au Nord, plus humides et plus frais, les sols sont souvent moins évolués et encore peu affectés par le phénomène de podzolisation.

Comme le montre le schéma de la page précédente, ces sols sont développés pour l'essentiel dans les versants. Toute la partie Est du site est aussi concernée par ces sols acides développés sur grès vosgien.

Les grès plus argileux (grès à Voltzia, grès des couches intermédiaires) génèrent des sols chimiquement plus riches, avec des textures plus équilibrées qui leur confèrent de bonnes réserves en eau. Il s'agit de sols bruns acides à humus de type moder. Ce sont aussi des sols plus sensibles au tassement lors de la pénétration d'engins forestiers dans les parcelles.

Ces sols sont développés sur les plateaux et hauts de versants de la partie Ouest du site.

Dans les fonds de vallée (essentiellement Zinsel du Sud), sur alluvions récentes (Holocène) recouvrant généralement des alluvions anciennes (Würm), essentiellement du sable issu de l'érosion des grès du Buntsandstein, on trouve des sols hydromorphes.

### 1.3.3. Hydrologie

Le bassin versant de la Zinsel du Sud se situe à l'extrémité Nord-Ouest de l'Alsace, à cheval sur les départements de la Moselle et du Bas-Rhin, et couvre une surface de 173,1 km<sup>2</sup>. Dans le site « Vosges du Nord », la Zinsel du Sud, drain principal, est bordé de petits affluents dont les principaux sont, d'amont en aval : le Rehbach, le Niederbaechel, le Nesselbach, le Fallbaechel, le Fischbaechel, le Lisselbaechel et le Maibaechel.

#### **Caractéristiques physico-chimiques générales :**

##### **Le pH**

L'absence de calcium au niveau des têtes de bassin 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 des couches intermédiaires, grès à Voltzia, 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 acide (dites acidoclines). L'équilibre chimique des petits ruisseaux sur grès est donc particulièrement précaire: les retombés 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.



### **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 dans la partie amont, confère à l'eau une très faible minéralité. La conductivité varie entre 50 et 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (à titre de comparaison, la conductivité atteint 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sur des cours d'eau calcaires). Les grès des couches intermédiaires et grès à Voltzia, plus rares, durcissent légèrement l'eau (conductivité comprise entre 100 et 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

### **La trophie**

L'eau s'enrichit de manière naturelle en éléments nutritifs; les cours d'eau du site Vosges du Nord présentent des eaux oligotrophes (faible concentration en éléments nutritifs  $[\text{N-NH}_4^+] < 40 \mu\text{g}/\text{l}$  et  $[\text{P-PO}_4^{3-}] < 20 \mu\text{g}/\text{l}$ ) à mésotrophes (concentration en nutriments moyenne:  $40 < [\text{N-NH}_4^+] < 70 \mu\text{g}/\text{l}$  et  $20 < [\text{P-PO}_4^{3-}] < 70 \mu\text{g}/\text{l}$ ). 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 habitations 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.

### **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 nue 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 ».

Les phénomènes d'ensablement se décomposent en deux stades importants et indissociables :

- la mise en mouvement (érosion) du sable sur les versants et son transit jusqu'au cours d'eau ;
- le transport et la sédimentation (dépôt au fond du lit) du sable dans les cours d'eau.

Le sable est transporté de manière différente selon la pente. celle-ci varie, comme les débits, d'un tronçon de cours d'eau à un autre (à noter que les débits varient également en fonction des saisons). En simplifiant le phénomène on peut dire que lorsque la pente est forte, le sable est transporté en suspension dans l'eau. Il se dépose peu et les fonds sont alors plutôt graveleux. Quand la pente est faible, le sable se dépose. Il continue cependant à progresser lentement vers l'aval par langues dans le fond.

Dans les Vosges du Nord, les pentes des vallées principales sont souvent variables. Il existe donc naturellement des secteurs à fonds graveleux mais également des secteurs à fonds sableux. Dans les secteurs de faible pente, la moindre rupture de celle-ci entraîne des effets importants en terme de sédimentation.



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.

Une étude a été engagée par le SYCOPARC dans le cadre du contrat de rivière Moder en 2001. Elle a été financée par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, le Conseil Général du Bas-Rhin, la DIREN et la DDAF. Cette étude, confiée au CEREG et à l'ONF, avait pour objectif de mieux comprendre ce phénomène et de proposer des pistes de réflexion pour atténuer les dépôts de sable. Les résultats de cette étude ont permis d'initier une dynamique partenariale (formations et sensibilisation, modification des pratiques). Une deuxième phase devrait permettre de réaliser des opérations test sur le territoire.

## La Zinsel du Sud et ses principaux affluents

### Les principaux affluents

L'étude réalisée par le CSP en 2002 montre que les petites rivières se déversant dans la Zinsel du Sud se présentent comme des cours d'eau forestiers à bonne qualité d'eau et d'habitat. Les peuplements piscicoles sont de très bonne qualité et se composent de populations bien structurées où toutes les classes de taille sont représentées. La Truite de rivière constitue l'espèce emblématique et centrale de ces petits cours d'eau. Ces derniers représentent ainsi un intérêt capital pour la reproduction et le grossissement de cette espèce.

Néanmoins, l'étude de la qualité de rivière menée par le SAFEGE en 1991-92 met en exergue une très forte pollution organique sur le Rehbach ainsi qu'une dégradation importante du Niederbaechel. Les rejets domestiques sur ces deux cours d'eau ne permettant pas d'expliquer les qualités observées, il semblerait que les causes de dégradation observée soient à rechercher dans la présence de très nombreux enclos piscicoles sur le cours de ces ruisseaux.

En revanche, le Nesselbach présente une bonne qualité physico-chimique, tant en amont où sont localisés les rejets qu'en aval à la confluence avec la Zinsel du Sud.

|                    | pH  | Conductivité<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | [N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]<br>( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) | [P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ]<br>( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) |
|--------------------|-----|---|---|--|
| Le Nesselbach aval | 7,8 | 367   | 45  | 890  |
| Le Niederbaechel   | 7,6 | 126   | 80  | 150  |
| Le Rehbach         | 7,6 | 179   | 175   | 335  |

Source : SAFEGE, 1991-1992

### La Zinsel du Sud

La Zinsel du Sud, affluent rive gauche de la Zorn, elle-même affluent du Rhin, naît sur le plateau lorrain à 254 mètres d'altitude au milieu de cultures et de pâturages. Sa longueur est de 25,7 km, dont le quart est situé dans le département de la Moselle et les trois quarts restants dans le département du Bas-Rhin.

Sur son cours supérieur les eaux coulent dans une vallée étroite à pente moyenne (4,5 %) bordée de falaises de grès rose ; elles empruntent ensuite une pente faible (1,3 %) d'Ouest en Est jusqu'à





Dossenheim et s'infléchissent alors vers le Sud sur environ 7,5 km jusqu'à Steinbourg, point de confluence avec la Zorn.

La Zinsel du Sud constitue un cours d'eau abondant à régime océanique pluvial pondéré. Les importantes réserves phréatiques des grès vosgiens garantissent un écoulement soutenu en période d'étiage (sauf l'extrême amont de la rivière reposant sur des régions argileuses). Ainsi, des crues, qui peuvent être fréquentes en hiver, ont déjà été observées en été sur le site (comm. Pers.).

### Caractéristiques physico-chimiques

Dans l'ensemble les eaux de la Zinsel du Sud sont fraîches, bien oxygénées et légèrement alcalines (pH 7,7 à 8). Dans le secteur amont, les eaux sont très minéralisées, calciques, sulfatées, riches en sels de phosphore d'origine vraisemblablement naturelle et présentent des teneurs en matières organiques relativement faibles (SAFEGE 2002). La Zinsel du Sud y est fortement dégradée à cause des rejets domestiques concentrés dans des cours d'eau de faible débit et de très bonne qualité. En effet, l'impact des rejets est fort à l'aval de la station d'épuration de Hangviller qui s'avère être peu performante.

En aval, en l'absence de rejets intermédiaires notables, on note à hauteur de Schoenbourg une amélioration de la qualité des eaux. Cependant à Graufthal, la confluence du Rehbach, affluent fortement pollué, a pour effet d'annihiler l'amélioration de la qualité observée sur la Zinsel en amont.

Une véritable amélioration de la qualité de la Zinsel, liée à une auto-épuration active sur une large partie de son cours non soumise à des déversements, ainsi qu'à l'apport d'eau issue d'affluents très faiblement minéralisés, ne se fait réellement ressentir qu'à partir du lieu-dit Zellerhof (SAFEGE, 2002).

Notons par ailleurs que l'étude réalisée en 1977 par le Service Régional de l'Aménagement des Eaux d'Alsace (SRAE) mettait en évidence une perturbation du cycle de l'azote essentiellement liée aux rejets domestiques (présence de sels ammoniacaux et de nitrites).

|                              | pH  | Conductivité<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | [N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]<br>( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) | [P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ]<br>( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) |
|------------------------------|-----|---|---|--|
| En aval de Kreuzmuhle        | 7,9 | 487   | 140   | 1470   |
| Graufthal aval               | 8   | 426   | 90  | 960  |
| Lieu-dit Zellerhof (scierie) | 7,7 | 275,5                                       | 55  | 640  |
| Dossenheim sur Zinsel aval   | 7,9 | 233   | 30  | 440  |

Source : SAFEGE, 1991-1992

D'une manière générale, le PDPG (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles) du Bas-Rhin identifie le contexte de la Zinsel du Sud comme un contexte « intermédiaire dégradé », avec comme espèce repère la Truite (CSP, 2002). En effet, ce document met en exergue un certain nombre de facteurs expliquant la baisse de qualité du cours d'eau :

- la présence de seuils et barrages infranchissables, notamment sur le drain principal ;
- un marnage important lié à la gestion des différents ouvrages ;
- la dégradation de la qualité de l'eau dans la zone amont ;
- la banalisation du milieu suite aux travaux successifs de recalibrage.

### **1.3.4. Climatologie**

Le climat de ce secteur géographique est défini comme intermédiaire entre un climat océanique et un climat continental.

La station de référence pour le massif est celle de Danne et Quatre Vents, située à la limite sud-ouest du site.



La pluviométrie se situe autour de 800 mm par an, assez régulièrement répartie tout au long de l'année, avec deux minima au printemps et à l'automne. Ce niveau de pluviométrie convient parfaitement au hêtre : c'est en effet à partir de 800 mm de pluviométrie par an que le hêtre est considéré comme très compétitif, ce qui, associé aux faibles altitudes du massif, explique que la hêtraie est considérée comme la formation climacique des Vosges du Nord.

La température moyenne annuelle est de 8,9° C. Les gelées précoces (parfois dès début octobre) et tardives (jusqu'à fin mai certaines années) sont assez fréquentes. Les fonds de vallée confinés sont particulièrement propices à ces gelées tardives.

Le massif a été particulièrement affecté par des coups de vent violents, s'apparentant à des tornades au cours des 35 dernières années : les tornades localisées du 10 Juillet 1968 et du 11 Juillet 1984, les tempêtes de plus grande ampleur de février 1990 et plus encore du 26 décembre 1999 ont affecté les peuplements forestiers du site. Le site a été particulièrement touché par la tempête du 26 décembre 1999.

Le 26 décembre 1999, l'ouragan Lothar, d'une violence exceptionnelle, a touché la quasi totalité du site, qui se trouvait dans le couloir des vents les plus violents. Cet ouragan a causé des chablis sans précédent à l'échelle du site, affectant tout particulièrement l'ensemble des zones de plateau, touchées de plein fouet par un vent très violent venant de l'ouest. Les peuplements forestiers de certaines vallées, dans lesquelles le vent s'est engouffré, ont également été très affectés, comme dans la vallée du Fischbaechel.

Par ailleurs la canicule de l'été 2003, qui a conjugué températures très élevées avec sécheresse drastique, montre des conséquences importantes avec des dépérissements observés sur différentes essences forestières: sapin, pin sylvestre, hêtre. Les évolutions climatiques possibles, annoncées pour les décennies à venir, pourraient affecter la répartition des essences forestières et donc la définition des habitats du site. Le suivi à mettre en place pour assurer le suivi de l'état de conservation du site permettra d'évaluer à terme les conséquences d'un éventuel changement climatique.