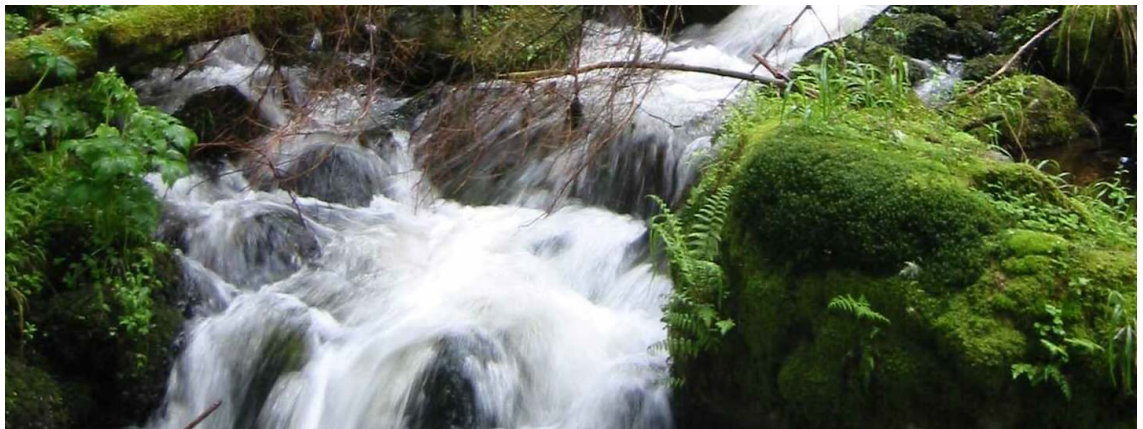




Optimisation du rôle de la forêt dans la protection
des petits cours d'eau et des zones humides

Programme INTERREG IIIA n°2c11

PRESENTATION DU PROJET
PROTOCOLES & METHODOLOGIE



SOMMAIRE

I. Qu'est ce qu'un programme INTERREG ?	3
II. Motivations du projet.....	3
III. Le partenariat.....	4
IV. Le financement	6
V. Durée de vie du projet	7
VI. Les objectifs.....	7
VII. La zone d'étude.....	7
VIII. Le contenu du projet.....	8

ANNEXES



Projet cofinancé par :



Direction Régionale de l'Environnement
ALSACE



I. Qu'est ce qu'un programme INTERREG ?

Lancé en 1990 par la commission européenne, l'initiative INTERREG est un programme financé par l'Union européenne dont l'objectif est de favoriser la coopération entre régions séparées par une frontière. Le programme INTERREG IIIA en est la troisième session : INTERREG I (1990-1993) et INTERREG II (1994-1999).

INTERREG III A est donc une initiative communautaire du Fonds européen de développement régional (FEDER) en faveur de la coopération entre régions de l'Union européenne pour la période 2000-2006.

L'objectif de la nouvelle phase d'INTERREG est de renforcer la cohésion économique et sociale dans l'Union européenne en promouvant la coopération transfrontalière, transnationale et interrégionale ainsi que le développement équilibré du territoire.

Le financement se porte à hauteur de 50 % du montant total du projet.

Parmi les régions transfrontalières identifiées, l'espace Rhin-Supérieur rassemblant la France, l'Allemagne et la Suisse est un lieu privilégié pour le développement d'initiatives communautaires.

Ainsi le projet « Optimisation du rôle de la forêt dans la protection des cours d'eau et des zones humides » s'inscrit dans le programme INTERREG III A.

Pour en savoir plus sur le programme Interreg

<http://sites.region-alsace.fr/Interreg/FR/InfosGenerales/Présentation.htm>

II. Motivations du projet

La préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques est une des priorités environnementales de l'Union Européenne. La Directive Cadre sur l'Eau fixe aux états membres d'atteindre un bon état écologique des masses d'eaux d'ici 2015. Ce cadre politique européen pose comme principe fondateur une gestion et une protection de la ressource en eau sous ses différentes formes.

Si la forêt possède à cet égard un rôle protecteur indéniable, il est important de le mesurer et de l'optimiser à travers une gestion forestière adaptée. Aussi, il est essentiel que les forestiers en tant que propriétaires et gestionnaires assurent leur responsabilité pour la mise en œuvre de la DCE.

Pour en savoir plus sur la Directive Cadre sur l'Eau

Depuis décembre 2000, l'Union européenne possède un cadre pour la gestion et la protection des eaux : la DCE.

<http://www.eau2015-rhin-meuse.fr/fr/directive>

Les Vosges alsaciennes et la forêt Noire comprennent de vastes territoires forestiers qui abritent un chevelu dense de ruisseaux et zones humides associés. Ces milieux aquatiques sont souvent ordinaires, peu étudiés, beaucoup moins connus que ceux de la forêt rhénane. La question du rôle de la forêt dans la protection de ces milieux a donc motivé la mise en place d'une réflexion transfrontalière sur ces deux massifs.

Ce projet associe des gestionnaires forestiers suisses et français ainsi qu'une équipe de chercheurs forestiers allemands afin d'établir un état des lieux et proposer des actions favorables à la protection des milieux aquatiques forestiers, dans un souci d'amélioration de

la prise en compte de la ressource en eau dans la gestion forestière courante et de comparaison des pratiques de part et d'autres des frontières. La synergie entre gestionnaires et chercheurs, l'élargissement du cadre géographique et son enveloppe transfrontalière, le rapprochement des problématiques, des nomenclatures et des cadres législatifs sont autant de facteurs motivants et d'éléments de réussite du projet.

L'ONF s'est engagé à travers sa politique environnementale en faveur d'une meilleure prise en compte de l'eau dans la gestion courante, et à travers ses certifications dont ISO 14 001 veille à la mise en œuvre concrète de mesures en faveur de la protection de la ressource en eau.

Cette dynamique est également partagée avec l'administration forestière du Land du Bade Württemberg (Allemagne) qui depuis les années 90 préconise la mise en œuvre d'une gestion forestière proche de la nature. Le FVA travaille sur la thématique de l'eau depuis plusieurs années, traitant en particulier de l'influence de la gestion forestière sur les milieux aquatiques. A ce titre il a acquis de nombreuses compétences techniques et scientifiques sur la gestion de l'eau en forêt.

III. Le partenariat

Gestionnaires forestiers et chercheurs se sont associés dans ce projet afin de mettre en commun les compétences acquises sur leur territoire en matière de gestion des forêts, des cours d'eau et des zones humides. La construction de ce projet vise à répondre aux nombreuses questions auxquels gestionnaires et propriétaires doivent faire face pour améliorer la prise en compte de l'eau dans la gestion courante des forêts.

(Cf. annexe I : organigramme)

L'Office National des Forêts

L'Office National des Forêts est un établissement public à caractère Industriel et commercial créé en 1966.

L'ONF a obtenu en 2004 une certification environnementale ISO 14001 et 70% des forêts gérées sont certifiées PEFC. Dans ce double cadre, il veille aux impacts environnementaux de ses activités et s'intéresse particulièrement aux milieux aquatiques.

La direction territoriale d'Alsace de l'Office National des Forêts a en charge la gestion de l'ensemble des forêts publiques, domaniales et communales, soit 80% des espaces boisés de la région. Cette direction comporte un Service d'appui technique (SAT) formé de 15 ingénieurs et techniciens dont une des missions est d'assurer de la recherche et du développement au service de la forêt et de sa protection, notamment dans le domaine de l'eau.

L'ONF est porteur du projet. Il assure la coordination des opérations entre les différents partenaires allemands et suisses du projet et le bureau Interreg.

Il constitue et réunit un comité de pilotage (composés des partenaires techniques et financiers), qui permet un suivi et une validation de la programmation techniques.

Le FVA (Forstliche Versuchsanstalt und Forschungsanstalt Baden-Württemberg)

Le FVA est l'institut de recherche forestière de Fribourg. On y étudie principalement les interactions entre forêt et environnement et le développement de techniques et d'instruments de décision pour améliorer la gestion forestière. En 2004, le FVA a publié une étude sur la faune et l'état physique des petits et moyens cours d'eau forestiers, ainsi que l'impact de la gestion forestière sur ces milieux.

Trois départements du FVA sont associés au projet :

- Forêt et société
- Ecologie forestière
- Sol et environnement
- Economie forestière

Le département « forêt et société » est chargé de la coordination des départements de recherches pour le FVA et de l'échange permanent avec l'ONF. Le FVA apporte sa connaissance technique et ses compétences scientifiques dans le montage et la construction du projet. La thématique de l'Eau et de ses interactions avec la forêt y sont largement étudiées.

Office des Forêts, République et Canton du Jura Suisse

L'Office des forêts du Canton du Jura Suisse est le gestionnaire de 2500 ha de forêt publiques du Jura Suisse. Parmi ces missions : le soutien technique aux communes, la formation continue de l'ensemble du personnel forestier, la surveillance sanitaire des forêts...

Bien qu'impliqué à un degré moindre, l'Office des Forêts participe pleinement au projet, et suit sur un territoire hautement forestier les actions mises en œuvre dans le cadre du partenariat.

Les autres partenaires

□ Les partenaires financiers et techniques

Partenaires français (cofinanceurs)

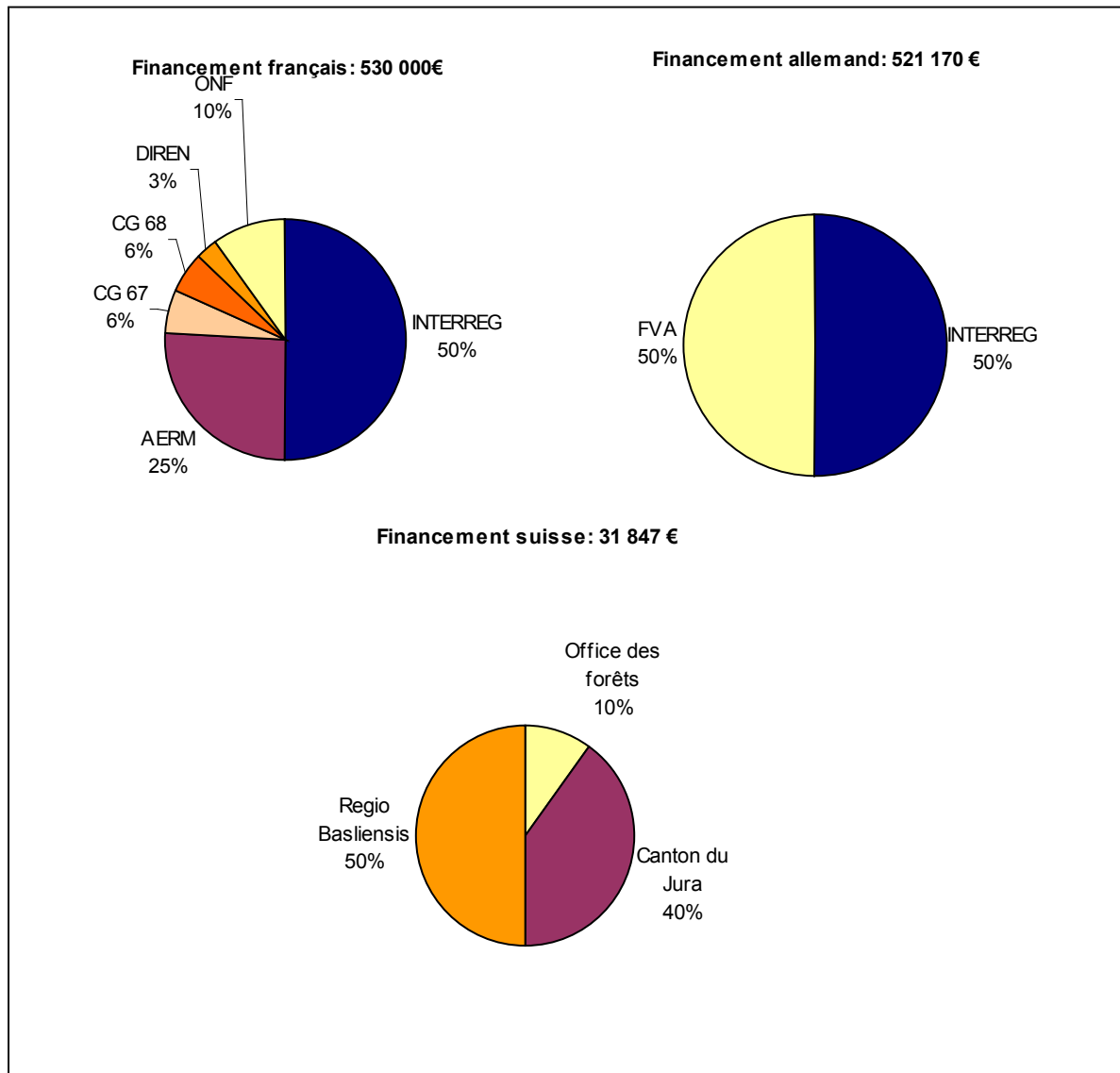
- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">⇒ L'Agence de l'Eau Rhin Meuse⇒ Le Conseil Général du Bas-Rhin | <ul style="list-style-type: none">⇒ Le Conseil Général du Haut-Rhin⇒ La DIREN Alsace |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Partenaires français (techniques)

- ⇒ CSP
- ⇒ PNR Vosges du Nord
- ⇒ PNR Ballon des Vosges

IV. Le financement

Le montant total prévisionnel du projet s'élève à 1 083 017€.



V. Durée de vie du projet

Le projet a débuté en 2006 et s'étend jusqu'à juin 2008.

VI. Les objectifs

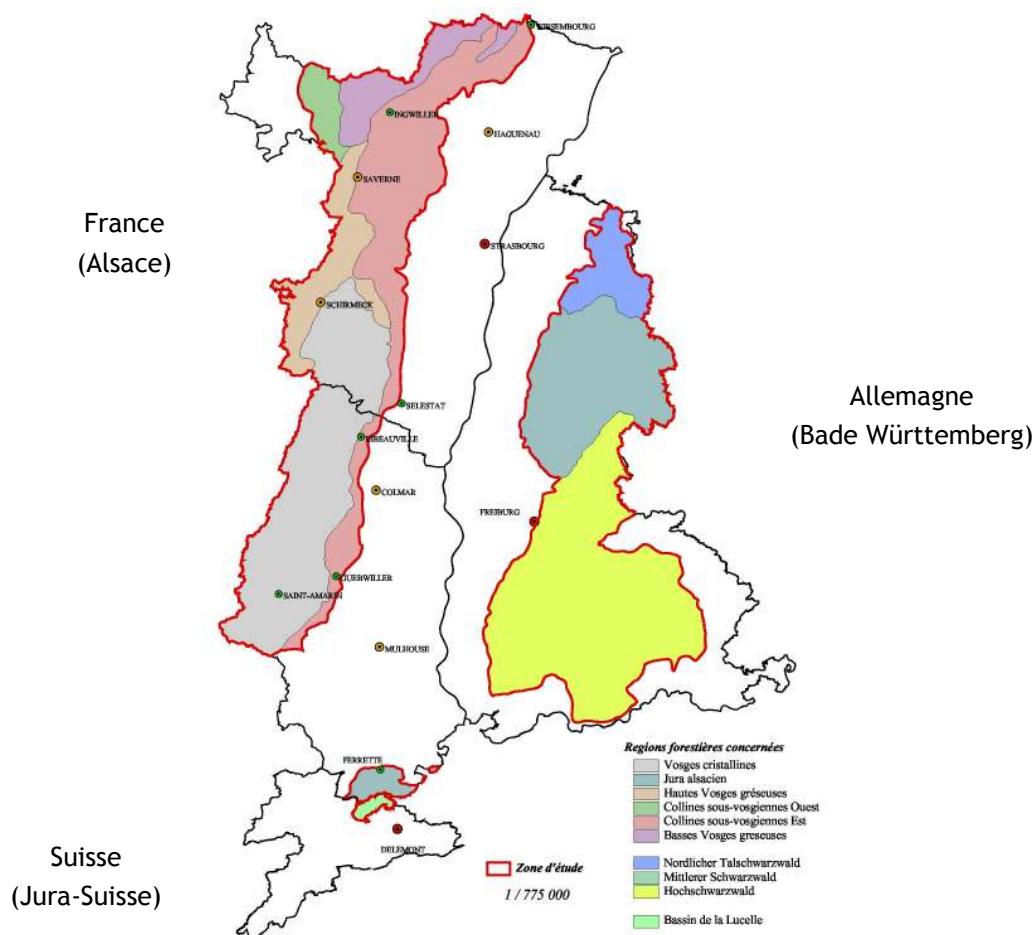
- Préciser notre connaissance des petits cours d'eau forestiers et des zones humides ordinaires.
- Evaluer l'influence de la gestion forestière sur les ruisseaux et les zones humides forestières.
- Proposer et tester en forêt les mesures de protection et de restauration les plus pertinentes, les plus efficaces et les plus faciles à mettre en œuvre pour maintenir et rétablir un bon état écologique des ruisseaux et des zones humides
- Identifier, décrire, et si possible, évaluer en termes économiques les services et les mesures écologiques à prendre pour rendre la gestion forestière respectueuse de l'eau ; ne pas se limiter aux seules obligations légales des propriétaires forestiers.
- Transférer les connaissances acquises sur les impacts de la forêt en matière de qualité de l'eau aux propriétaires forestiers, gestionnaires et entrepreneurs au travers de formations pratiques ; informer le public

Les objectifs du projet s'intègrent à la fois dans les démarches et politiques environnementales de chacun des établissements représenté dans ce partenariat, mais répondent aussi aux engagements fixés à l'échelle communautaire par la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne. En effet, l'objectif principal de cette directive est d'atteindre d'ici 2015 le bon état écologique des masses d'eaux.

VII. La zone d'étude (Cf. annexe II)

La zone d'étude regroupe les massifs forestiers de 3 zones montagneuses du bassin rhénan moyen :

- ✓ **Les Vosges et le Jura alsacien (forêt publique soit près de 166 000 ha)**
- ✓ **La Forêt Noire**
- ✓ **Le canton du Jura Suisse**

Carte de localisation de la zone d'étude :

VIII. Le contenu du projet

ACTION	Inventaire des cours d'eau et des zones humides
Où ?	En forêt publique sur le massif vosgien, le Jura alsacien et sur une partie du bassin versant de la Lucelle (Suisse).
QUI ?	ONF / Office des forêts du canton du Jura (selon méthode FVA)

L'inventaire des cours d'eau et des zones humides a pour but de mieux connaître les milieux aquatiques présents dans les forêts de la zone d'étude.

Cet inventaire permet de :

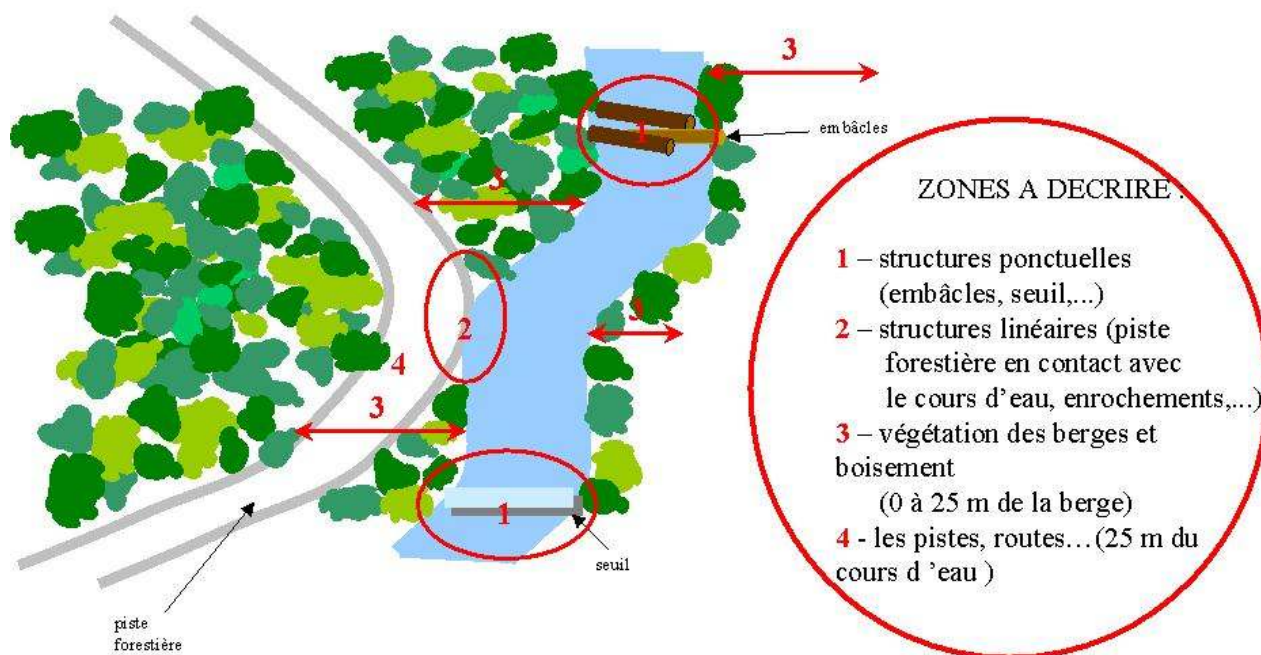
- Constituer une base de données SIG « hydrographie forestière » : base pérenne à disposition des gestionnaire pour mieux connaître les enjeux « eau » de chaque forêt,

- Réaliser un diagnostic sur l'état de fonctionnement des cours d'eau, et des zones humides,
- Repérer les impacts négatifs liés à la gestion forestière sur ces milieux et ainsi identifier les priorités d'intervention.

1) inventaire des cours d'eau :

- Le choix de la méthode de description s'est basé sur un comparatif des différentes méthodes utilisées dans la région : méthode QUALPHY ® Agence de l'Eau Rhin-Meuse ; Méthode LAWA Land Bade Württemberg et méthode Estruka du FVA. Cette dernière a été retenue. Le protocole de mesure est adapté au contexte spécifique des ruisseaux forestiers. Elle se base sur une cartographie des singularités structurales (ouvrages, obstacles naturels...), et permet d'identifier clairement les contraintes subies par le cours d'eau.

Schéma récapitulatif des éléments à relever



- Principe de la méthode :

L'ensemble du réseau hydrographique situé en forêt publique est parcouru par les agents patrimoniaux dans leur triage. Les enclaves de forêts privées et les propriétés privées sont au maximum intégrées dans le parcours afin de limiter des description incomplètes sur les cours d'eau.

Les cours d'eau permanent et temporaire sont décrits, l'outil cartographique de référence est la carte IGN 1/25 000 ème. Elle permet de fixer les objets à décrire.

Les opérateurs de terrain sont équipés de photographies aériennes au 1/5000 ème sur les quelles sont indiqués les cours d'eau (BD Carthage ® Agence de l'Eau). La localisation de chaque objet à décrire se fait par un repérage direct sur les photographies aériennes, le linéaire des cours d'eau étant gradué tout les 25 m sur les cartes fournies.

Une formation ½ journée permet une familiarisation de l'ensemble des opérateurs avec le protocole de terrain.

La saisie des données se fait ensuite sur une interface développée en Delphi 7.0 à partir d'une base access 2000.

L'opérateur relève sur le terrain :

- ↗ Les obstacles et structures qui obstruent le libre écoulement de l'eau
 - obstacles naturels (embâcles, cascades, arbres tombés...),
 - obstacles artificiels (ouvrages, seuils...).
- ↗ Les éléments et infrastructures linéaires situés dans le lit du cours d'eau ou en contact avec les berges (enrochement de fond, pistes sur berges...);
- ↗ Le type peuplement forestier (20 m de part et d'autre du cours d'eau) en spécifiant la présence d'une ripisylve ;
- ↗ Les éléments de dégradation liés à l'activité forestière (traversée d'engin, dépôt de bois, dépôt de rémanents...) ou autre (chasse, urbanisation...).

(Cf. annexe III)

2) inventaire des zones humides

Il s'agit d'un inventaire quasi exhaustif des zones humides en forêt publique. Ce descriptif se focalise sur les milieux humides « ordinaires », de toute taille, avec un cortège floristique commun.

- élaboration d'une méthode de repérage et de description pragmatique (en référence à la méthodologie nationale élaborée par l'IFEN « tronc commun »),
- synthèse bibliographique sur les différents types de milieux humides potentiellement présents sur la zone d'étude et réalisation d'une typologie simplifiée (16 types),

Type de zone humide			
Végétation basse < 1m	Végétation haute > 1m	Végétation arbustive et supérieure	Eau surface e autre
<ul style="list-style-type: none"> • Sources, suintements. • Prairies humides. • Toubière. • Tourbière dégradée. • Jonchaie haute. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tourbière boisée de conifères et de bouleaux. • Communauté à grande laïches. • Mégaphorbiaies & Lisières humides à grandes herbes. • Roselières. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulnaie & Aulnaie-frênaie. • Aulnaie & aulnaie-frênaie plantée • Aulnaie marécageuse. • Saulaie marécageuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Point de captage d'eau (plusieurs en réseau). • Mares et mardelles. • Tuffières.

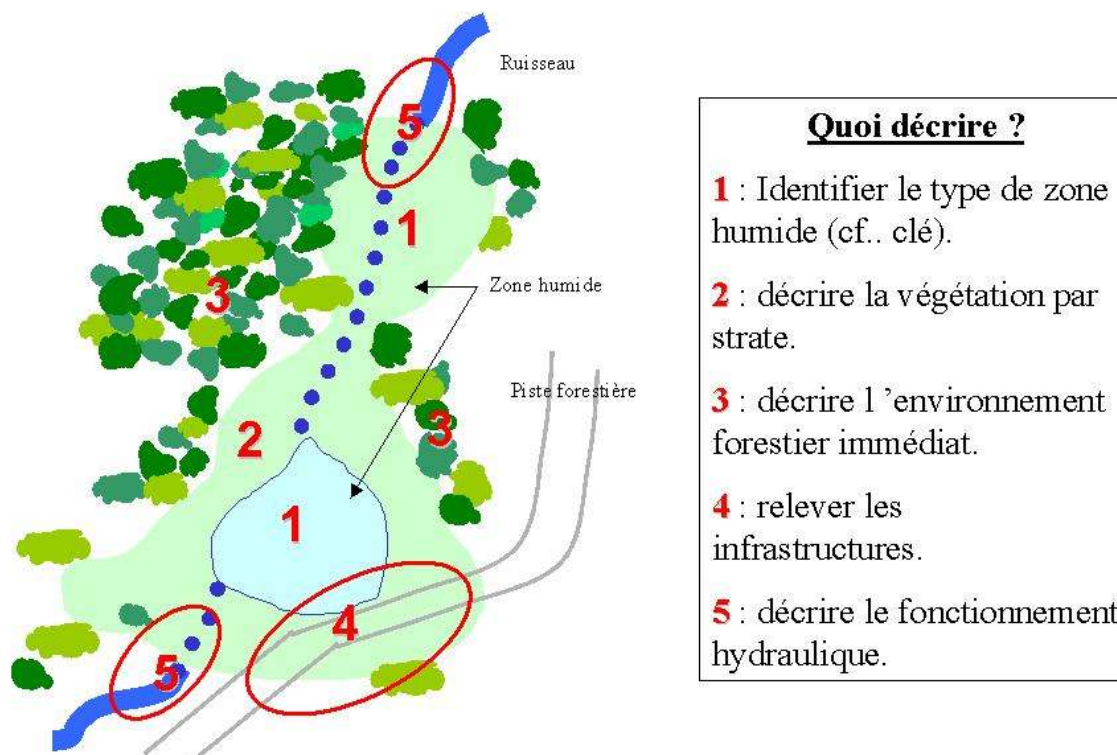
- Chaque agent localise et décrit les zones humides présentes sur son triage (surface minimale 100m²). Les zones humides décrites sont répertoriées sur des fonds de cartes 1/5000 ème puis digitalisées sous SIG.
- Sur le terrain l'opérateur décrit la structure physique des zones humides :

- Localisation topographique, et situation dans le massif forestier,
- Estimation de la surface, identification du type de milieux, de sa complexité et du degré de connexion avec le réseau hydrographique et d'autres zones humides,
- Description de la structure de la zone humide, de son environnement immédiat et du fonctionnement hydraulique (entrée – sortie d'eau, réseau hydraulique interne),
- Description des perturbations liées à la gestion forestière, fonctionnalité...et recherche des plantes invasives exotiques.

- état des lieux et typologie des problèmes liés à la gestion forestière.

(Cf. annexe IV)

Schéma récapitulatif des éléments à relever pour les zones humides



Ce descriptif des cours d'eau et des zones humides permet d'affiner la connaissance de la répartition des milieux aquatiques en forêt.

Il permet également d'identifier et de hiérarchiser les problèmes posés par la gestion forestière vis à vis de la ressource en eau et ainsi d'adapter localement les préconisations de gestion et les mesures spécifiques à instaurer.

3) Télédétection des zones humides potentielles.

Parallèlement au descriptif de terrain, une recherche sur la cartographie des zones humides potentielles à l'aide d'image satellite à haute résolution est menée. Elle concerne 2 secteurs de 60 km² chacun sur le massif vosgien.

L'imagerie satellite offre un outil puissant pour la cartographie et le zonage des milieux humides. Si de nombreuses études pratiques ont été menées en milieux ouverts, elles restent nettement moins développées en milieux forestiers.

Ce procédé doit permettre de préciser les limites (notion de seuil) d'une approche cartographique par télédétection, sur des entités de petites dimension, en milieu forestier.

Sur les 2 secteurs étudiés, les données relevées sur le terrain et les données issues d'une interprétation automatisée d'image satellites (proche infra-rouge) sont comparées.

ACTION	Elaboration d'un dispositif de cours d'eau de référence
Où ?	Vosges, Forêt Noire et Jura Suisse
QUI ?	FVA département Ecologie forestière / ONF / Office des forêts du canton du Jura

4) étude des cours d'eau de référence

Sur l'ensemble de la zone d'étude, 14 cours d'eau de référence ont été sélectionnés pour leur bon état écologique (7 en forêt noire, 6 dans les Vosges et 1 en Jura Suisse) (Cf. carte de localisation des tronçons de référence annexe V).

Les principaux critères de sélection sont :

- un lit mineur non rectifié au tracé naturel ;
- l'absence d'effluents urbains dans le cours d'eau, de prélèvement d'eau ou de passage en souterrain (canal) ;
- une bonne continuité biologique (absence d'étangs...) ;
- un environnement forestier stable (pas de trouées importantes, un peuplement adapté...)

Sur chacun de ces cours d'eau 3 études successives sont menées.

- une **description du milieu physique** selon la méthode Estruka (cartographie des singularités structurales) (Cf. annexe III)
- une analyse de la **qualité biologique et physico-chimique de l'eau**,

Principe de la méthode :

- ↗ 6 échantillonnages sur chaque ruisseau, avec 2 passages successifs (mai et juin 2006) afin d'avoir une bonne image des variations spatiales et temporelles du cortège de la macrofaune benthique ;
- ↗ chacun des 6 relevés est effectué sur un tronçon de cours d'eau de 30 m de long, et sur chaque tronçon sont effectués 7 relevés ponctuels sur une surface de 0,1 m² chacun ;
- ↗ prélèvements manuels avec récolte de sédiment. Conservation des individus dans l'éthanol (70%)
- ↗ description du peuplement forestier associé afin d'identifier l'éventuelle influence de ceux-ci sur le cortège spécifique.
- ↗ Relevés de la T°C de l'eau, O₂, saturation en O₂, conductivité, pH ;
- ↗ Relevés de données stationnelles et physiques, météorologiques, le substrat, la géologie...

➔ L'ensemble de ces données permettent une analyse de la qualité de l'eau sur la base du cortège faunistique des invertébrés et on peut ainsi en déduire une valeur indicatrice de la charge organique du ruisseau. Par classement des différentes populations inventoriées on peut ainsi identifier la classe de qualité du cours d'eau, elle même fonction du type hydrographique du ruisseau.

- **une cartographie des formations végétales alluviales** (dont la répartition est conditionnée par la présence d'eau, liée au cours d'eau et/ou à la nappe d'accompagnement), accompagnée d'une description de la station (approche pédologique). (Cf. annexe VI)

Principe de la méthode :

- ↗ une typologie des différentes stations alluviales potentiellement présentes sur les ruisseaux forestiers de montagne et moyenne montagne est établit sur la base d'une compilation bibliographique et de relevés complémentaires ;
- ↗ sur chaque cours d'eau de référence, une étude approfondie des stations à caractère alluviale est menée dans ce qui peut être considéré comme le lit majeur du cours d'eau (notion de banquette et de terrasse alluviale) ;
- ↗ sur chaque station ainsi repérée, l'opérateur décrit les caractéristiques physiques du milieu, puis complète son diagnostic par des relevés phytosociologique ;
- ↗ sur chaque station cartographiée (échelle 1 :2500) une description pédologique permet également de déterminer le type et le niveau d'hydromorphie du sol.
- ↗ Les données sont ensuite collectées, numérisées et analysées afin d'établir un diagnostic précis des différents types de stations rencontrées et de préciser la structure environnementales d'un ruisseau forestier en bon état de conservation.

Ces données sont compilées sur chaque cours d'eau de référence afin de réaliser une typologie pour chaque région forestière naturelle des cours d'eau, et d'en définir un état de référence.

Liste des cours d'eau de référence

VOSGES		FORET NOIRE	
Fischbaechel (Tiefenbach)	Vosges gréseuses	Reichenbächle	Forêt noire du nord
Fallbaechel	Vosges gréseuses	Maisach	Forêt noire du nord
Netzenbach	Hautes Vosges gréseuses	Kahlerbach	Forêt noire du nord
Ehn	Vosges cristalline	Sulzbach	Forêt noire moyenne
Strengbach	Vosges cristalline	Wutah	Haute forêt noire
Petite Fecht	Vosges cristalline	Schwöbenenbach	Haute forêt noire
SUISSE		Mettma	Haute forêt noire
Silberloch (Lucelle)	Jura (Calcaire)		

ACTION	Chantiers pilotes & gestion respectueuse de l'eau
Où ?	Vosges
QUI ?	ONF / FVA

Sur la base de l'inventaire des cours d'eau et des zones humides, une hiérarchisation des problèmes posés par la gestion forestière et l'exploitation forestière est réalisée.

Pour chaque problème identifié, des mesures de restauration sont préconisées. Ces mesures se traduisent à différents niveaux :

- adaptation dans la programmation des opérations de gestion (choix des périodes pertinentes, ...),
- adaptation des méthodes et des itinéraires de gestion (sylviculture adaptée, choix de modes d'exploitation alternatifs...),
- travaux spécifiques de restauration qui permettent de rétablir un bon équilibre écologique pour le cours d'eau ou la zone humide.

Ainsi, 10 chantiers pilotes sont programmés sur l'ensemble du massif vosgien.

Au travers d'eux, 4 thématiques sont abordées :

- ↳ La restauration de la **continuité biologique** des cours d'eau : comment retrouver une circulation optimale pour la faune aquatique sur l'axe amont-aval d'un ruisseau et sur la connexion avec le reste du réseau hydrographie ;

- ↪ La **restauration et la gestion des boisements rivulaires**. Quelle gestion pour quelle ripisylves ? comment restaurer une ripisylve ?
- ↪ La mise en oeuvre de **méthodes alternatives d'exploitation** et l'encadrement de chantiers afin de réduire les impacts négatifs sur les cours d'eau et les zones humides.
- ↪ La **restauration de la fonctionnalité de zones humides**.

Parallèlement, le département « forêt et société » du FVA élabore, sur la base des recherches menées depuis 2002 sur le sujet, une liste des mesures de gestion favorables pour la protection des cours d'eau en forêt. Ce travail s'articule avec l'action suivante (analyse économique) afin d'en effectuer une évaluation chiffrée. Par ailleurs, il apporte sa contribution dans l'analyse de la reconquête par la faune piscicole de ruisseaux reconnectés.

L'ensemble de ce travail alimente l'action de formation et sensibilisation des forestiers prévue dans le cadre du projet.

ACTION	Etude économétrique
Où ?	Vosges, Forêt Noire et Jura Suisse
QUI ?	FVA département Economie forestière / ONF / Office des forêts du canton du Jura

L'objectif fixé par la DCE à chaque état membre, implique à la fois la réalisation d'un diagnostic sur les cours d'eau forestiers mais également la mise en œuvre de mesures spécifiques pour rétablir leur bon état écologique. Mais quel investissement cela va-t-il demander, en fonction de quelles mesures de restauration et surtout quel coût réel les propriétaires vont devoir supporter ?

Le département d'économie forestière du FVA, étudie le fonctionnement des systèmes économiques forestiers. Dans le cadre de ce projet, l'attention est apportée à une évaluation du coût de mise en œuvre de mesures forestières respectueuses de la ressource en eau, afin d'identifier plus clairement le coût d'une telle gestion.

Pour cela, une double approche est menée. Tout d'abord une recherche pragmatique de coûts liés à des opérations concrètes menées en forêt. La collecte de ces données est réalisée via une enquête diffusée auprès des forestiers allemands, suisse et français. Ensuite, une recherche bibliographique permet d'élargir la prospection.

L'objectif est d'aboutir à la réalisation d'un catalogue qui permet de lister le coût de mise en œuvre d'une gestion forestière adaptée à la protection et à la valorisation de la ressource en eau (depuis les phases de diagnostic, jusqu'aux chantiers de restauration).

(Cf. liste des mesures évaluées dans le cadre de l'enquête économique annexes VII).

ACTION	Etude de l'influence des peuplements forestiers sur la qualité de l'eau
Où ?	Vosges (1 bassin versant), Forêt Noire (3 bassins versants)
QUI ?	FVA département Sol et Environnement

Les peuplements forestiers en fonction de leur composition, de leur structure et des stations sur lesquelles ils sont situés influencent directement la qualité physico-chimique de l'eau qui circule dans les bassins versants forestiers. L'objectif de cette action est de quantifier l'influence du peuplement forestier sur la chimie de l'eau afin de proposer des itinéraires sylvicoles et des mesures de gestion adaptées à la préservation de la qualité de l'eau.

Sur la zone d'étude, 4 bassins versants bénéficient déjà de dispositifs de suivi de la qualité de l'eau. Ces dispositifs permettent un suivi sur la chimie de l'eau sur une échelle de temps assez longue (10 - 20 ans).

Les bassins versants sont :

- ✓ Le bassin versant du Conventwald : situé sur gneiss dans la forêt noire centrale
- ✓ Le bassin versant de la petite Kinzig : forêt noire gréseuse,
- ✓ Le bassin versant du projet ARINUS situé près du Schluchsee,
- ✓ Le bassin versant d'Aubure sur les Vosges cristallines, suivi mené par l'Observatoire d'hydrologie et de Géochimie de l'Environnement (Strasbourg).

Les données disponibles sur ces sites sont analysées et compilées afin de porter une analyse comparée. Des mesures complémentaires sont effectuées pour préciser les aspects pédologiques. Ainsi les objectifs sont de :

- Identifier l'état chimique de l'eau en fonction du substrat, des peuplements forestiers, et des dépôts en polluants ;
- Définir une situation objectif à partir des analyses historiques, des profils chimiques du sol et de la roche-mère ;
- Etendre les résultats particuliers à d'autres bassins versants par utilisation de modèles numériques de terrain et par échantillons de terrain complémentaires (ex. à Aubure) ;
- Définir des mesures de restauration à long terme des bassins versants étudiés par comparaison entre les états actuels et objectifs ;
- Sur la base de ces études de cas particuliers (Aubure, Conventwald), et des résultats issus des chaulages menés dans le projet ARINUS et « petite Kinzig », identification de mesures forestières générales utiles en matière d'amélioration des sols et de l'eau : choix des essences, types de coupes à préconiser en matière de disponibilité en eau.

La comparaison de la situation de la Forêt Noire (plus touchée par la pollution) avec celle des Vosges (plus épargnées) et l'adaptation de modèles régionaux développés en Allemagne au bassin versant d'Aubure, fournissent des éléments détaillés et pratiques. Ces résultats permettent de définir des choix sylvicoles utiles dans l'économie et la protection de la ressource en eau à l'échelle de petits bassins versants. Le département « sol et environnement » publiera dans le cadre du projet une contribution intitulée « gestion forestière des bassins versants boisés respectueuse de la ressource en eau et des zones de captage ».

ACTION	Formation et sensibilisation des forestiers
Où ?	Ensemble de la zone d'étude
QUI ?	FVA département Forêt et société / ONF / Office des Forêts Suisse

L'ensemble des actions menées dans le cadre de ce projet s'articulent autour d'un objectif commun **d'amélioration de la prise en compte de l'eau dans le cadre de la gestion forestière courante**. Le projet se développe sur plusieurs axes afin de préciser la connaissance des milieux aquatiques forestiers et d'affiner le diagnostic des interactions entre gestion forestière (au sens large) et ressource en eau afin de proposer des mesures de gestion et des itinéraires techniques capables de répondre à l'exigence d'une plus grande protection de l'eau et des milieux associés.

Pour permettre une mise en œuvre effective des résultats de ces études, et des connaissances acquises sur la problématique de l'Eau et de la Forêt, il est essentiel de pouvoir mettre à disposition cette source d'information et de la diffuser auprès des gestionnaires, propriétaires et exploitants.

A travers ce projet, chaque partenaire s'engage à mettre en œuvre les outils pour former et sensibiliser les acteurs du monde forestier. Ces formations se concrétisent selon des modalités propre à chaque partenaire, mais respectent 3 axes fondamentaux :

- un volet sur l'écologie et le fonctionnement des ruisseaux et des zones humides en forêt,
- un volet sur les recommandations et les conseils de gestion forestière adaptés à la protection de l'eau,
- un volet législatif qui récapitule selon les lois en vigueur les obligations des propriétaires, gestionnaires et exploitants en matière de gestion de la ressource en eau.

Ces formations seront complétées par une approche plus concrètes via la mise en œuvre concrète de martelages en zone riveraine avec les agents forestiers de l'ONF.

Le FVA propose des outils complets et adaptés, à disposition du réseau des formateurs du Land Bade Württemberg. Cet outil synthétise les connaissances actuelles, et permet de répondre à l'ensemble des thématiques liées à l'eau.

L'ONF et l'Office des forêts du canton du Jura, intègrent dans leur programme de formation continue un chapitre spécifique sur l'eau. Ces formations visent en premier lieu les personnels techniques de ces organismes, mais s'étendent aux exploitants et propriétaires forestiers privés.

ACTION	Etude sur l'avifaune associée aux ruisseaux
Où ?	Vosges
QUI ?	ONF

En 1995 l'Agence de l'Eau Rhin Meuse a réalisé une étude sur la caractérisation des cours d'eau et de leurs milieux associés par l'avifaune. Le résultat est une description pour 4 grands types hydrographiques présents dans le bassin Rhin-Meuse de la composition du cortège d'oiseaux inféodés à ces milieux.

La présente étude, vise à préciser sur les cours d'eau et ruisseaux « rapide », qui s'écoulent sur le massif vosgien depuis la zone de montagne (torrent) jusqu'à la plaine agricole (cours d'eau moyen-rapides), la distribution de 3 espèces d'oiseaux inféodés à ces cours d'eau, à savoir :

- ✓ le cincle plongeur (*Cinclus cinclus*),
- ✓ la bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*),
- ✓ le Martin pêcheur (*Alcedo atthis*).

Principe de la méthode :

- ✓ 10 cours d'eau sont parcourus depuis l'aval (limite entre la plaine et le piémont) jusqu'à leur source, soit environ 130 km de linéaire ;
- ✓ 3 passages successifs sur chaque cours d'eau, fixées sur la base du cycle biologique de chaque espèce afin d'optimiser les contacts lors des phases d'activités importante (nourrissage, construction nid...), (Cf. annexe VIII)
- ✓ Lors de chaque passage sont répertoriés les contacts visuels, auditifs avec les individus de ces espèces, ainsi que les comportements territoriaux particuliers qui témoignent de la présence d'un nid proche, et de la présence de jeunes (nourrissage), ou qui permettent de délimiter le territoire d'un couple ;
- ✓ La largeur du chenal sera relevée de façon régulière sur chaque cours d'eau (tout les km) ;
- ✓ Bien qu'aucune recherche spécifique soit menée sur les autres espèces associées aux cours d'eau (oiseaux d'eau, Rousseroles effarvate...), toute observation pourra être recensée.

Liste des cours d'eau intégrés au dispositif d'étude « avifaune »

RIVIERE	LONGUEUR	RIVIERE	LONGUEUR
Fallbaechel	3,5 km	Liépvrette	24,9 km
Fischbach	6,3 km	Strenbach	13,2 km
Zinsel du Nord	11,7 km	Petite Fecht	11 km
Netzenbach	9,6 km	Lucelle	11,5 km
Ehn	14,6 km		

Ces cours d'eau ont également bénéficié d'une description de leur milieu physique (cf. inventaire des cours d'eau). Les résultats sur la structure du peuplement forestier environnant, et sur les singularités structurales (ouvrages de franchissement, obstacles naturels...) sont mis en perspectives avec la composition du peuplement d'oiseau afin d'observer quels paramètres du milieu physique influence le plus la répartition des espèces inventoriées.

En bref...

Ce projet apporte à la fois un diagnostic sur une surface importante mais travaille également à réunir les outils techniques capables de guider les forestiers dans une démarche environnementale en faveur de l'Eau.

Les résultats obtenus à travers chacune des actions feront l'objet de synthèses et de communication lors des événements prévus (workshop et colloque).

Le travail actuel se limite aux zones forestières de montagne, mais une telle démarche pourra être étendue aux secteur de plaine.