

SENTIER DE DÉCOUVERTE « MIRADOR »



STEINFORT / EISCHEN



NATURE SANS FRONTIÈRES

Impressum

SENTIER DE DÉCOUVERTE « MIRADOR » 100 pages

Éditeur

Administration de la nature et des forêts
L-2453 Luxembourg
www.emwelt.lu

Conception et circuit

Steve Kass, Marc Parries, Jean Stoos

Rédaction

Steve Kass, François Kuborn
Contributions de Jean-Michel Müller et Roger Thill (Syndicat d'Initiative Steinfort)
Avec la participation de Francine Michels, Malou Muschang, Laurent Schley et Paul Kremer

Traduction de l'allemand

accentaigu / T&I Portfolios GmbH

Photos ©

Steve Kass, François Kuborn, Jean-Marc Parries, archives du Syndicat d'Initiative Steinfort

Mise en page

accentaigu – communication événementielle & visuelle, Steinfort, www.accentaigu.lu

Impression

2^e édition, Luxembourg, 2013 (500 exemplaires)

© Tous droits réservés notamment de reproduction, de réimpression et de traduction.

Par respect de l'environnement, cette brochure a été imprimée sur du papier 100 % recyclé.

Table des matières

	Préfaces	___	4
	Carte du Sentier de découverte « Mirador »	___	8
	Introduction	___	11
	La réserve naturelle « Schwaarzenhaff »	___	12
	Steinfort à travers les âges	___	16
	Les stations du sentier didactique	___	22
	1 Le centre d'accueil « MIRADOR »	___	22
2	Le complexe sidérurgique de Steinfort - « Al Schmelz »	___	24
	3 Le domaine « Ennert der Berk »	___	30
	4 La forêt mixte à deux étages	___	34
	5 Le « Schwaarzenhaff » et sa carrière	___	36
	6 La hêtraie	___	42
7	L'agriculture intensive dans le « Jongebësch »	___	46
	8 L'ancienne carrière du « Jongebësch »	___	50
	9 L'agriculture extensive « op der Eel »	___	54
	10 La ligne ferroviaire de l'« Attert »	___	58
	11 Le camp retranché du « Kaarlsbiërg »	___	62
	12 Clairefontaine et son abbaye	___	64
	13 L'histoire du traçage de la frontière	___	70
	14 Le projet de renaturation de l'Eisch	___	74
	15 Le bois mort source de vie	___	78
	16 Le barrage et le lac	___	82
	17 La plaine et la forêt alluviale	___	86
	18 Les « Steekollen »	___	90
	19 La station d'épuration de Steinfort	___	94
	Bibliographie	___	97

Préfaces

Une étude récente publiée à l'Eurobaromètre a montré que les citoyens luxembourgeois sont conscients du recul mondial de la biodiversité et qu'ils acceptent de s'engager pour la protection de la nature. Mais cette étude montre également que, pour nos concitoyens, marqués par des images de déforestation sans pitié et de marées noires, la perte de la biodiversité serait plutôt un problème des forêts tropicales et des régions polaires. La diversité biologique de notre pays reste méconnue de beaucoup de nos compatriotes et encore plus les pertes inquiétantes que cette diversité est en train de subir au Luxembourg.

Il n'est donc pas surprenant que le Plan National pour la Protection de la Nature, adopté par le Conseil de gouvernement le 11 mai 2007, confère à la sensibilisation de l'opinion publique un rôle primordial, parallèlement au renforcement de la mise en œuvre de mesures concrètes en faveur de la protection de la nature. Il importe de souligner, à côté de la valeur intrinsèque des ressources naturelles, la menace qui pèse sur notre nature du fait des activités humaines et la nécessité de mesures de protection.

Le nouveau sentier de découverte « Mirador » et la brochure qui l'accompagne suivent cette logique dans tous leurs aspects. Le sentier mène à travers la zone Natura 2000 luxembourgeoise comprenant la Vallée de la Mamer et de l'Eisch. À bien des égards, cette zone constitue une référence pour le Grand-Duché dans le cadre de son engagement européen pour une plus grande protection de la faune, de la flore et des biotopes.

Par ailleurs, le sentier longe la réserve naturelle « Schwarzenhaff », une zone humide intéressante pour sa biodiversité particulière. La réserve abrite notamment une population de crapauds calamites, une espèce rare, présente sur un seul autre site du territoire luxembourgeois. Mais la réelle diversité du domaine tient dans la coexistence d'une zone humide et de stations exposées au soleil et de ce fait, très sèches.

Dans l'esprit de la Convention européenne du paysage de Florence ratifiée par le Luxembourg en 2006, les visiteurs partent sur ce nouveau sentier à la découverte non seulement de la nature mais également du patrimoine culturel de ce paysage unique en son genre. Ils repartent ainsi avec des informations concernant par exemple l'ancien complexe sidérurgique de Steinfort (« Al Schmelz »), une ancienne ligne ferroviaire (l'« Atertlinn ») ainsi que l'histoire du tracé de la frontière entre la Belgique et le Luxembourg.

La brochure que vous tenez entre vos mains vous permettra de découvrir un site extraordinaire d'intérêt européen et vous fournira de nombreuses informations complémentaires sur les animaux, les plantes et le patrimoine local. Nous sommes persuadés que ce nouveau sentier de découverte et cette brochure susciteront un vif intérêt, non seulement de la part de la population locale, mais également au-delà des frontières de notre pays.

Claude WISELER

Ministre du Développement durable
et des Infrastructures



Marco SCHANK

Ministre délégué au Développement
durable et aux Infrastructures



La commune de Steinfort, située dans l'ouest du Grand-Duché de Luxembourg près de la frontière belge, se trouve dans l'un des paysages naturels les plus remarquables et les plus variés du pays.

Dans un décor idyllique à la porte de la vallée de l'Eisch, la ville de Steinfort est également la porte de la « Vallée des Sept Châteaux ». Il n'est donc pas surprenant que le premier circuit à travers cette région fascinante, le « Sentier des sept châteaux », y ait été inauguré dès 1934.

Les deux premiers circuits touristiques à thème à travers la localité de Steinfort ont été présentés officiellement à l'automne 2007. Des panneaux d'information et des brochures documentent la nature, la culture et l'histoire de Steinfort. Deux sentiers didactiques pour les localités de Kleinbettingen, de Hagen et de Grass sont en élaboration et pourront bientôt être découverts.

C'est avec grand plaisir que je salue le nouveau sentier de découverte de la nature et du patrimoine « Mirador ». Ces anciennes carrières et sablières sont aujourd'hui de précieux biotopes pour des espèces animales et végétales rares et constituent ainsi une réserve naturelle d'importance communautaire.

J'exprime ma profonde reconnaissance et je remercie chaleureusement toutes les personnes de l'Administration de la nature et des forêts qui ont contribué à la réussite de ce projet et à la réalisation de ce sentier de randonnée intéressant pour la ville de Steinfort.

Je souhaite à tous les randonneurs beaucoup de plaisir et de détente à la découverte de la nature et de l'histoire de Steinfort.

Guy PETTINGER

Maire de la commune de Steinfort



En tant que maire de la commune de Hobscheid, je souhaiterais exprimer toute ma reconnaissance aux rédacteurs de la brochure « Mirador » ainsi qu'aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce sentier didactique et de découverte pour leur initiative et pour pour la réussite de leur travail .

Cet ouvrage donne d'une part, une bonne vue d'ensemble du développement historique de la région, de la Préhistoire à nos jours. L'importance culturelle de l'abbaye cistercienne de Clairefontaine ainsi que de la ligne ferroviaire de l'Attert qui sortit la région de son isolement à la fin du XIX^{ème} siècle y sont mises en valeur. De même , le développement industriel à Steinfort y est présenté en détails, développement qui joua un rôle important également pour les habitants de la commune de Hobscheid.

D'autre part, cet ouvrage illustre bien la richesse et la diversité biologique de l'espace naturel que le Grand-Duché de Luxembourg a défini comme étant une zone de protection Natura 2000. Il renforce la prise de conscience du lecteur et du randonneur pour la valeur des écosystèmes intacts et la nécessité de les protéger face à la tendance générale de l'appauvrissement de la biodiversité de la faune et de la flore.

La possibilité de se promener le long de biotopes intacts et sur les traces du patrimoine local constitue également une part de qualité de vie que les habitants de la région ainsi que de nombreux excursionnistes ne veulent pas manquer.

Cette brochure et ce sentier didactique et de découverte allant de Steinfort à Eischen et jusque dans le pays voisin à Clairefontaine représente sans aucun doute un enrichissement pour tous les amis de la nature et les amateurs d'histoire.

Serge HOFFMANN

Maire de la commune de Hobscheid



L'idée des sentiers de découverte transfrontaliers est récente. Les bornes scellées entre les deux pays datent de 1843. Pendant plus de 150 ans, il n'y a pas eu de sentier transfrontalier installé de manière structurée empiétant sur les deux pays. Depuis la construction de l'Union Européenne, les états-membre ont repris connaissance de la richesse que l'on pouvait découvrir en connaissant mieux ses voisins. C'est dans cet ordre d'idées que certaines initiatives locales ont été réalisées par des syndicats d'initiative.

Pendant trop longtemps, les frontières et les services de douane avaient confiné les deux communautés sur leur nation. Aujourd'hui, la mentalité générale est davantage orientée vers l'ouverture, la découverte de l'autre et la richesse de la communauté voisine. Malgré les frontières et les administrations des douanes, il y a toujours eu des chemins de fraudeurs...

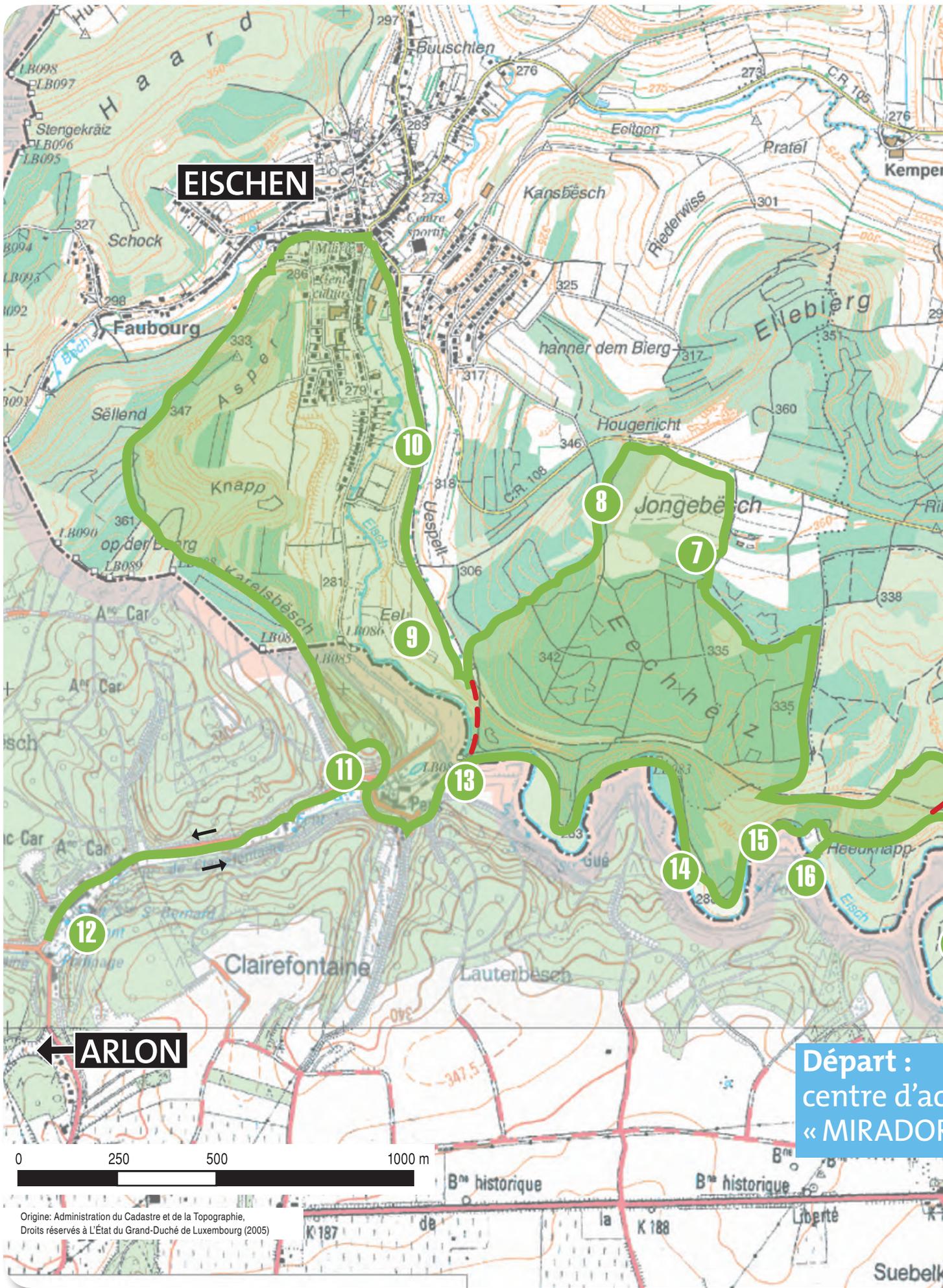
Moi personnellement, j'apprécie surtout que ce sentier associe la nature et l'histoire. Chaque randonneur pourra y découvrir des biotopes particuliers et deviendra peut-être curieux d'approfondir ses connaissances de l'histoire du site de Clairefontaine qui était une abbaye pour dames nobles. Actuellement les ruines de l'abbaye sont restaurées grâce à des fonds et des moyens tant luxembourgeois que belges.

J'espère sincèrement que ce sentier deviendra un symbole de notre région et scellera ainsi l'amitié qui existe entre les communautés des villes et villages belges et luxembourgeois. La plus grande réussite sera d'y rencontrer jeunes et moins jeunes, piétons et cyclistes à la découverte de notre belle région.

Raymond BIREN

Bourgmestre de la ville d'Arlon



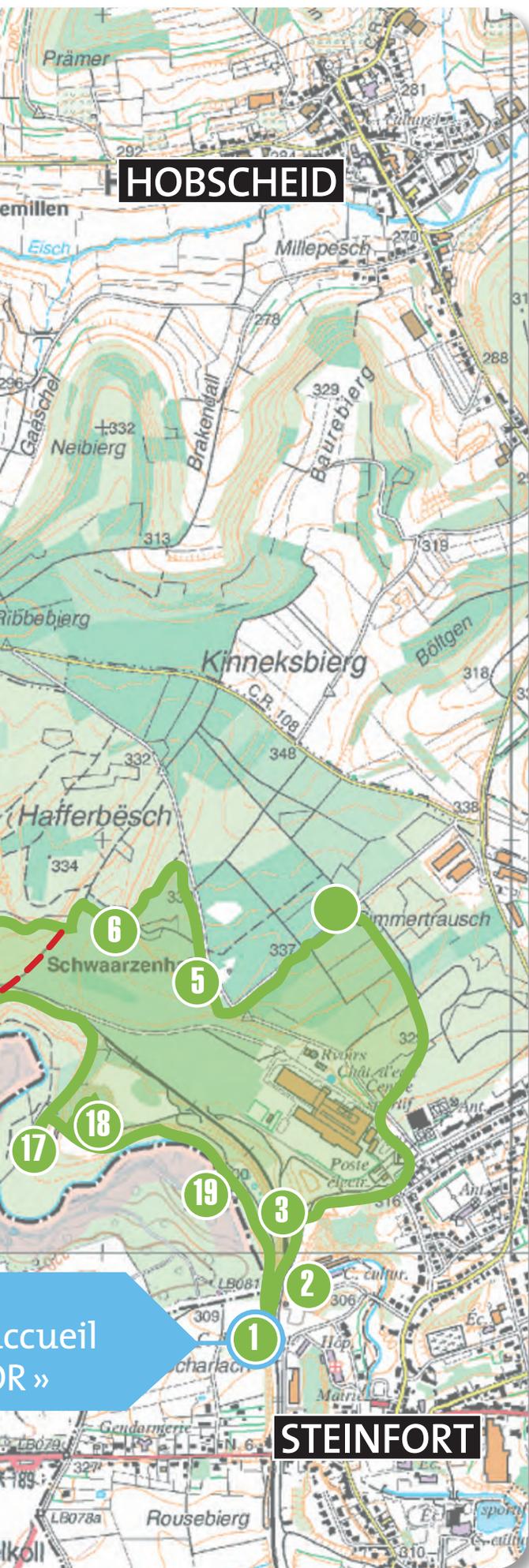


EISCHEN

ARLON

Départ :
centre d'ac
« MIRADOR

Origine : Administration du Cadastre et de la Topographie,
Droits réservés à L'Etat du Grand-Duché de Luxembourg (2005)



- 1 Le centre d'accueil « MIRADOR »**
Utilisation passée et actuelle d'un bâtiment de l'ancienne fonderie.
- 2 Le complexe sidérurgique de Steinfort - « Al Schmelz »**
Les débuts, l'apogée et le déclin de la fonderie de Steinfort.
- 3 Le domaine « Ennert der Berk »**
Un lieu de repos entre bâtiments industriels et déblais.
- 4 La forêt mixte à deux étages**
Une monoculture de pins transformée en forêt mixte stratifiée.
- 5 Le « Schwarzenhaff » et sa carrière**
La pelouse sèche en tant que stade de la succession écologique à protéger.
- 6 La hêtraie**
Un exemple de gestion des forêts semi-naturelle.
- 7 L'agriculture intensive dans le « Jongebësch »**
Accroissement de la surface agricole par défrichement des forêts et remembrement.
- 8 L'ancienne carrière du « Jongebësch »**
La pelouse silicole en tant que stade de la succession écologique à protéger.
- 9 L'agriculture extensive « op der Eel »**
Préservation de la biodiversité grâce à l'agriculture extensive respectueuse du site.
- 10 La ligne ferroviaire de l'« Attert »**
Les débuts de la ligne ferroviaire entre les vallées de l'Eisch et de l'Attert.
- 11 Le camp retranché du « Kaarlsbiert »**
L'exemple d'un site archéologique remarquable du patrimoine culturel.
- 12 Clairefontaine et son abbaye**
Une abbaye dont l'histoire est étroitement liée à celle du Grand-Duché.
- 13 L'histoire du traçage de la frontière**
Des bornes en fonte marquent la frontière belgo-luxembourgeoise.
- 14 Le projet de renaturation de l'Eisch**
Création de mesures d'accompagnement semi-naturelles le long des berges de l'Eisch
- 15 Le bois mort source de vie**
Le bois mort : une matière première indispensable aux plantes et aux animaux.
- 16 Le barrage et le lac**
L'origine et l'histoire du lac de Steinfort.
- 17 La plaine et la forêt alluviale**
Un petit paradis à portée de main.
- 18 Les « Steekollen »**
Une carrière laissée en l'état sert de refuge à des espèces d'amphibiens menacées.
- 19 La station d'épuration de Steinfort**
L'épuration de l'eau : une contribution à la qualité de l'eau de l'Eisch.

Sentier de découverte balisé (ca. 13 km)

Raccourci





Introduction

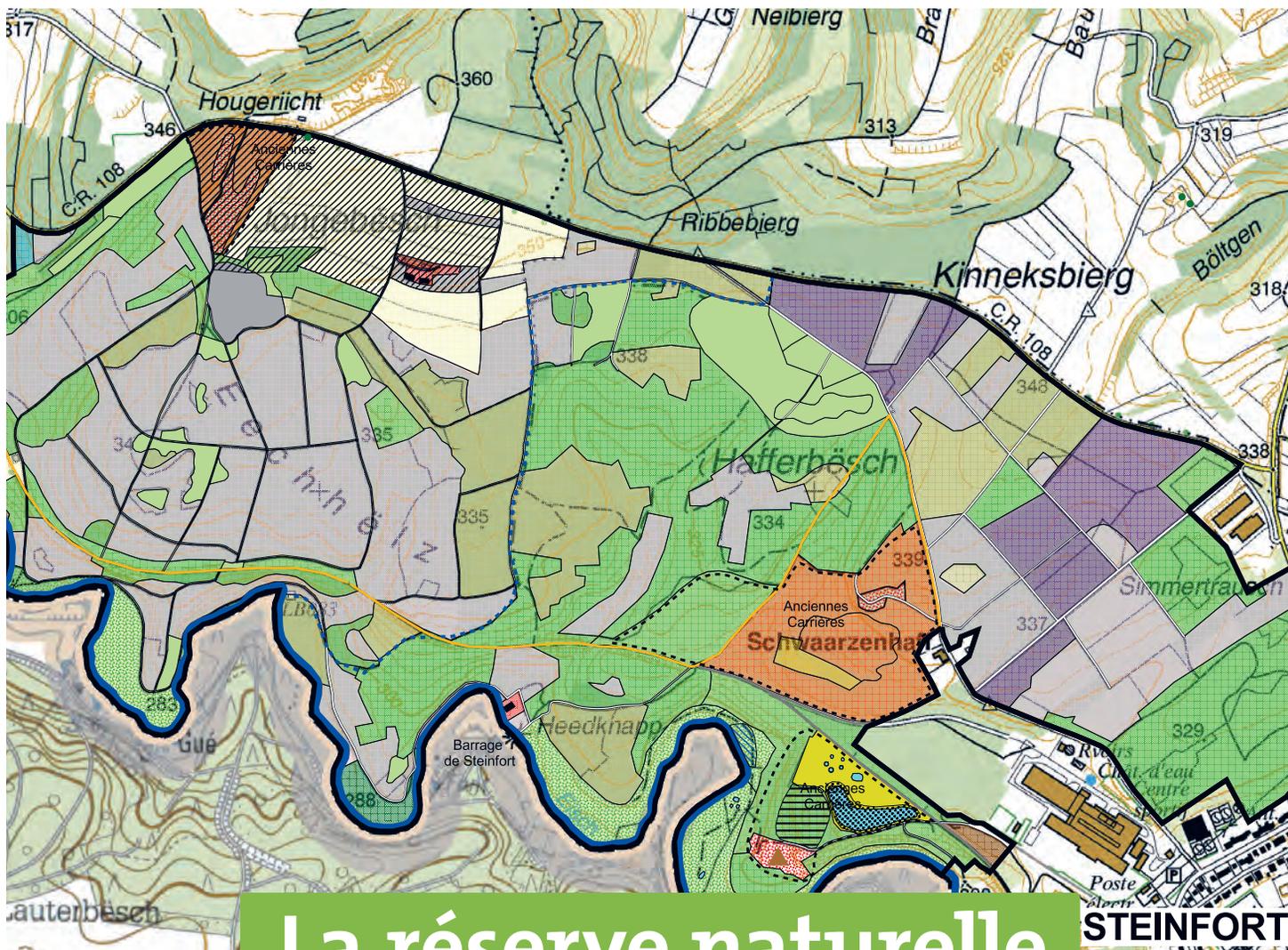
Le Plan National pour la Protection de la Nature, adopté par le Conseil de gouvernement le 11 mai 2007, attribue un rôle primordial à la sensibilisation de l'opinion publique, parallèlement au renforcement de la mise en œuvre de mesures concrètes en faveur de la protection de la nature. Le but poursuivi est de souligner la valeur intrinsèque des ressources naturelles, mais également la menace qui pèse sur notre nature du fait des activités humaines et la nécessité de mesures de protection.

Or, la diversité biologique exceptionnelle de notre pays reste méconnue de beaucoup de nos compatriotes, et encore plus les pertes irréparables que cette diversité est en train de subir au Luxembourg.

Le nouveau sentier de découverte « Schwaarzenhaff » et la brochure qui l'accompagne ont été réalisés dans le but d'informer et de sensibiliser le visiteur sur les joyaux que renferme ce site protégé et les menaces qui pèsent sur cette richesse. Le sentier conduit à travers la zone Natura 2000 de la Vallée de la Mamer et de l'Eisch. À bien des égards, cette zone constitue une référence pour le Grand-Duché dans le cadre de son engagement européen pour une plus grande protection de la faune, de la flore et des biotopes.

Tout au long du sentier, le visiteur peut prendre conscience de la valeur irremplaçable des milieux naturels traversés et des espèces qu'ils renferment. Sur les 13 km du circuit, la diversité biologique présentée est extraordinaire, liée à la coexistence de zones humide et de parties exposées au soleil et de ce fait très sèches.

Dans l'esprit de la Convention européenne du paysage de Florence, le visiteur découvre ici non seulement la nature dans sa diversité mais également le patrimoine historique et culturel de ce paysage unique, et notamment l'ancien complexe sidérurgique de Steinfort (« Al Schmelz »), l'ancienne ligne de chemin de fer dite « Atertlinn » ainsi que l'histoire du traçage de la frontière entre la Belgique et le Luxembourg.



La réserve naturelle « Schwaarzenhaff »

UNE ZONE PROTÉGÉE

NATIONALE D'IMPORTANCE

COMMUNAUTAIRE

LES DIRECTIVES EUROPÉENNES RELATIVES À LA PROTECTION DE LA NATURE

Le Luxembourg, comme tous les autres États-membres de l'UE, s'est engagé à mettre en œuvre les directives européennes. En matière de protection de la nature, deux directives européennes en faveur de la protection des espèces animales et végétales particulièrement menacées et à la conservation de biotopes rares sont applicables. Il s'agit de la directive 79/409/

CEE du Conseil européen du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (directive oiseaux) et la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages (directive habitats). Ces directives prévoient la mise en place d'un réseau écologique paneuropéen de zones protégées. Les zones « habitats » et « oiseaux » forment le réseau européen NATURA 2000.

Dans ce contexte, une liste répertorie les espèces animales et végétales ainsi que les biotopes considérés comme menacés au niveau européen. Parmi eux figurent des biotopes fréquents au Luxembourg mais plutôt rares ou présents uniquement sur de petites superficies au sein de l'Union européenne.

LA MISE EN ŒUVRE DES DIRECTIVES AU LUXEMBOURG

Au Luxembourg, les deux directives européennes en faveur de la protection de la nature ont été transposées en droit national par la loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles, qui règle le classement de sites en zones protégées et distingue les zones protégées d'intérêt communautaire, national et communal. Cette loi permet pour la première fois la création de zones protégées communales. Les biotopes ou les paysages d'intérêt national peuvent être définis et déclarés comme réserves naturelles ou paysages protégés. Cette déclaration se fait par règlement grand-ducal publié au « Mémorial ».

LA POSITION DU SITE « SCHWAARZENHAFF »

La zone protégée « Schwaarzenhaff » fait partie de la zone « habitats » LU0001018 « Vallée de la Mamer et de l'Eisch ». L'ensemble de cette zone « habitats » s'étend sur une surface de 6 697 hectares et est ainsi la plus grande zone protégée NATURA 2000 du Luxembourg. Elle a été déclarée zone protégée d'intérêt national et communautaire. Conformément à la loi concernant la protection de la nature la déclaration de zones protégées poursuit les objectifs suivants :

- la préservation du caractère particulier, de la diversité et de l'intégrité de l'environnement naturel,
- la protection et la restauration du paysage et de l'équilibre naturel,
- la protection de la faune et de la flore et de leurs biotopes,
- la préservation et l'amélioration de l'équilibre biologique,
- la protection des ressources naturelles de toute dégradation,
- l'amélioration des structures de l'environnement naturel.

PROCÉDURES LÉGALES

Dans le dossier de classement, le domaine « Schwaarzenhaff » est examiné de plus près sous l'angle écologique, par exemple par des inventaires des espèces animales, végétales et mycologiques. En outre, l'ensemble des biotopes présents sur le site est évalué du point de vue de leur valeur écologique et de leur biodiversité. Une liste des propriétaires privés

est ensuite dressée et des propositions de gestion pour la conservation de biotopes particulièrement sensibles sont formulées. Le but d'un tel document est l'établissement d'un plan de gestion cohérent permettant une délimitation judicieuse des zones protégées en zones noyaux et en zones tampons. Le dossier de classement sert également de base à la procédure de classement visant à déclarer zone protégée de droit national le site en question.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE

La zone à protéger s'étend entre les localités de Steinfort et d'Eischen et est délimitée au sud par l'Eisch qui constitue également la frontière entre le Grand-Duché et la Belgique. Le site comprend deux zones nécessitant une protection particulière : les Steekollen près de Steinfort et les carrières du Jongebësich près d'Eischen.

GÉOLOGIE, HYDROLOGIE ET PÉDOLOGIE

À l'exception du sol de la vallée de l'Eisch, composé de matériaux alluvionnaires, le sous-sol géologique de l'ensemble du site est composé de grès de Luxembourg. Ce fait explique en partie la très haute diversité biologique actuelle du site. En effet, de nombreuses carrières à ciel ouvert d'où l'on extrayait des matériaux de construction (sable et pierres) étaient exploitées ici jusqu'à il y a quelques dizaines d'années. Après l'abandon de l'exploitation, de nombreuses espèces pionnières se sont installées sur ces sites extrêmement secs. Mais à faible distance de ces stations arides, on trouve également une multitude de biotopes humides. Grâce à la porosité et aux nombreuses fissures du grès, l'eau s'y infiltre pour ressortir filtrée sous forme de source. Le site est donc riche en sources dont certaines servent même à l'approvisionnement du pays en eau potable.

Ces données géologiques expliquent la naissance à de nombreux endroits de sols sablonneux de faible épaisseur et à faible pouvoir de rétention de l'eau. Par ailleurs, l'infiltration de l'eau de pluie provoque le lessivage du calcaire, ce qui conduit principalement à des sols pauvres en éléments nutritifs.

La source de l'Eisch se trouve en Belgique près de Sélange, non loin de la frontière luxembourgeoise. Il s'agit d'un cours d'eau fortement méandreux dont la vitesse de courant est relativement faible. Cela s'explique par la faible différence d'altitude de 34 m sur une distance de 4 km. La qualité de l'eau varie en fonction du site. À l'ouest, une partie de l'ancienne carrière du « Schwaarzenhaff » est en permanence inondée. Elle est alimentée principalement par l'eau de pluie et abrite des espèces d'amphibiens intéressantes.

VÉGÉTATION

Des forêts composées principalement de hêtres occupent 37% de la surface et près d'un cinquième du site est occupé par des résineux. Les forêts alluviales et les forêts pionnières sur des sols sablonneux occupent pour leur part environ 7% de la surface chacune, alors que moins de 3 % de la surface totale sont exploités par l'agriculture.

FONDEMENTS DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DU SITE « SCHWAARZENHAFF »

Différents biotopes, rares pour la plupart, sont présents sur un très petit espace. Des espèces animales et végétales rares vivent sur les pelouses sèches et silicoles. Suite à la destruction de leurs habitats naturels, ces espèces sont souvent dépendantes de ces sites spéciaux d'origine anthropogène.

Les associations végétales forestières telles que la hêtraie à luzule ou la hêtraie à mélisque et aspérule, l'aulnaie-frênaie (forêt alluviale) et les espèces animales et végétales qui y vivent contribuent également la haute valeur écologique du site.

Les types d'habitats suivants, rares en Europe, sont présents dans cette zone :

1. Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires à proximité et dans les anciennes carrières du « Schwaarzenhaff » et du Jongebësch.

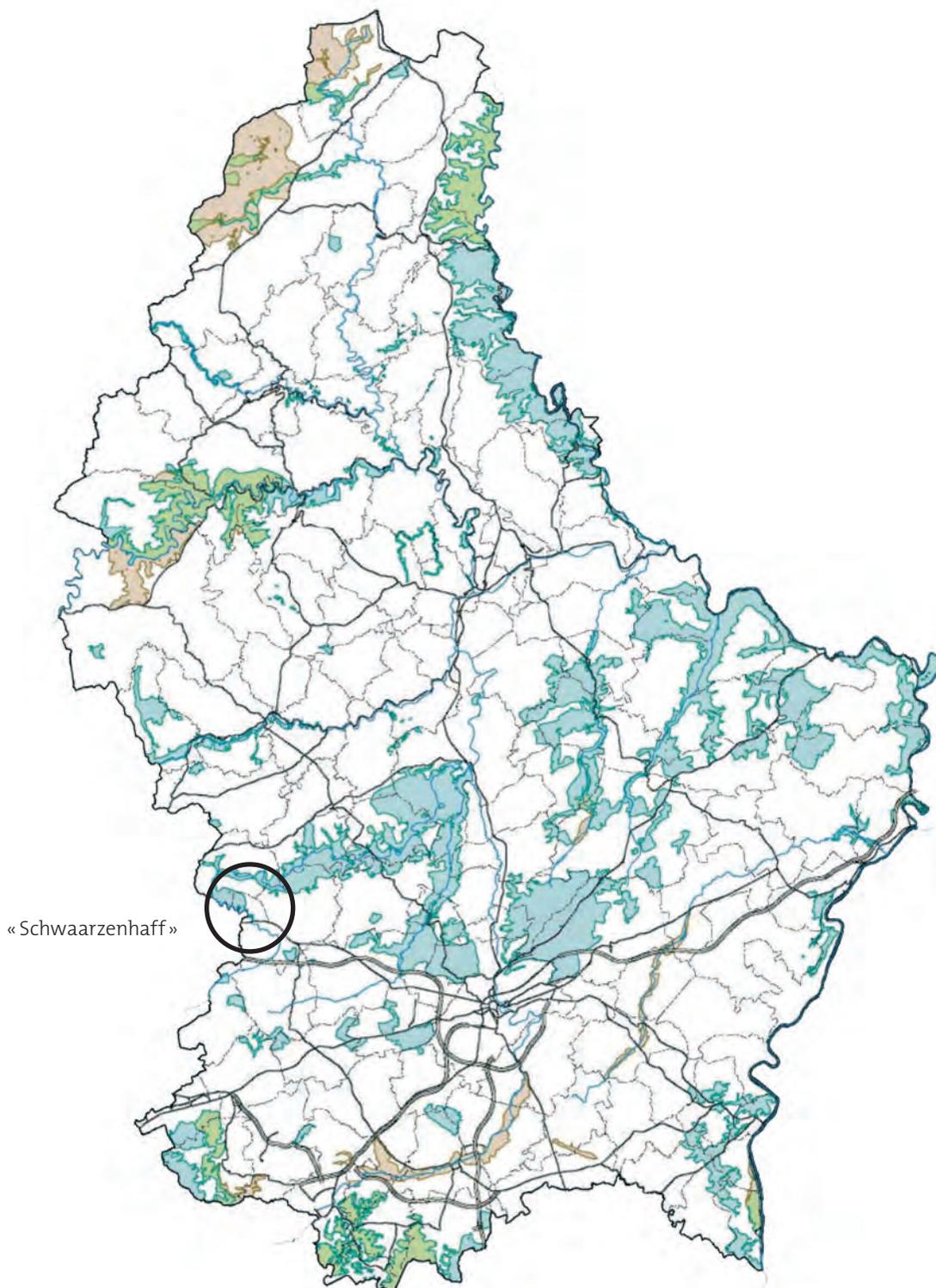
2. Pelouses semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur substrats silicieux à proximité et dans les anciennes carrières du « Schwaarzenhaff » et du Jongebësch.
3. Aulnaie-frênaie (forêt alluviale) le long de l'Eisch.
4. Hêtraies à luzule en combinaison avec des hêtraies à mélisque et aspérule dans la vallée du Haffboesch.
5. Les prairies humides le long de l'Eisch à proximité immédiate de la localité de Eischen.
6. La partie immergée de l'ancienne carrière de « Schwaarzenhaff ».

MESURES D'ENTRETIEN

L'exploitation économique du site pendant de longues années, dont certaines activités n'ont cessé que récemment explique qu'on y constate actuellement une biodiversité particulièrement importante. Or, si l'on veut préserver ces biotopes de transition et leurs conditions de vie ainsi que leurs biocénoses, des interventions planifiées et réfléchies sont nécessaires dans bon nombre de cas. Celles-ci sont mises en œuvre dans le cadre des mesures de gestion de l'administration de la nature et des forêts. Les différentes mesures visant à garantir la conservation de ce paysage richement structuré seront décrites en détails aux différents chapitres de cette brochure. Toutefois, il est bon de rappeler ici que la protection de la nature est une affaire collective à laquelle chacun peut et, dans l'intérêt de tous, devrait participer par un comportement responsable. La gestion et l'entretien d'une réserve naturelle ne sont réellement réussis que s'ils induisent leur prise en considération par les visiteurs.

« Le réseau Natura 2000 »

-  Zones « Habitats »
-  Zones « Oiseaux »
-  Zones « Oiseaux & Habitats »





Steinfort à travers les âges

Les hommes du paléolithique fréquentaient principalement la zone du grès de Luxembourg, riche en forêts et en cavités et présentant un relief intéressant (Müllertal). Ils arrivaient de la Champagne et de la Moselle et ne résidaient que rarement dans la région de Steinfort. Mais lorsqu'ils s'installaient, ils recherchaient de préférence des hauteurs comportant des surplombs rocheux au cœur des forêts afin d'y trouver une certaine protection contre les animaux et les intempéries. La proximité de cours d'eau était également importante pour eux, ce qui explique pourquoi la plupart des découvertes archéologiques ont été réalisées non loin de grandes rivières ou de plus petits ruisseaux. Il s'agit pour la plupart de haches, de pointes de flèches et de couteaux en « silex ». Ce nom vient de la pierre provenant de la Meuse à partir de laquelle ils étaient fabriqués. Mais

il se peut que ces outils en pierre proviennent, au moins en partie, d'une époque plus récente, le Néolithique, époque pendant laquelle les premières bases de l'agriculture furent jetées, car ces objets furent trouvés plus fréquemment dans le très fertile grès du Lias inférieur. Toutefois les hommes du Néolithique ne cultivaient sans doute pas toute la terre. En tout cas, une colonisation étendue n'a pas eu lieu pendant l'Âge de pierre.

En l'absence de recherches, aucun vestige provenant de l'Âge de Bronze n'a été trouvé à l'exception d'une bague, d'un collier et de plusieurs bracelets. Aucune information spécifique n'est donc disponible concernant cette époque.

Vers 1000 av. J.-C., au début de l'Âge du fer, le peuple nomade des Celtes fait son apparition. Ils cultivent la terre et s'installent sur l'ensemble du Gutland. À cette époque déjà, les Celtes produisaient un excellent fer forgé et la vallée de l'Eisch apparaît déjà relativement peuplée à cette époque.

Le premier siècle de la chrétienté marque le début de la période gallo-romaine. Les Romains créent un important réseau de routes sur la base des chemins de l'époque préromaine. Ainsi, la route Trèves-Luxembourg-Arlon renforcée comme voie militaire par les Romains, qui est bien visible près de Hagen, existait probablement déjà. Cette voie constitua l'axe principal de transport à laquelle de nombreux embranchements purent être raccordés. À l'époque gallo-romaine, la voie traversait l'Eisch à Steinfort par le biais d'un gué empierré duquel la localité tire son nom (« Stein » : la pierre et « Furt » : le gué). On peut d'ailleurs encore voir sur une carte de 1821 le nom de « Steinfurth ». Les voies romaines étaient construites avant tout pour l'armée et étaient plus ou moins rectilignes. C'est pourquoi elles empruntaient de nombreux ponts et autres ouvrages. Les voies principales pouvaient ainsi atteindre jusqu'à 20 m de largeur et s'élever jusqu'à 1 m au-dessus du sol. Au III^{ème} siècle, Trèves fut brièvement la capitale de la Gaule et le commerce et l'artisanat atteignirent dans nos régions un développement inconnu auparavant. En témoignent entre autres les objets en verre découverts après 1847 à Steinfort-Jennebiert dans des tombes gallo-romaines. Ils datent des premiers siècles de notre ère et furent importés du bassin méditerranéen ou de Gaule. Toutefois la verrerie existait aussi dans la région, par exemple sur le site du Titelberg près de Lamadeleine.

Le nombre de localités était à cette époque proche de la situation actuelle et de nombreuses voies annexes, les viae vicinales, furent construites. Celles-ci s'élevaient très peu du sol et elles ne sont plus visibles que rarement de nos jours. Toutefois, on retrouve près d'une douzaine de lieux-dits « Kiem » dans le canton de Capellen, un nom qui désigne en général des fragments d'anciennes voies, ce qui témoigne également du peuplement assez dense de cette région. Les découvertes de cette époque sont extrêmement fréquentes et montrent que toutes les localités se situaient près d'un cours d'eau.

Les Romains construisirent les premières villas et résidences en pierre à Steinfort. À cette époque, le site actuel du « Schwarzenhaff » est une résidence de maître (*Villa nigra*). Sous la domination germanique du V^{ème} au VIII^{ème} siècle, le sud du Luxembourg est privilégié tandis que les Ardennes sont délaissées en raison de leur inhospitalité. Éleveurs de bétail, les peuples germaniques préférèrent les vallées et leurs pâturages fertiles. La région luxembourgeoise autour d'Arlon est considérée comme le lieu germanophone le plus avancé.



Exemples d'objets en verre gallo-romains trouvés « op Jennebiert » près de Steinfort et appartenant à la collection du Musée national d'histoire et d'art. © Musée national d'histoire et d'art Luxembourg.

Au Moyen-âge, une grande partie du large réseau de routes est abandonné. Il faut attendre le début du XVI^{ème} siècle et l'introduction d'un véritable service postal pour qu'il retrouve de l'importance. La poste contribua en grande mesure au développement de la population à Steinfort. La liste des foyers et des impôts de 1495 ne reprend que 3 foyers pour STEYNENFÜRT. Mais à partir de 1680, sous domination autrichienne, une diligence régulière vient animer la route postale Thurn und Taxis Bruxelles-Attert-Luxembourg-Trèves et en 1681, Steinfort devient un relais postal sur la ligne entre Bruxelles et Luxembourg. La maison postale construite à cette fin commença son activité à partir de 1734, mais ne fut achevée qu'en 1743 après plus de 50 ans de construction en raison de difficultés financières. Le bâtiment annexe où les chevaux étaient échangés fut également construit en deux étapes et achevé en 1805. Après l'annexion du Luxembourg par la France en 1795, la poste n'est plus distribuée par des entreprises privées mais fonctionne comme une entreprise d'état. En 1796, la localité de Steinfort, qui faisait partie jusqu'alors du domaine de Sterpenich, devient chef-lieu de commune dans le Département des Forêts et englobe les sections de Sterpenich, Bettingen, Grass, Hagen, Randlingen, et les villas de «Schwarzenhaff» et de Pfeiffershof. En 1817, la commune compte 782 habitants. Le relais de poste fonctionna jusqu'en 1828 mais le bâtiment ne fut rasé qu'en 1967 tandis que les bâtiments annexes furent conservés. La poursuite de l'essor de la commune de Steinfort est étroitement liée à son raccordement au nouveau réseau de chemin de fer Luxembourg-Bruxelles (1859) et Pétange-Steinfort (1873). Le développement extrêmement rapide de la fonderie de Steinfort construite en 1849 et les nombreuses carrières y contribuèrent également. L'arrêt des activités industrielles au début des années 1930 est un coup dur pour Steinfort. Mais au cours des 40 dernières années, grâce à une croissance élevée de la population combinée à l'installation des services correspondants, Steinfort est redevenue un centre important à l'échelle locale. La gastronomie, les monuments historiques et les possibilités culturelles et de loisir élargies ne sont que quelques aspects qui vous permettront de passer une agréable journée à Steinfort.



*L'ancien relais de poste et le pont Marie-Thérèse construit sous domination autrichienne et détruit en 1944. © ASIS
Le relais de poste et le pont vers 1940. © ASIS*

Sur la photo, les deux auberges (« an Demessen » à gauche et le « Café Kipgen » à droite), l'ancien presbytère, l'ancienne église, la pharmacie actuelle et l'ancienne école sont visibles. À partir de 1873, la localité de Steinfort est raccordée au réseau de chemins de fer et la gare de Steinfort est construite. Elle abrite aujourd'hui un commerce de boissons.



La «Letzebuenger Stroos» («rue de Luxembourg») dans les années 1900 et 2005. © ASIS





La gare de Steinfort vers 1917 et de nos jours. © ASIS



LA « RODEMERSTRASSE »

Cet ancien nom de rue (aujourd'hui rue de Kleinbettingen) témoigne du transport de minerai de fer. Sur cette route les tombereaux transportant le minerai creusèrent peu à peu de profondes ornières. Par temps de pluie, celles-ci se remplissaient d'eau qui prenait alors une coloration rouge due au minerai de fer qu'elle entraînait. C'est ainsi que la rue reçut le nom de « am roude Mier ».

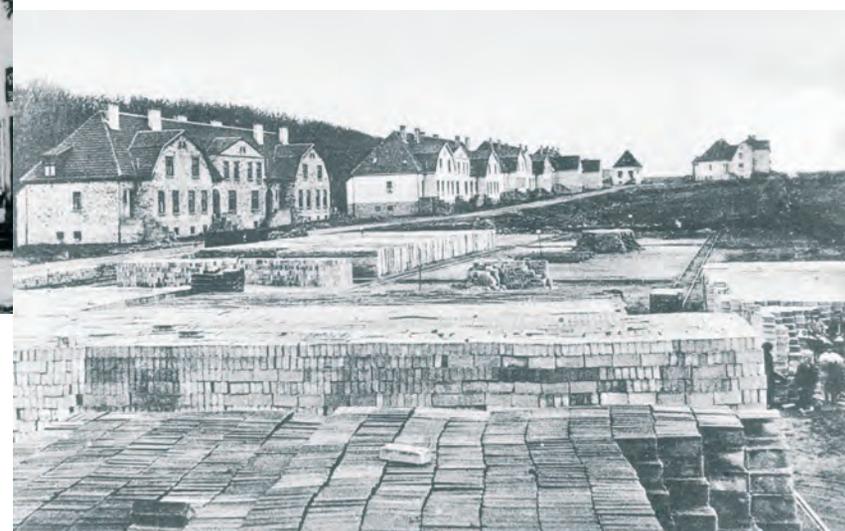
(« Rue de la Mer rouge »). © ASIS



LES COLONIES

Pendant la guerre, un bunker sous-terrain fut construit en raison de la proximité des aciéries Krupp, puis vendu comme terrain de construction par la commune à des particuliers. Ce que l'on appelle depuis longtemps les « Colonies » ont été construites pendant la première guerre mondiale. Le quartier devait être agrémenté d'îlots de verdure, mais les temps difficiles de la guerre engendrèrent d'autres préoccupations et priorités. La plantation de verdure dans les Colonies ne fut réalisée que 10 ans après la guerre.

Au premier plan, on peut voir les piles de briques fabriquées à l'ancienne briqueterie. © ASIS



Quartier de la gare Steinfort



LA GARE *La gare de Steinfort.*

De nombreux voyageurs attendaient le départ des trains de préférence dans l'une des trois auberges qui se trouvaient de part et d'autre du passage à niveau, comme par exemple au « Café de la Gare » ou chez « Tûte Ketty », qui abrite aujourd'hui un restaurant après des travaux d'assainissement et de rénovation.

© ASIS



AUTRES VUES DE STEINFORT →

Vue à l'angle de la rue « Schmueltgâss ». Trois des anciennes maisons furent complètement transformées et la quatrième (en arrière-plan) fut rasée vers 1950.

© ASIS





Le coin de la rue «Schmuelegaassecke» hier et aujourd'hui.

Vue ancienne de Steinfort.



Les stations du sentier didactique

① Le centre d'accueil « MIRADOR »

HORAIRES D'OUVERTURE

du lundi au vendredi
de 8h00 à 12h00 et de 13h00 à 17h00
Visites sur RDV

Adresse

1, rue Collart
B.P. 38 / L-8401 Steinfort
Tél.: 26 39 34 08 / Fax: 26 39 34 09
mirador@anf.etat.lu





Différentes vues du centre d'accueil Mirador en 1997, avant le début des travaux de rénovation. © ASIS

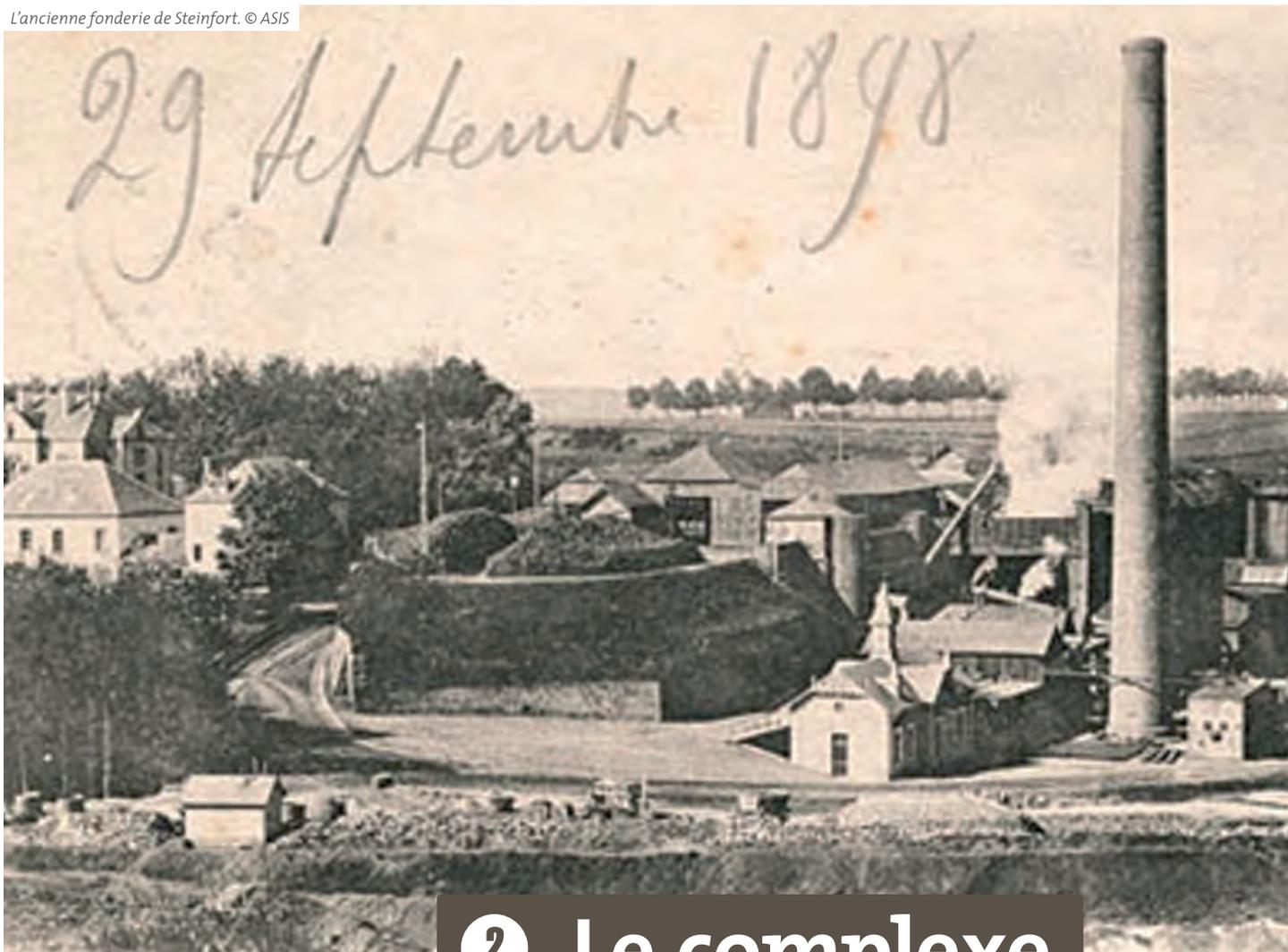
À proximité de la localité de Steinfort et de la réserve naturelle « Schwaarzenhaff », se situe le centre d'accueil « Mirador ». Le nom du centre d'accueil vient de la ressemblance entre la forme du bâtiment et un mirador. Autrefois, il faisait partie des installations du haut-fourneau « Al Schmelz » et servait de plateforme de commande de l'ascenseur qui équipait le haut-fourneau. En 2004/2005, le bâtiment fut rénové conformément aux directives du service des sites et monuments nationaux. En tant que « Centre de protection de la nature », il constitue la porte d'accès à la zone protégée. Le Mirador héberge également les bureaux et l'atelier des bûcherons du triage forestier de Koerich ainsi que le bureau de l'ONG « FSC Lëtzebuerg ».

Le centre d'accueil dispose de nombreuses informations sous forme de brochures sur la faune et la flore, sur le patrimoine culturel local et sur l'évolution du paysage dans la zone protégée du « Schwaarzenhaff » et ses alentours. Il organise aussi des visites guidées pour groupes sur différentes parties du sentier. Les visites sont menées par des experts et se font sur réservation.

Le sentier « Mirador » prend son départ au centre d'accueil. Tout au long du sentier des thèmes sélectionnés vous feront découvrir le caractère réel de la réserve naturelle. Outre le patrimoine culturel, des aspects de l'évolution du paysage et quelques associations animales et végétales sont abordés. Ce circuit didactique à travers la réserve naturelle du « Schwaarzenhaff » est un sentier de découverte écologique et culturel.



Le centre d'accueil « Mirador » en 2007.



2 Le complexe
sidérurgique
de Steinfort - « Al Schmelz »



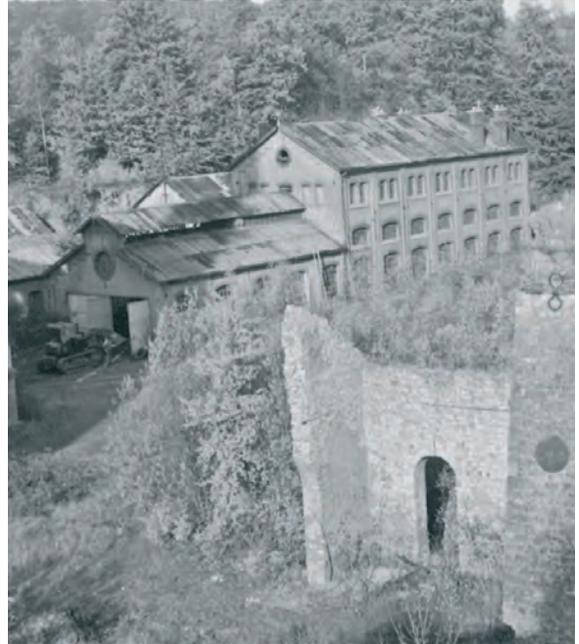
Charles et Jules Collart © ASIS

L'histoire du complexe sidérurgique de Steinfort commence en 1846 lorsque Guillaume Pescatore, commerçant de Luxembourg, fit construire un haut-fourneau à bocard à Steinfort. Le haut-fourneau était alors alimenté par du minerai alluvial et du charbon de bois provenant des alentours. La soufflante en était mue par un cours d'eau canalisé. Suite à des difficultés financières, l'installation fut vendue conjointement avec un complexe forestier et le « Schwaarzenhaff », aux frères Charles et Jules Collart en 1854.

En 1857, une vague de modernisation profonde fut entamée. Le charbon de bois fut remplacé par du coke et le minerai alluvial par du minerai d'extraction. Des machines à vapeur remplacèrent la force hydraulique et un second haut-fourneau fut construit. Grâce à ces mesures, la production journalière de fonte brute passa de 3,5 à 12 tonnes, et à 24 tonnes en 1865. Le raccordement à la ligne de chemin de fer Luxembourg-Kleinbettingen-Arlon par la Ligne de l'Attert Pétange-Steinfort en 1874 représenta un jalon important du développement. Cette même année vit la construction du Château Collart. La localité comptait alors environ 90 maisons.

En 1879, la production était déjà de 70-80 tonnes de fonte brute par jour et les deux hauts-fourneaux modernes étaient désormais alimentés par du

minerai de fer de la région d'Esch-sur-Alzette. Un an plus tard, la dernière portion de la ligne de l'Attert fut inaugurée. Dans la région d'Esch-sur-Alzette, une centrale à gaz fut mise en service en 1891 pour alimenter en électricité les pompes et l'éclairage des mines. Une fois chargés, les wagonnets étaient également remontrés au moyen de 2 locomotives électriques.



Les bâtiments de la fonderie en 1966. © ASIS

La fonderie de Steinfort vers 1909 dans la vallée de l'Eisch. Le bâtiment encore existant de la fonderie (Al Schmelz) est visible à droite le long de l'Eisch. Dessous, un dessin et une photo des travailleurs vers 1909. © ASIS



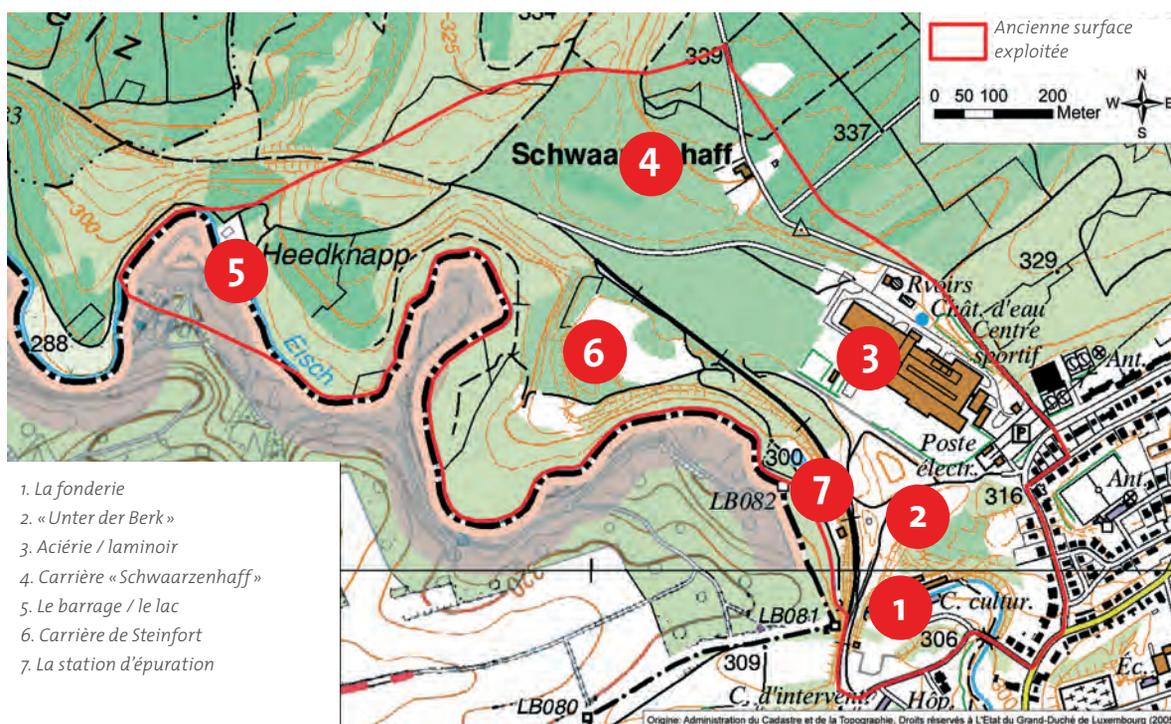
En 1900, la famille Collart fonda un hôpital pour les travailleurs dans la rue de Hobscheid (Schmuelgaass). Celui-ci fut transféré dans le bâtiment appelé « Alt Schlass » vers 1950. Aujourd'hui, il héberge une gériatrie, un centre de réhabilitation ainsi qu'un centre d'accueil de jour pour personnes âgées.

En 1906, un troisième haut-fourneau à alimentation automatique est ajouté et les capacités journalières atteignent 120 tonnes. La première centrale électrique est construite et elle alimente le centre de distribution des eaux de Koerich jusqu'en 1931. Charles Collart décède en 1910 à l'âge de 81 ans. À cette époque, l'usine de Steinfort emploie 172 personnes. Parmi eux, des forgerons, des mouleurs, des décocheurs, des mécaniciens, des menuisiers, des déchargeurs et des surveillants du foyer. Les mines voisines de la région d'Esch emploient quant à elles plus de 140 personnes. En 1911, des négociations sont entamées avec Felten & Guillaume Carlswerk A.G. de Cologne-Mühlheim. L'expertise réalisée par F&G apprécie d'une part l'équipement de qualité et la finition méticuleuse des installations de l'usine sidérurgique de Steinfort mais critique d'autre part le retard dans son développement et les nombreux investissements coûteux mis en œuvre de façon trop peu profitable. Un an plus tard, un compromis de vente est signé avec F&G. La fusion définitive des deux sociétés a lieu en 1912 et la société sidérurgique ainsi créée prend le nom de « Eisen- und Stahlwerk Steinfort A.G. ». Jules Collart siège à la fois au Conseil d'administration et

au Conseil de surveillance de la nouvelle entreprise. Après la fusion, des investissements dans la construction d'une multitude de nouvelles installations sont réalisés. De nouveaux fourneaux et convertisseurs, une aciérie Thomas, un laminoir, une briqueterie et une usine de ciment, des logements de fonctionnaires et de travailleurs ainsi que de nombreuses annexes sont prévus et en grande partie réalisés. En 1914, la Compagnie des chemins de fer Prince-Henri accorde un prix préférentiel à l'usine sidérurgique de Steinfort sur le transport de minerai renforçant ainsi la décision d'établir la nouvelle aciérie prévue à Steinfort. F&G avaient également envisagé les villes de Pétange, de Bettembourg et de Noertzange.

Au décès de Jules Collart en 1917, l'usine dispose de 3 hauts fourneaux et de 2 fours. 7 cheminées s'élançant au-dessus du village et le personnel compte 520 hommes. En 1919, l'éclairage publics est installé à Steinfort, Hagen et Kleinbettingen puis deux ans plus tard à Eischen. L'électricité est fournie par le complexe sidérurgique. La même année, elle est reprise par la société belge Athus-Grivénée et d'autres fusions ont lieu en 1927. La Société d'Angleur-Athus voit le jour. Les réunions du Conseil d'administration ont désormais lieu à Athus, Grivénée ou Bruxelles et les actionnaires montrent de moins en moins d'intérêt envers l'usine de Steinfort. En 1930, l'aciérie électrique et deux hauts fourneaux sont arrêtés et les premiers travailleurs licenciés.

Cette carte montre l'étendue de l'ancienne surface exploitée. Aujourd'hui, il ne reste plus que l'entreprise « Textilcord » (1) et la station d'épuration (7). Le reste des surfaces ont été reconquises par la nature (carrières) ou sont utilisées à des fins culturelles (Al Schmelz).
Carte : Administration de la nature.



1. La fonderie
2. « Unter der Berk »
3. Aciérie / laminoir
4. Carrière « Schwaarzenhaff »
5. Le barrage / le lac
6. Carrière de Steinfort
7. La station d'épuration

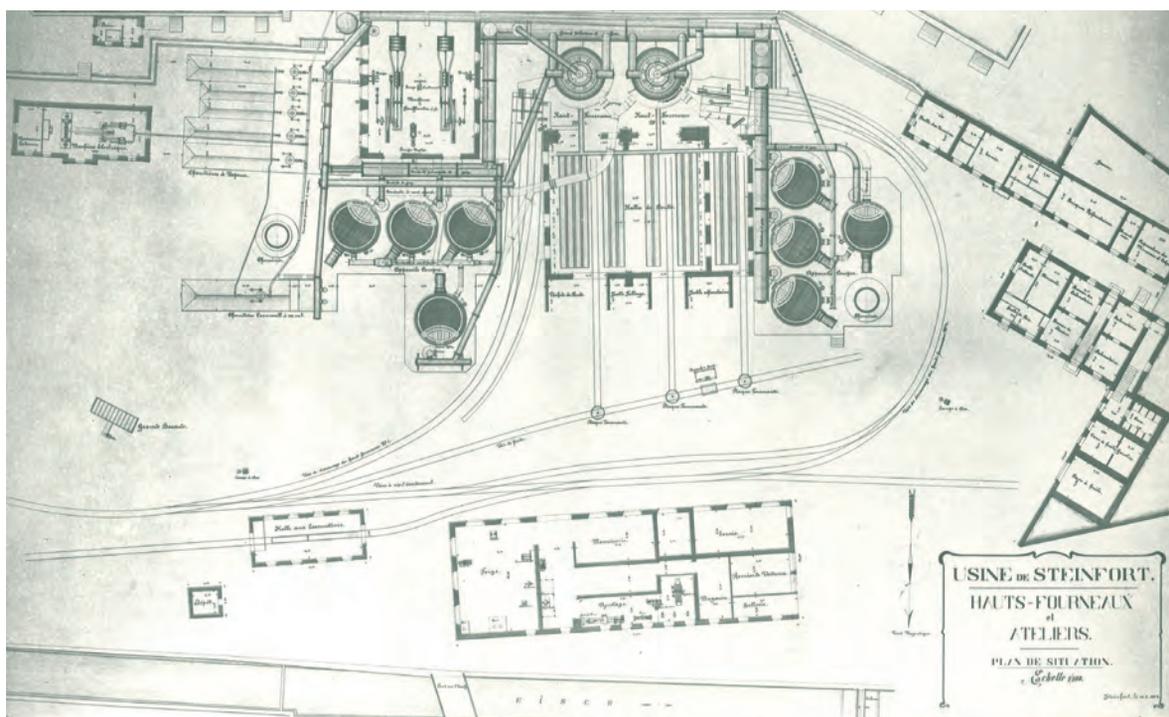
Origine: Administration du Cadastre et de la Topographie, Droits réservés à L'Etat du Grand-Duché de Luxembourg (2005)

Un an plus tard, l'ensemble des ouvriers et des employés sont licenciés et la fonderie s'arrête définitivement. En 1934, c'est au tour de la briqueterie et de la fabrique de ciment de fermer leurs portes. Pendant la seconde guerre mondiale, le complexe est occupé par l'armée allemande. L'ancienne fonderie prend alors le nom de « Société de distribution Hermann Göring » (« Hermann Göring Vertriebsgesellschaft »). Celle-ci entreprend la mise au rebut de l'installation tandis que l'aciérie reçoit le nom d'« Aciérie Krupp » (« Krupp Stahlwerk ») et produit des pièces de tanks. De nombreuses personnes de la région y trouvèrent du travail. En 1944, les américains l'utilisent comme entrepôt de ravitaillement. En 1945, les droits de la société Angleur-Athus sont transférés à la société belge John Cockerill. Cette société obtient en 1947 l'autorisation de construire une usine de phénol et l'ancienne aciérie est transformée à cette fin. Le hall principal est subdivisé au moyen de murs, de nombreux canaux et conduits

souterrains sont posés et une puissante chaudière est installée. Mais les accidents fréquents dans l'usine chimique ont des conséquences désastreuses sur le milieu naturel dans l'Eisch. C'est ainsi qu'après les accidents de 1948 et de 1957, la totalité des poissons de l'Eisch périt jusqu'à Mersch. Même les mesures de prévention les plus strictes n'ont pu mettre fin à ces « incidents » répétés. En raison de la non-rentabilité du phénol, fabriqué selon un procédé dépassé, coûteux et générant d'importants déchets, l'usine ferme ses portes en 1958. La même année, la commune de Steinfort, réussit avec l'aide du gouvernement à acquérir l'ensemble du complexe. En 1959, l'usine est confiée en location-gérance aux usines Lowi de Bavière qui reprennent l'activité de l'usine de Steinfort pour une durée prévue de 10 ans.



La photo en haut à gauche montre le laminoir vers 1917 sur le terrain actuel de la société Textildord. La photo de droite montre la briqueterie et fabrique de ciment et à l'arrière-plan, on distingue les Colonies. Ci-dessous, le plan de la fonderie de Steinfort. © ASIS



Outre le phénol, d'autres produits chimiques devaient être fabriqués. Après la fusion avec la société allemande Albert Werke, la Société Chimique de Steinfort connaît un bref essor. Mais en 1964, l'entreprise ferme ses portes du fait de la concurrence trop importante d'entreprises américaines.

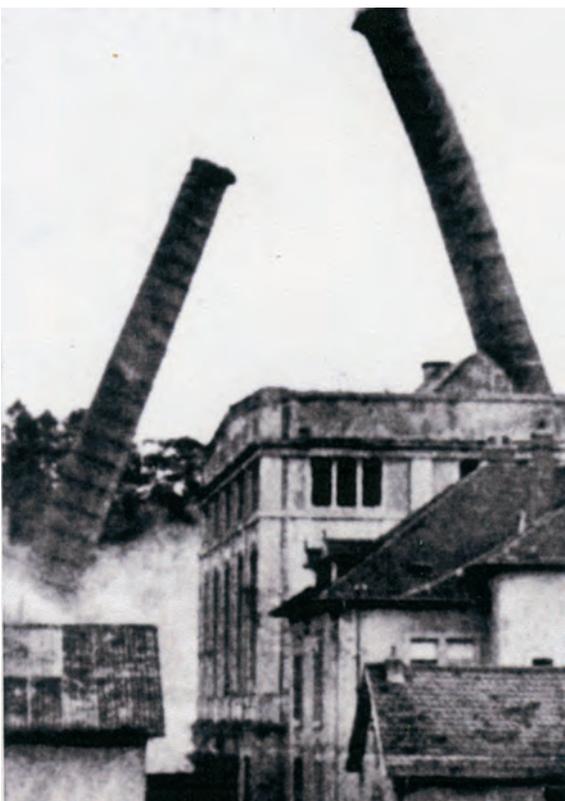
En octobre 1964, la commune négocie avec la société U.S. Rubber qui envisage de construire une nouvelle usine sur le terrain de l'ancienne usine de phénol. Toutefois, une des conditions de la reprise était l'élimination dans les deux années suivantes des quantités de sulfate de sodium stockées sur le site. Ces quantités de sulfate de sodium provenaient d'un lac artificiel que les habitants appelaient le « lac empoisonné ». Les eaux contenant du sulfate et du phénol y étaient déversées au moyen d'une conduite aux fins de cristallisation. Ce lac représentait toutefois un danger pour l'Eisch et les nappes phréatiques en raison de la forte perméabilité du sol. Comme convenu, le sulfate de sodium est enlevé en 1966. Cependant, l'élimination définitive du sulfate pose problème et un entrepôt temporaire doit être construit à Sterpenich. Le sulfate est éliminé totalement en 1975. La société U.S. Rubber s'associe à Uniroyal Engelbert et ouvre en 1965 une nouvelle usine sur l'ancien terrain de l'usine de phénol. En 1979, Uniroyal Engelbert Textilcord S.A. est reprise par la Continental AG. En 1997, Glanzstoff Austria reprend l'activité sous le nom de Textilcord Steinfort S.A. Cette société livre des renforts textiles pour la fabrication de pneus.



Le lac artificiel (« lac empoisonné ») recouvert de sulfate de sodium. À l'arrière-plan, le « Schwarzenhaff ». © ASIS



L'usine de phénol vers 1955. © ASIS

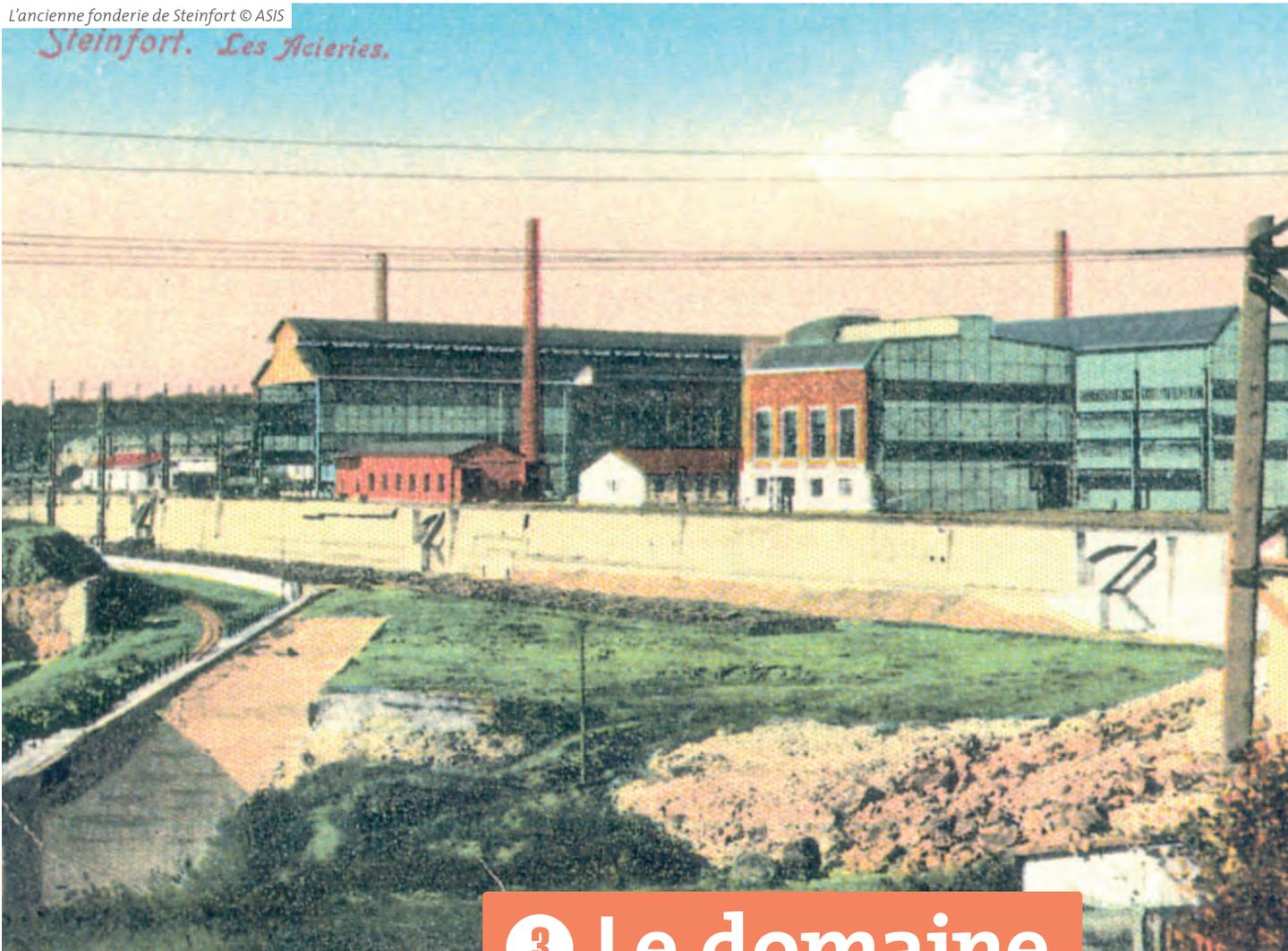


Le 30 août 1966, les deux dernières cheminées en briques des hauts fourneaux 1 et 3 sont démolies. Elles faisaient 65 m de haut et étaient les derniers emblèmes d'une industrie qui fut une fois très prometteuse. Peu à peu, les autres bâtiments succombent également à une ardeur démolitionnaire. Seuls 3 bâtiments abandonnés subsistent. © Tageblatt-Archiv.



L'ancienne fonderie de Steinfort © ASIS

Steinfort. Les Acieries.



③ Le domaine « Ennert der Berk »

Ce site, qui fut autrefois exploité en tant que carrière, subit plusieurs fois des changements profonds. À la fin du XIX^{ème} siècle, l'usine sidérurgique de Steinfort prévoit de s'agrandir et d'y construire deux nouveaux hauts-fourneaux. Toutefois, le projet n'est pas réalisé et l'usine de Steinfort utilise ce terrain comme crassier dont on peut encore trouver des vestiges à l'est. Au début des années 1980, deux bassins de boues d'épuration sont construits à l'ouest du domaine. Les bassins servent au stockage des boues provenant des travaux de vidange de la station d'épuration. Après la tempête dévastatrice de 1990 qui a laissé de nombreux chablis, les terrains nus sont utilisés pour la conservation par aspersion du bois tombé pendant la tempête.

À partir de 1994 la commune s'occupe de la réaffectation du terrain, devant avant tout assurer des fonctions de protection des espèces et de récréation. À cette fin, le sol est remblayé (gravats et terre végétale) et des bosquets pionniers sont plantés. La création d'un microrelief anthropogène permet la réalisation, telle une mosaïque, d'habitats juxtaposés avec diverses conditions en termes de lumière, de température, d'éléments nutritifs et d'humidité. La naissance d'une multitude de biotopes différents sur un espace très réduit a pu ainsi être favorisée, ce qui a conduit d'une part à l'augmentation de la biodiversité et d'autre part à l'enrichissement du paysage.



Origine: Administration du Cadastre et de la Topographie, Droits réservés à l'État du Grand-Duché de Luxembourg (2005)



Le crassier en 1904 © ASIS



La conservation par aspersion du bois tombé lors de la tempête de 1990. © ASIS



D'anciens wagons CFL sur la voie de remisage le long du sentier. © ASIS

Le domaine « Ennert der Berk » est aujourd'hui délimitée par la société « Textilcord » au nord, l'ancienne ligne de l'Attert à l'ouest, le Centre culturel « Al Schmelz » au sud et la localité de Steinfort à l'est.
Photo: Administration de la nature et des forêts

Grâce à la mise en place d'infrastructures appropriées, le domaine « Ennert der Berk » est devenu le point de jonction central entre les structures de récréation et les zones habitées. Depuis l'arrêt du dépôt de scories dans la zone, la nature a repris ses droits sur les versants nus et différentes plantes, appelées plantes pionnières, se sont installées en fonction des conditions du site. Celles-ci sont maintenant plus ou moins développées.

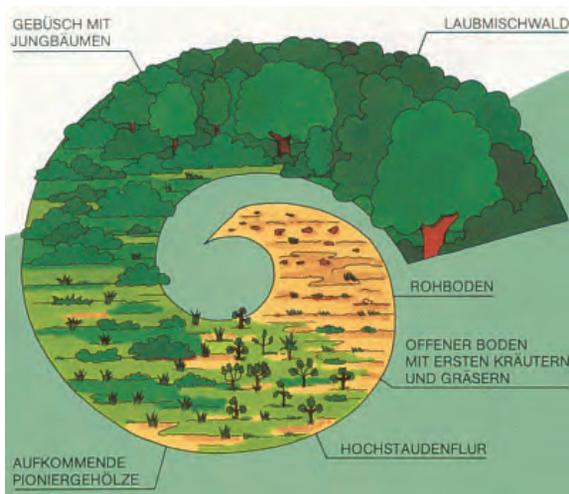
La nature est en évolution perpétuelle et les écosystèmes ne sont pas statiques mais évoluent constamment. Différentes biocénoses se relaient au cours de périodes souvent très longues. Ce phénomène, appelé succession naturelle, aboutit à un stade stable appelé climax. Il s'agit à cet égard d'un état d'équilibre entre la végétation, le climat local et le sol qui, du moins à l'échelle d'une vie humaine, n'évolue pratiquement plus. En Europe de l'Ouest, sans l'intervention de l'homme, une futaie feuillue mixte constituée principalement de hêtres se développe. D'autres formations végétales apparaissent uniquement sur un substrat instable ou hydromorphe.

En sylviculture, la succession naturelle est aujourd'hui considérée comme une alternative à la création d'un peuplement artificiel. Dans ce cas, la surface concernée est abandonnée à elle-même après la coupe définitive afin de permettre la succession naturelle et la formation de la végétation la plus adaptée au sol et

au climat. Mais, étant donné qu'en Europe de l'Ouest le milieu naturel est depuis longtemps influencé par l'homme, le résultat ne correspond pas toujours à l'état naturel originel.

La façon dont la succession naturelle évolue sur les surfaces déboisées dépend, outre les caractéristiques du site et du peuplement préexistant, de facteurs complémentaires et les questions suivantes doivent être prises en compte :

- La régénération naturelle déjà existante constitue-t-elle le point de départ de la succession ?
- Les semences présentes dans le sol (banque de semences) peuvent-elles influencer la succession naturelle ?
- Des arbres et d'autres plantes des alentours peuvent-ils et vont-ils influencer le reboisement par leur semence ?
- Quelle végétation d'accompagnement s'établira et dans quelle densité ? Quelle influence celle-ci exercera-t-elle sur la succession naturelle ?



Un sol nu est rapidement colonisé par des espèces adaptées à cet habitat. L'activité des organismes vivants présents et des influences diverses modifient l'habitat et permettent à de nouvelles espèces d'apparaître. Les espèces sont ainsi toujours concurrencées par d'autres espèces. Sous la protection des espèces colonisatrices, des arbustes, puis des arbres peuvent pousser. En Europe de l'Ouest, le stade final (climax) de ce développement est presque toujours une futaie feuillue mixte présentant diverses caractéristiques en fonction des conditions du site.

© Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg



La succession naturelle sur les anciens crassiers. Dans la lutte interspécifique de la végétation, c'est actuellement le bouleau qui a le mieux su profiter des conditions du site pour se développer..



Photos de la zone de récréation locale « Ennert der Berk ». Photos : S. Kass.

Vue de la forêt mixte de pins actuelle à deux étages. Elle laisse passer beaucoup de lumière et offre aux nombreuses espèces animales et végétales présentes ici un habitat à deux niveaux.



④ La forêt mixte à deux étages

Au Luxembourg, on trouve principalement des peuplements de pins sur le grès au centre du pays mais cette essence d'arbre a été plantée de façon massive, car son bois était utilisé pour le soutènement dans les mines de fer. Les pins poussent certes rapidement dans de bonnes conditions mais ont rarement un fût droit. Outre le fait qu'il pourrit difficilement, l'avantage de l'utilisation du pin comme étaçon pour les mines résidait dans le fait qu'il « craque et grince » lorsque la mine menace de s'effondrer. Ainsi, les mineurs pouvaient percevoir le danger à l'avance et se mettre en sécurité à temps.

Après le bouleau, le pin fut la première espèce d'arbre à coloniser l'Europe centrale après la dernière glaciation. Il lui faut beaucoup de lumière mais il est résistant à la chaleur, au froid et à la sécheresse et pousse sur des sols pauvres, sablonneux, rocheux ou pierreux et marécageux. Par ailleurs, le fait qu'il s'impose souvent vis-à-vis des autres essences est dû principalement à ses faibles besoins. Par nature, il ne domine donc que sur les stations où les autres arbres ne peuvent plus prospérer en raison de l'humidité, de la sécheresse ou du pH. Ses graines légères et ailées peuvent être disséminées par le vent et germer sur des surfaces déboisées ou détruites par un incendie. Les forêts de pins sont très résistantes aux incendies de forêt car leur écorce épaisse les protège de la chaleur. Du fait que les couronnes des pins laissent toujours passer beaucoup de lumière et que les litières d'aiguilles de pins sont acides, cet habitat est très apprécié des plantes qui aiment la lumière et prospèrent sur un humus brut acide (myrtilles ou airelles). Les forêts mixtes de pins que l'on peut trouver ici constituent des peuplements peu denses et riches en plantes vivaces à baies et ressemblent peu aux anciennes forêts de pins. Comme nous l'avons dit précédemment, le boisement au moyen de pins servait surtout à l'obtention de bois de soutènement pour les mines de fer. À cette fin, les arbres étaient plantés de façon très dense, jusqu'à 30 000 plants par hectare. Il n'est pas surprenant que ces forêts étaient peu lumineuses et les sols devenaient acides en raison des litières d'aiguilles.

En 1996, l'Administration des eaux et forêts entama un projet de reboisement. Les peuplements furent d'abord éclaircis puis des espèces de feuillus furent plantées sous couverture végétal, principalement des hêtres mais également des chênes et des tilleuls.

Depuis, une forêt mixte s'est formée et celle-ci offre des habitats à un nombre nettement plus élevé d'espèces végétales et animales que la forêt de pins. Par ailleurs, sous les couronnes des pins et des feuillus récemment plantés, une strate arbustive luxuriante s'est formée. Cela a permis également de réduire l'acidification du sol par la litière d'aiguilles.

Forêt mixte à deux strates au nord du «Schwaarzenhaff».



Le « Schwaarzenhaff » est aujourd'hui une propriété privée. L'ancienne carrière, reconquise par la végétation (succession), est aujourd'hui peu reconnaissable. Depuis, la nature y a développé une mosaïque de biotopes. Photo S. Kass.



⑤ Le « Schwaarzenhaff » et sa carrière



À l'arrière-plan de la photo, on reconnaît encore l'ancienne carrière ainsi que l'enclos des cerfs, quelque peu caché par la maison. © ASIS

Depuis toujours existaient à Steinfort des carrières et des sablières. Celles-ci constituaient le deuxième secteur industriel de Steinfort après l'industrie sidérurgique. Peu d'informations historiques sont cependant disponibles sur les carrières de cette zone aujourd'hui protégée. La taille de la carrière du «Schwaarzenhaff» des frères Collart était inégalée dans la région, notamment grâce à une voie ferrée de raccordement qui allait des quais de chargement des carrières du «Schwaarzenhaff» à la gare de Steinfort. Tandis que les marchandises des autres carrières étaient acheminées vers leur destination ou jusqu'à la gare de Steinfort par des attelages de chevaux, le sable et les pierres pouvaient être chargés ou déversés dans les wagons situés en dessous des plateformes surélevées ou des quais de chargement du «Schwaarzenhaff». Il fallut attendre 50 ans après leur abandon pour assister à leur recolonisation par des plantes pionnières. Au cours de cette phase de recolonisation, une association végétale très spécifique, adaptée à ces conditions, s'est développée. Il s'agit d'une pelouse sèche, aujourd'hui réduite à quelques surfaces limitées du fait de la succession naturelle plus avancée à de nombreux endroits comme, entre autre, les bosquets d'essences pionnières. La pelouse sèche était toutefois la première formation à coloniser le sol sec et pauvre en éléments nutritifs des anciennes carrières.

La végétation composant la pelouse sèche est constituée principalement de plantes herbacées et de buissons de faible hauteur. La couverture des pelouses sèches est en général peu fournie, laissant le sol à nu par endroit, mais très diversifiée. Les bosquets sont plutôt rares. Sur ce profil de sol peu développé, les précipitations sont évacuées rapidement ou elles s'évaporent. Pour cette raison, le niveau de développement de ces sols et leur pouvoir de réapprovisionnement en substances nutritives sont faibles.

Du point de vue écologique, les pelouses sèches doivent donc être protégées et préservées car elles sont souvent des zones refuges pour des espèces végétales et animales très spécialisées et souvent menacées de disparition.



Après l'acquisition de l'usine sidérurgique et du « Schwaarzenhaff » par les frères Collart, la maison servait de logement au garde forestier. Ici la famille du forestier P. GELZ. © ASIS

Ces deux photos soulignent la taille des carrières. La photo de gauche montre l'arrière du « Schwaarzenhaff » et la carrière profondément creusée située à gauche. La photo de droite met en valeur l'excavation profonde de l'ancienne plateforme du grès de Luxembourg. L'apparition de bosquets pionniers est déjà visible vers 1965. © ASIS





La coronelle lisse, *Coronella austriaca*, se nourrit entre autres de lézards. © Der Irbis, licence GFDL.



Un lézard des souches se chauffe au soleil un des rares jours ensoleillés d'août 2006. Photo : F. Kuborn.

Les pelouses sèches sont également la base de la présence de nombreuses espèces animales très spécifiques, notamment de la famille des araignées et des insectes. On y trouve ainsi une grande variété de coléoptères, de papillons et d'orthoptères. Ces espèces constituent à leur tour la base de l'alimentation d'autres espèces animales telles que les reptiles. Avec un peu de chance, il est possible de voir une coronelle lisse, un lézard des souches ou encore un lézard vivipare en quête de la chaleur des rayons de soleil. Sur les pelouses sèches, ils partent à la recherche d'essaims d'insectes ou se laissent simplement languir au soleil. Comme nous l'avons vu, une forêt pionnière s'est établie sur une grande partie de la surface de l'ancienne carrière. Celle-ci a supplanté une grande partie des pelouses sèches et, du fait de la réduction de lumière induisant la domination de plantes supportant l'ombre, ne permet plus aux associations végétales des pelouses sèches d'y prospérer. L'apparition d'une forêt pionnière de plus en plus dense est due au développement en profondeur du sol. De fortes teneurs en calcaire ainsi que l'amélioration des conditions nutritives et hydrologiques favorisent cette évolution.



Vue des pelouses sèches du «Schwaarzenhaff». On y trouve une grande variété de fleurs, d'herbes et de buissons. En été, un vague parfum de méditerranée flotte dans l'air.

Les plantes qui s'installent ici se caractérisent par une grande résistance à la sécheresse et à la pauvreté du sol en éléments nutritifs. Elles poussent mieux dans de meilleures conditions et à l'exclusion de toute concurrence (par exemple dans des conditions expérimentales) et disparaissent dans la plupart des biotopes naturels sous la pression de la concurrence des autres plantes.

Dans cette forêt pionnière composée de bouleaux, de saules, de trembles, de sorbiers des oiseaux et de conifères, de nombreuses espèces d'orchidées se sont implantées. La présence d'orchis guerriers, d'épipactis à larges feuilles, d'épipactis bruns rouges, de platanthères à fleurs vertes et de platanthères à deux feuilles est un indicateur du pH alcalin et de la haute teneur en calcaire des sols. Par ailleurs, les deux espèces de platanthères *Platanthera chlorantha* et *Platanthera bifolia* témoignent de l'humidité du sol.

De nombreuses plantes apparues au cours de la succession naturelle et très répandues doivent être enlevées afin de préserver les biotopes actuels et leurs espèces animales et végétales rares et très spécifiques et empêcher leur évolution en hêtraie à mélèze.

Ces surfaces requièrent donc un entretien particulier. Comme elles se trouvent fréquemment dans des propriétés privées, les différentes mesures sont discutées avec les propriétaires.

Dans de nombreux cas, un nettoyage de la surface à quelques années d'intervalle suffit. C'est ainsi qu'avec l'accord du propriétaire, de jeunes pins ont été éliminés des pelouses sèches en 2000. De même, on a enlevé de nombreux genêts à balais et quelques jeunes épicéas. En 2005, la superficie du site a été élargie par l'élimination de buissons. Le long du chemin de fer ainsi qu'à de nombreux autres endroits, les pousses des arbres et des buissons sont régulièrement coupées à la fin du mois de juillet. Dans de nombreux endroits, le développement des bouleaux est également contenu au moyen d'une coupe sélective. À l'avenir, cette gestion et cet entretien sera confiée à l'administration de la nature et des forêts. Les représentants de la commune, des chasseurs, des propriétaires privés et des organisations de protection de

la nature interviendront également. Par ailleurs, des spécialistes sont impliqués et ont la tâche d'établir une liste encore plus détaillée des espèces présentes dans la réserve naturelle.

La forêt pionnière riche en sous-bois de l'ancienne carrière du «Schwaarzenhaff».



ESPÈCES D'ORCHIDÉES DE LA FORÊT PIONIÈRE DU « SCHWAARZENHAFF »



Platanthera chlorantha



Epipactis atrorubens



PLANTES INTÉRESSANTES DES PELOUSES SÈCHES DU « SCHWAARZENHAFF »



Herniaria glabra



Veronica verna



Dactylorhiza incarnata



Orchis militaris



Dianthus deltoides



Myosotis ramosissima



Epipactis helleborine
Alle Fotos © by Haupt Bern



Platanthera bifolia



Aira praecox
Alle Fotos © by Haupt Bern



Carduus nutans

*La partie supérieure des feuilles de hêtre est de couleur vert foncé et brillante. Elles possèdent une forme elliptique et finissent en pointe.
Photo : F. Kuborn.*



⑥ La hêtraie

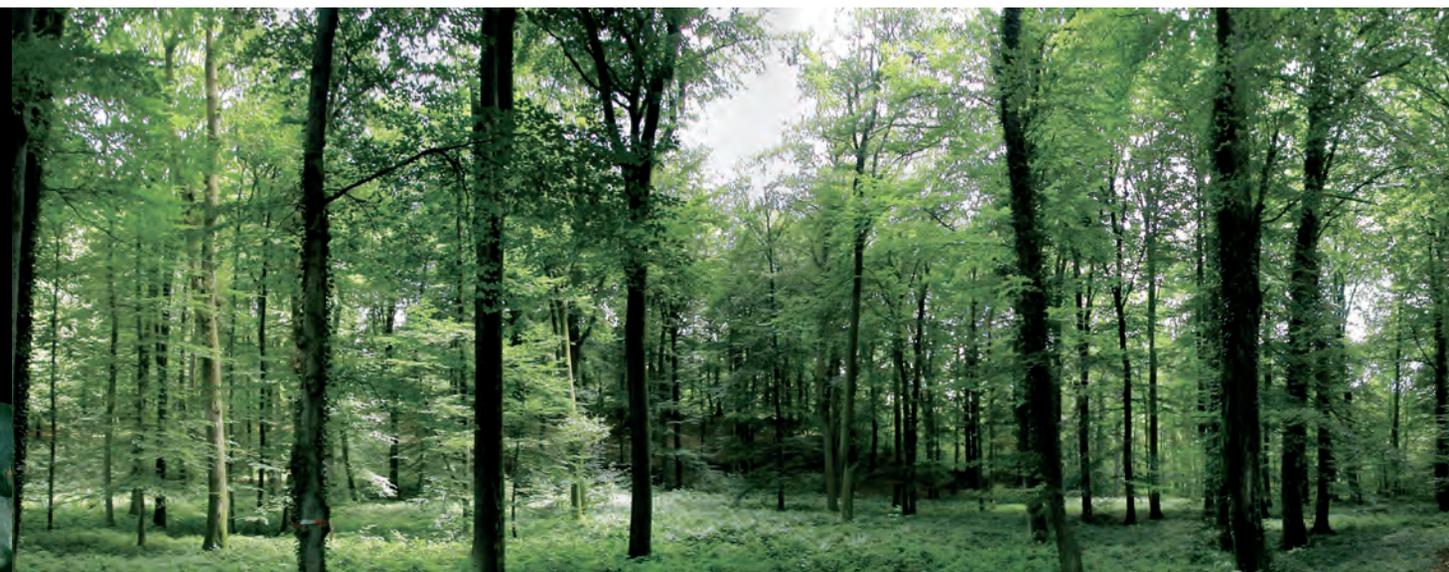


Photo: J-M. Parries

Les forêts de hêtre produisent une grande partie de l'oxygène nécessaire à notre survie. Elles contribuent également à la filtration de la poussière et de l'air. Ainsi, une hêtraie d'un hectare filtre chaque année 68 tonnes de poussière et produit environ 21 tonnes d'oxygène. Son système racinaire étendu emmagasine l'eau de pluie et empêche que la couche supérieure d'humus particulièrement riche en substances nutritives soit emportée par le vent ou l'eau. Une surface d'un hectare de hêtraie peut emmagasiner jusqu'à 2 millions de litres d'eau. Les couronnes des arbres freinent la vitesse du vent et ainsi l'érosion du sol par le vent.

était présent en Europe centrale bien plus tôt, mais il ne joue un rôle important que depuis les 5 000 dernières années. Outre les habitudes de vie des grands herbivores tels que les éléphants qui étaient encore présents en Europe avant la dernière glaciation, ce sont des incendies provoqués par l'homme qui créèrent plus de clairières (les éléphants présents autrefois ne créèrent vraisemblablement pas de clairières mais tracèrent uniquement des sentiers) que n'auraient pu le faire des tempêtes ou l'écroulement de peuplements surannés. Selon des analyses du pollen, la propagation des hêtres commença dans le sud de l'Europe centrale

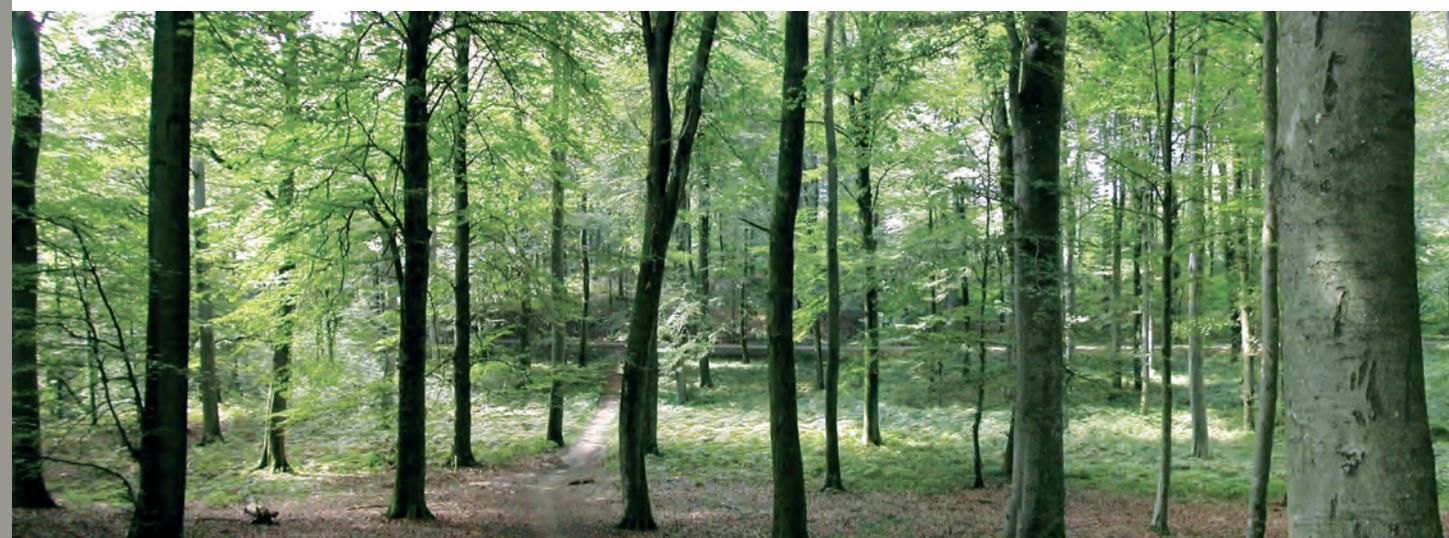


Photo: J-M. Parries

L'Europe centrale était totalement dépourvue de forêt au cours de la dernière période glaciaire. Le hêtre revint des zones méridionales où il s'était réfugié relativement tardivement. Dans le nord de l'Europe centrale, il ne joue le rôle dominant que depuis 3000 - 4000 ans, à savoir depuis moins de 30 à 60 générations d'arbres. Le hêtre européen *Fagus sylvatica*,

pendant le Néolithique, à l'époque où la culture de chasseurs-cueilleurs pratiquée par des nomades est remplacée par une culture de laboureurs et d'éleveurs de bétail. À partir de cette époque, le hêtre devient de plus en plus répandu à chaque millénaire.



Les fruits triangulaires de couleur marron du hêtre, appelés « fâines », peuvent contenir jusqu'à 20% d'huile. Ils sont entourés d'une cupule hérissée de poils rigides. Photo : F. Kuborn.

L'implantation des villages se faisait par le défrichement qui servait à la création de terres arables (culture sur brûlis) ainsi qu'à l'obtention de bois de construction et de combustible. Après quelques décennies, les villages étaient à nouveau abandonnés. Dans certaines régions, ce style de vie a existé jusqu'à l'époque romaine, dans d'autres jusqu'au Moyen-âge. L'homme du Néolithique éclaircit ainsi de plus en plus le paysage forestier du postglaciaire. Le hêtre mit un certain temps pour imposer sa domination dans ces forêts éclaircies mais une fois celle-ci réalisée, il en resta ainsi durablement. Il est probable que l'homme l'y ait aidé en abattant de préférence des arbres à croissance rapide. Dans de nombreuses régions, des forêts composées uniquement de hêtres se formèrent. En effet, les houppiers d'une hêtraie sont tellement denses que presque aucune autre espèce d'arbre ne peut se développer sous ces arbres. C'est ainsi également que les chênes sont devenus de plus en plus rares. Nous ne savons pas dans quelle mesure le hêtre se serait répandu sans l'aide des cycles de défrichement et de reforestation initiés par l'homme préhistorique.

De nos jours, le hêtre est particulièrement caractéristique des forêts feuillues de l'Europe centrale et il s'établirait sans aucun doute dans de nombreux sites laissés dégarnis par l'homme.

Il est également certain qu'il tend vers la formation de forêts-cathédrales dépourvues de strate arbusculaire dans lesquelles des arbres d'à peine 60 ans jusqu'à largement centenaires forment des houppiers de hauteur relativement uniforme. À l'endroit où un arbre meurt, un peuplement de jeunes hêtres apparaîtra en groupe ou sur toute la surface qui germera généreusement les années de fâinées, à savoir tous les 3 à 8 ans, mais qui périra dans la forêt dense en raison du manque de lumière, de la concurrence des racines des arbres plus âgés et d'attaques d'organismes nuisibles.

Ce n'est que lors de l'apparition de grandes trouées (chablis, incendie, phase de dépérissement de la futaie âgée) que des érables, des frênes et des ormes dont la croissance est rapide, peuvent prendre temporairement le dessus lors de la phase initiale de régénération. Mais même dans ces cas et au plus tard à un stade plus avancé de la régénération, le hêtre s'impose toujours plus. La phase terminale de la hêtraie est constituée par la forêt cathédrale qui peut persister pendant environ 300 ans. Contrairement à d'autres types de forêts, le sol de la futaie de hêtres est pauvre en mousses. Celles-ci sont condamnées par la chute soudaine et importante des feuilles à l'automne.

Les feuilles de chêne pédonculé ont un pétiole très court, elles sont longues, asymétriques et ont des oreillettes en forme de cœur à leur base.

Les fruits du chêne pédonculé, les glands, ont un plus long pédoncule que ceux du chêne sessile ou rouvre. Les pédoncules des glands sont nettement plus longs que les pétioles des feuilles.
Photo : F. Kuborn



La zone à l'est du « Schwaarzenhaff » porte une hêtraie à luzule. Contrairement à la hêtraie à aspérule, celle-ci se forme sur des sols pauvres en substances nutritives et secs sur les coteaux exposés au sud et à l'ouest. En raison de l'infiltration de l'eau de pluie ou de l'exposition au vent et de la forte exposition au soleil, la sécheresse est plus ou moins marquée à ces endroits. Du fait de la croissance réduite du hêtre, le chêne pédonculé lui fait concurrence et se mélange au hêtre. Dans la vallée du « Haffboesch », la hêtraie à luzule et la hêtraie à mélisse et aspérule sont mélangées. La mélisse uniflore occupe ici de grandes surfaces de la strate herbacée en raison du substrat plus riche de cette combe. Outre le hêtre dominant, de nombreuses autres espèces d'arbres et de plantes sont présentes dont le chêne rouvre ou sessile, quelque peu plus rare. L'érable et le bouleau y croissent également.

Le hêtre fait figure de « mère » de la forêt car il aère le sol par son enracinement ramifié et profond et en améliore la structure par la chute importante de ses feuilles. Le hêtre peut vivre jusqu'à 300 ans et atteindre une hauteur maximale de 40 m. Avec le chêne, il est notre essence feuillue la plus courante. En raison de sa formidable adéquation en tant qu'essence de mélange, de son bon enracinement et de sa résistance aux tempêtes et aux insectes, le hêtre est une essence forestière capitale du point de vue écologique. Les peuplements âgés, gérés de façon proche de la nature sont notamment un élément important dans l'écosystème forestier. Pour cette raison, il est judicieux et souhaitable de donner suffisamment de temps aux hêtres de nos forêts pour devenir des arbres de forte dimension, mûrs et au port majestueux. Toutefois, le vieillissement de l'arbre s'accompagne souvent d'une coloration rouge

Hêtre abattu avec coloration visible de la partie centrale du tronc appelée cœur rouge. © Administration des forêts, Mireille Feldtrauer-Molitor

du cœur du tronc : le cœur rouge du hêtre. La formation du cœur rouge commence entre 100 et 120 ans et continue avec l'âge. La formation du cœur rouge n'est toutefois pas d'un défaut du bois mais bien plus l'expression vivante de la croissance naturelle du bois avec des caractéristiques très individuelles. L'objectif écologiquement judicieux de laisser le temps au hêtre de se développer s'accompagne malheureusement d'un inconvénient économique. Le bois de hêtre avec le cœur rouge ne peut être vendu qu'à un prix nettement inférieur au hêtre totalement blanc. En effet, les commerçants de bois invoquent fréquemment le manque d'acceptation et de demande du hêtre à cœur rouge. Les produits en hêtre à cœur rouge n'ont toutefois aucune raison de se cacher vis-à-vis de la concurrence prétendue de haute qualité. Au contraire, la coloration chaude de couleur rouge marron et le côté vivant du bois devraient être appréciés car ils font de chaque meuble une pièce unique.

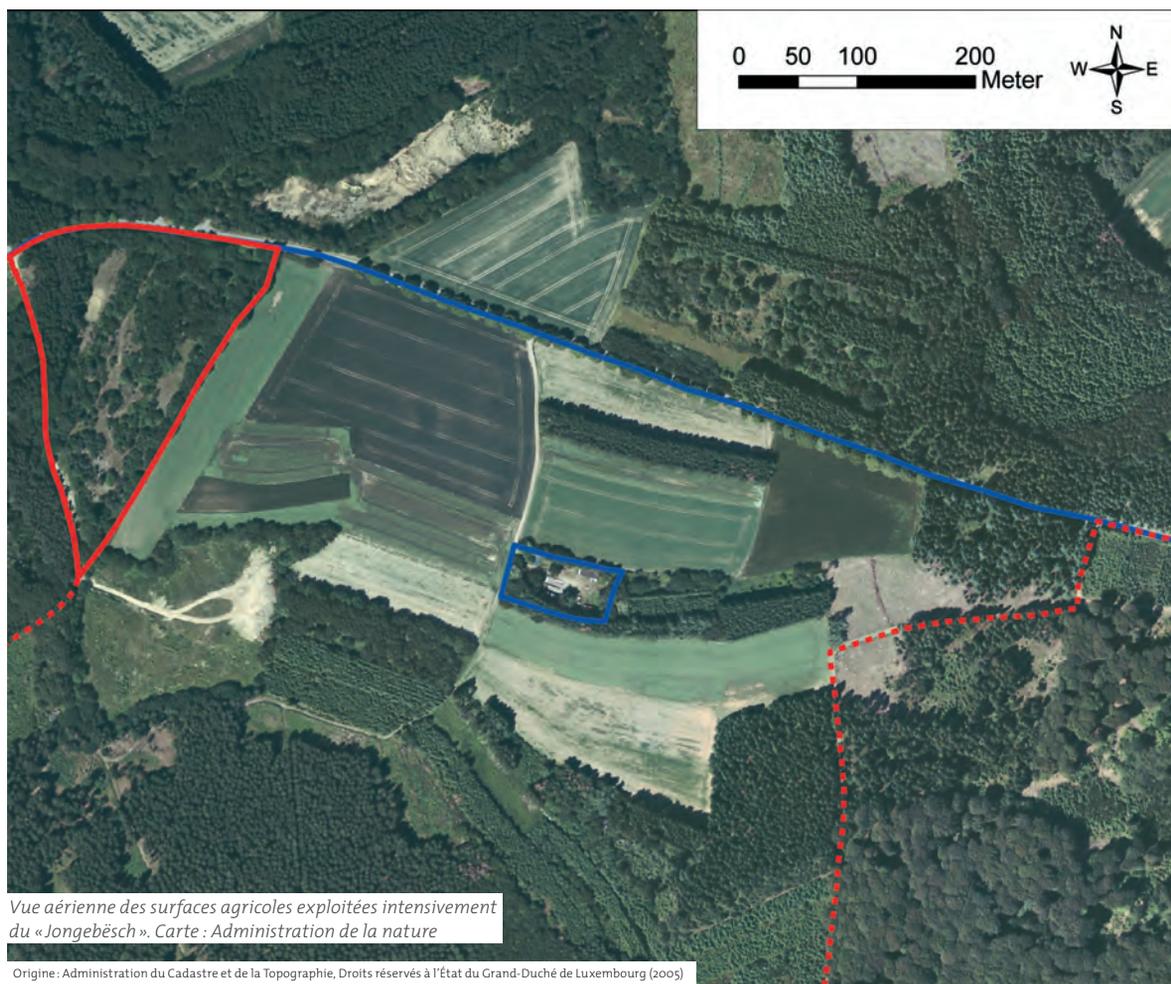
© Administration des forêts, Photostudio C. Bosseler. Meubles en cœur rouge





⑦ L'agriculture intensive

dans le « Jongebësch »



L'exploitation agricole est soumise à des changements beaucoup plus importants que l'exploitation forestière. L'augmentation considérable des rendements de l'agriculture au cours des dernières décennies repose sur d'énormes progrès scientifiques, techniques et économiques. La conséquence en est l'uniformisation croissante des processus et des conditions environnementales ainsi que l'abandon des formes traditionnelles d'exploitation des terres caractéristiques du paysage. En Europe, la rotation des cultures ou les phases de jachère traditionnelles qui permettaient autrefois une exploitation durable sans interventions importantes grâce à une utilisation modérée des sols, sont aujourd'hui caduques. La taille des champs a considérablement augmenté et la disparition de multiples lisières, haies et fossés a banalisé le paysage. D'autre part, l'utilisation d'énergie et de carburant a considérablement augmenté. Dans d'autres parties du monde, des processus similaires ont lieu à une vitesse beaucoup plus rapide et conduisent à l'érosion, au compactage et à la pollution des sols, ainsi qu'à la dégradation de l'humus.

Dans de nombreux pays, le remembrement parcellaire et l'intensification de l'agriculture sont une cause importante de la mise en danger des espèces. Une exploitation tournée vers le marché, moderne et intensive signifie en règle générale un niveau plus élevé d'engrais, l'utilisation de biocides et le traitement mécanique intensif des sols. D'un point de vue économique, cette pratique est tout à fait rentable pour l'exploitant, car les conséquences négatives, telles que la pollution de l'eau par les biocides ou les nitrates et la libération d'azote dans l'atmosphère, en sont supportées par l'économie nationale, à savoir la communauté. Mais les coûts économiques directs de l'agriculture intensive ne correspondent pas aux coûts réels engendrés par cette forme d'exploitation. Étant donné que les méthodes de culture de l'agriculture intensive reposent sur la production primaire la plus élevée possible par unité de surface, celles-ci vont de pair avec une utilisation importante d'énergie. Alors qu'un écosystème tire son énergie quasiment exclusivement du soleil, des apports en énergie à partir de sources d'énergie fossile sont nécessaires pour une zone agricole exploitée intensivement.

Dans la culture de céréales par exemple, de l'énergie est utilisée pour la production et l'utilisation de machines, la production et l'épandage d'engrais, la production et l'utilisation de pesticides, le traitement des sols et bien souvent l'irrigation, le semis et la récolte. Cette dépense d'énergie est une conséquence du maintien de monocultures non naturelles et de la réduction du nombre de plantes cultivées au profit de variétés plus performantes mais également plus sensibles. Les interventions lourdes visant à rendre le site exploitable sont également couplées à une forte consommation d'énergie. De nombreuses surfaces agricoles ont été obtenues au prix de mesures de drainage, de modification du relief, de destruction de petites structures, de remembrement parcellaire, d'excavation ou encore de rectification de cours d'eau et doivent être adaptées aux formes de l'agriculture intensive.

Face à ces faits, il n'est guère surprenant que le rapport consommation en énergie / production d'énergie soit largement plus avantageux dans les cultures traditionnelles de cueillette que dans notre civilisation hautement mécanisée. Dans les cultures agricoles primitives, le gain pouvait s'élever à 15 fois la consommation d'énergie. Dans notre agriculture entièrement mécanisée, cette valeur n'atteint plus qu'entre 1,5 et 3 fois la consommation d'énergie selon la culture et le pays. Dans la fruiticulture entièrement mécanisée, il arrive bien souvent qu'on investisse beaucoup plus dans l'énergie (jusqu'au double) dépensée que n'en produisent les fruits récoltés.

D'une façon générale, on peut dire que l'accroissement du rendement à l'hectare va de pair avec une utilisation accrue en énergie et un rapport consommation-production moins avantageux. Cette augmentation de la productivité a été stimulée par la forte croissance de la densité de population dans les années d'après-guerre. La surface agricole disponible par habitant a diminué de 40% en Allemagne entre 1935 et 1969, ce qui a contribué également à l'intensification de l'agriculture.

À l'origine, la surface actuellement exploitée de façon intensive au « Jongebësch » portait probablement une hêtraie. Mais étant donné l'important besoin en terres labourables, engendré par le développement de l'agriculture, ce site subit un changement d'affectation.

Au milieu du XX^{ème} siècle, les terres marginales furent souvent plantées d'épicéas. La vente de sapins de Noël devait garantir un certain revenu durant la

saison froide au rendement réduit. Les terres étaient à l'époque morcelées en une multitude de parcelles de petite taille nées au cours des siècles de leur division par héritage. Pour les exploitations « modernes » et axées sur la réduction des coûts, cette situation était inacceptable et le remembrement parcellaire restructura les propriétés dans le but de créer de grandes parcelles d'un seul tenant avec accès à des voies bien aménagées afin de rationaliser l'agriculture. À de nombreux endroits, presque tous les éléments de structuration du paysage furent éliminés et de nombreux biotopes tels que les haies, les arbres solitaires, les vergers, les bosquets ligneux et les zones humides furent victimes de l'amélioration de la structure des terres agricoles.

Un autre aspect négatif de l'exploitation agricole intensive réside dans le développement du sol. Contrairement aux sols forestiers, les surfaces agricoles ne profitent pas de l'effet tampon d'une couverture végétale permanente et sont soumises à une multitude de facteurs modifiant le sol. Parmi ces derniers, l'érosion importante des sols par le vent et l'eau, l'exposition accrue aux effets de la chaleur ou du froid extrême entraînant le dessèchement ou le gel des couches supérieures des sols. Le compactage résultant fréquemment du traitement mécanique des sols et la perturbation des strates du sol provoquée par leur retournement ont un impact négatif sur les organismes du sol. À cela s'ajoutent les engrais, les pesticides, les poussières et les polluants atmosphériques. Face à tous ces facteurs, la fertilité du sol peut être considérablement réduite et les rendements diminuent malgré le fort épandage d'engrais.

Les fertilisants azotés sont les plus usuels pour obtenir de hauts rendements, car l'absence d'azote est en général le facteur le plus limitant sur la croissance dans les écosystèmes terrestres. Quelques plantes (dont les légumineuses et différents aulnes) sont capables d'améliorer leur équilibre en azote en fixant l'azote de l'air par la symbiose avec des bactéries. Mais la plupart des plantes dépendent de l'azote du sol et ne peuvent par ailleurs l'absorber que sous certaines conditions. C'est pourquoi, la façon la plus simple d'augmenter les rendements est l'apport d'azote disponible aux végétaux.

Toutefois, lorsque le lessivage de l'azote est possible, et c'est souvent le cas, une fumure azotée accrue entraîne également un lessivage plus élevé. La disponibilité de l'azote (quelles quantités, à quelle époque) étant encore peu connue, une fertilisation excessive est fréquente, entraînant une surcharge environnementale par l'azote en surplus, ce qui a une influence négative sur la récolte en raison de la perturbation de la vie dans le sol et donc sur les rendements. On assiste cependant à une prise en compte progressive de ces connaissances dans le quotidien des agriculteurs et de plus en plus de services-conseils sont à leur disposition, où des ingénieurs agronomes peuvent calculer exactement quelle fertilisation est nécessaire et à quel moment.

L'excès de fertilisants azotés n'est pas seulement extrêmement nocif pour l'environnement mais est également totalement insensé d'un point de vue économique. Il contribue à la destruction de la structure des sols et pollue les nappes phréatiques et les sources. Bien que de telles erreurs puissent être évitées de nos jours, le lessivage de l'azote est toujours accepté dans le but d'obtenir les rendements les plus élevés possibles. L'homme n'étant pas supérieur à l'écosystème global, mais seulement un élément de celui-ci, de telles mesures pourraient à la longue être préjudiciables à la collectivité. Les productions locales disposant de structures de commercialisation de proximité devraient donc être soutenues par la politique, comme le sont les structures de commercialisation de la production agricole conventionnelle, qui profitent depuis des décennies déjà de subventions de l'État à divers niveaux.

En résumé, nous pouvons dire que l'agriculture conventionnelle intensive, vers laquelle de nombreux agriculteurs ont été poussés, a conduit à la monotonisation du paysage rural. Les modifications du paysage par la destruction des petites structures qui y sont liées s'est fait par la destruction des biotopes qu'ils constituaient. Ce développement amena également un appauvrissement en différents biotopes et plantes propres aux terres de culture. Le progrès technique s'est fait au détriment de la flore et de la faune sauvages. Les pratiques agricoles sont donc une cause non négligeable de la diminution des plantes vasculaires et des animaux vivant en liberté en Europe centrale. Au Luxembourg, cela concerne par exemple la perdrix grise et le lièvre d'Europe. L'autorité britannique de protection de la nature a calculé qu'une

agriculture entièrement modernisée conduirait à la disparition de 80% des espèces d'oiseaux et de 95% des espèces de papillons.

L'utilisation de produits phytosanitaires chimiques est une autre influence néfaste de l'agriculture intensive sur l'environnement. Ces produits ne devraient être efficaces que pendant un temps limité pour des raisons d'hygiène environnementale. Cependant, en fonction du produit utilisé, certains résidus restent actifs plus ou moins longtemps et en différentes concentrations dans le sol. De tels résidus peuvent être nocifs pour certains organismes et être préoccupants d'un point de vue écologique. Par ailleurs, de nombreux produits phytosanitaires chimiques ont des effets secondaires virulents indésirables. C'est le cas de nombreux herbicides et fongicides qui agissent également comme insecticides et auxquels succombent de nombreux animaux.



Petit peuplement d'épicéas au milieu des surfaces exploitées intensivement. Photo : S. Kass.



**8 L'ancienne carrière
du « Jongebësches »**

Le « Jongebesch » se trouve au nord de la zone « Habitat » et était autrefois exploité comme carrière. Comme dans la carrière du « Schwaarzenhaff », le sol a été ici aussi excavé et des pelouses silicoles entourées par une forêt pionnière s'y sont développées après l'abandon de la carrière. Les pelouses silicoles sont extrêmement rares au Luxembourg et de nombreuses espèces qui y vivent figurent sur des listes rouges. Au sein de l'UE, cet habitat est désigné d'intérêt communautaire conformément à la directive Habitats.

Bien que cette carrière soit beaucoup plus petite que celle du « Schwaarzenhaff », le biotope qui s'y est formé offre un habitat à des espèces spécialisées adaptées et particulièrement rares de la faune et de la flore. Vu l'abandon assez récent de la carrière, la succession naturelle n'est pas encore très avancée. Il s'agit d'éviter à cet égard que les bouleaux et les saules ne s'y imposent, car cela mettrait en danger le maintien de la pelouse silicole.

Jusqu'à maintenant, la pelouse silicole présente relativement peu de buissons et reflète la première phase de la succession naturelle. Cette pelouse sèche est entourée par une forêt pionnière. Celle-ci correspond à un stade ultérieur de la succession et se retrouve également dans les anciennes carrières du « Schwaarzenhaff ». Elle est dominée par des buissons de saules et des bosquets de bouleaux.

Dans l'association végétale de la pelouse silicole, il y a lieu de relever, outre la diversité floristique qui l'entoure, le corynéphore blanchâtre *Corynephorus canescens* (aussi appelé corynéphore argenté et canche des sables). Au centre de la pelouse, il est de taille particulièrement réduite. Le corynéphore est

une plante pionnière peu exigeante qui pousse sur du sable éolien meuble sans humus, contenant peu de sels nutritifs. C'est une plante extraordinaire, car elle peut être l'unique plante phanérogame formant un tapis continu sur des surfaces hostiles à la vie où le sol est extrêmement aride en été.



Crapaud calamite Photo : Roland Proess (idem p. 51)

Vue de la pelouse silicole et de la forêt pionnière. Bien qu'il s'agisse d'un stade précoce de la succession, des espèces d'arbres pionnières s'y installent et annoncent déjà le stade suivant de la succession naturelle.





Corynéphore blanchâtre © 2000-2007 Projet SandAchse
Photo d'Andreas Niedling

Les touffes de corynéphore blanchâtre réparties uniformément sur le sable de la pelouse sèche forment un motif à points caractéristique que l'on reconnaît de loin. Le corynéphore blanchâtre est supérieur aux autres plantes sur sable pur car il peut exploiter au mieux le peu d'eau disponible. Ses feuilles droites et involutées guident l'eau de pluie directement à ses racines et empêchent une perte d'eau trop importante par évaporation. Cette plante atteint une hauteur comprise entre 10 et 30 cm et supporte des températures pouvant aller jusqu'à 60°C. Elle ne résiste toutefois pas aux fortes gelées. L'aire de répartition du corynéphore blanchâtre va de la Suède au Portugal et il est particulièrement fréquent dans les dunes du nord de l'Allemagne.



Genêt à balais. Photo : MPF Newcastle, licence GFDL

Les bosquets de genêts à balais sont également typiques des pelouses sèches. Il s'agit d'un arbuste de 50 à 200 cm de haut, dont les fleurs jaunes en forme de papillon naissent solitaires ou par 2 à l'aisselle des feuilles. Les tiges vertes du genêt sont rainurées et présentent 4 ou 5 arêtes. En tant que plante pionnière, elle pousse principalement sur les sols sableux, les landes, les chemins et les clairières. Son aire de répartition est principalement l'Europe centrale.



Racomitrium blanchâtre © Volkmar Wirth

Le racomitrium blanchâtre (*Racomitrium canescens*) a des poils hyalins denses à papilles et peut former une pelouse de plusieurs mètres carrés. Cette mousse apparaît sur des sols sableux et squelettiques pauvres en calcaire ainsi que sur la roche calcaire et siliceuse lessivée. Très commune autrefois, elle a souvent presque complètement disparu aujourd'hui dans certaines régions où l'air est fortement pollué. Le racomitrium blanchâtre absorbe la rosée et l'humidité du brouillard grâce à ces poils hyalins et améliore ainsi le régime hydrique et dans ce sens l'équilibre de vie des biotopes qu'il colonise. Il contribue également de façon essentielle à la diversité des espèces de la microfaune sur les sites qu'il recouvre.



Carrière Photo : J.-M. Parries



⑨ **L'agriculture
extensive**
« op der Eel »



La zone protégée se termine au nord-est par une zone alluviale allant du confluent du Dirbach et de l'Eisch à la localité d'Eischen. Parmi les biotopes présents dans cette zone, il faut mentionner les mégaphorbiaies humides ainsi que la prairie mésophile jouxtant les surfaces agricoles et forestières des coteaux de la vallée. Au centre d'un ancien méandre, on trouve des touffes de laïche paniculée, *Carex paniculata*. L'inflorescence fait de 2 à 10 cm de long, est paniculée et a de nombreux épillets partant de la naissance de l'axe des panicules. La laïche paniculée apparaît dans les fossés et les marais de source. Dans les prés humides inexploités, des bandes de végétation ripicole à reine des prés *Filipendula Ulmaria* se sont développées le long des rives du ruisseau. De tels milieux, dominés par la reine-des-prés et d'autres hautes herbes se développent en bandes le long des fossés et des ruisseaux ou en surface dans des prairies humides ou des prés en friche. Ici pousse également la laïche des rives, *Carex riparia*, une espèce rare. Si cette végétation est trop souvent fauchée, elle perd de son caractère. Par contre, un pâturage ou un fauchage à intervalles réguliers empêchent que les ligneux ou les hautes herbes ne s'étendent de trop. En fonction de l'intervalle entre les phases de pâture ou de fauche, ces végétations peuvent se développer de façons diverses. Mais en aucun cas, ces associations végétales devenues rares ne doivent être détruites par l'assèchement ou le reboisement, car elles permettent la présence d'une faune très variée du fait de leur richesse florale.

Le cours de l'Eisch est bordé d'un ourlet végétatif continu composé principalement de ligneux de haut jet. Cet ourlet est certes très étroit mais il présente une forte densité d'arbres hygrophiles tels que l'aulne noir, *Alnus glutinosa*, le frêne, *Fraxinus excelsior*, et le saule, *Salix sp.* Outre à cette végétation, ces zones de prairie humide offrent un habitat spécial à des espèces animales adaptées et en partie menacées. C'est ainsi que l'on peut rencontrer ici, avec un peu de chance, le martin-pêcheur *Alcedo Athis*. Cet oiseau

recherche l'eau claire et ne nidifie que sur des berges abruptes dans lesquelles il creuse un couloir d'environ un mètre de profondeur. Il garnit la chambre de couvaison au fond du tunnel d'écailles et d'arêtes de poisson qu'il extrait de restes de nourriture non digérés qu'il recrache sous la forme de masses similaires à des pelotes de réjection. Le martin-pêcheur se nourrit principalement de petits poissons et de larves d'insectes et parfois de libellules. L'artificialisation de nombreux cours d'eau naturels et la stabilisation des berges ont fait du martin-pêcheur une espèce rare. Pour cette raison, il est important de préserver son lieu de nidification, les fronts abrupts proches des rives, en conservant les cours d'eau naturels dans leur état originel.

Actuellement (2008), la zone est exploitée de façon intensive. Pour les prairies humides, l'introduction d'une forme d'agriculture respectueuse du site serait toutefois désirable. Des interventions réduites représenteraient une contribution importante à la préservation d'un environnement libre de toute pollution. Parallèlement, un paysage semi-naturel favorable aux espèces de la flore et de la faune sauvages, serait créé.



2 martins-pêcheurs Photo : Raymond Gloden

Le souci principal d'une agriculture extensive respectueuse du site est d'exploiter la productivité naturelle du site sans prendre de mesures importantes d'amélioration du sol car celles-ci modifieraient le milieu à long terme.



Inflorescence et fructification de la laïche paniculée (*Carex paniculata*).
© by Haupt Bern

Inflorescence et fructification de la laïche des rives (*Carex riparia*).
© by Haupt Bern

Le mot d'ordre de cette forme d'exploitation est donc le suivant : le site ne doit pas être adapté à l'exploitation agricole mais l'agriculture doit être adaptée au site.

Certains points doivent impérativement être respectés à cet égard. Tout d'abord, on devrait renoncer aux mesures d'amélioration du sol et la biomasse produite de façon végétative devrait en tous cas être utilisée par pâturage ou fauche. Par ailleurs, le potentiel naturel du site devrait être exploité le mieux possible, de sorte à renoncer aux engrais chimiques, aux pesticides et aux autres mesures d'augmentation du rendement. La production devrait générer des produits agricoles de qualité au lieu d'être orientée vers une production de masse qualitativement insatisfaisante. Les modifications du site du fait de la baisse des nappes phréatiques ou du redressement de cours d'eau devraient être évitées de même que le labour des prairies. Une grande importance doit être attribuée à la conservation et à la restauration des éléments structurants du paysages tels que les haies, les ligneux champêtres, les vergers extensifs et les talus de même qu'à la préservation du relief du terrain sur les versants. La réintroduction de formes d'exploitation agricole traditionnelles sur les sites extrêmes et les terres marginales par l'utilisation adéquate des prairies humides et des pelouses sèches ou pauvres serait souhaitable au même titre que la recultivation des sites alluviaux et des landes reboi-

sés. Tout ces mesures permettraient la conservation et le développement des conditions naturelles à la base de la vie des plantes et des animaux.

Pour le pâturage extensif, des animaux capables de valoriser une alimentation riche en fibres doivent être envisagés. Outre les différences des animaux en termes de piétinement, de sélectivité alimentaire et d'abrutissement, le nombre d'animaux mis en pâture est encore plus déterminant. En principe, la taille du troupeau dépend de l'offre nutritive qui doit être déterminée de façon individuelle pour permettre une certaine flexibilité dans la gestion future.

Il est toutefois possible de combiner plusieurs animaux de pâture sur la même surface. Ainsi par exemple, l'herbe sert de pâture aux moutons tandis que les buissons (y compris les épineux) sont broutés par les chèvres. La combinaison du piétinement, du pâturage et des excréments produit une mosaïque d'habitats. Au total, près de 80% de la biomasse des excréments est transformée et exportée directement ou indirectement en biomasse d'insectes, ce qui en relativise l'effet fertilisant.

Parallèlement à l'exploitation agricole extensive, respectueuse de la station, par la pâture, il existe également la possibilité de l'exploitation agricole extensive par la fauche.

Celle-ci permet l'apparition de plantes photophiles. La fauche est principalement intéressante pour les surfaces trop petites pour être pâturées. La date et la fréquence de la fauche sont déterminantes pour le développement ultérieur de la surface. Une grande biodiversité est obtenue grâce à une fauche unique à la fin de la période de végétation, après la maturation des graines. À cette période, les parties aériennes de nombreuses herbes sont déjà mortes et contiennent peu de composés contenant de l'azote ou du magnésium, stockées dans les parties persistantes (souvent souterraines) de la plante avant que les cellules ne meurent. Une récolte à la fin de l'automne ne représente donc qu'un retrait négligeable d'éléments nutritifs et les prairies peuvent ainsi être exploitées même sans fertilisation et servir à l'obtention de paille. La fauche au printemps à des fins de production de fourrage correspond en revanche à un retrait d'éléments nutritifs.

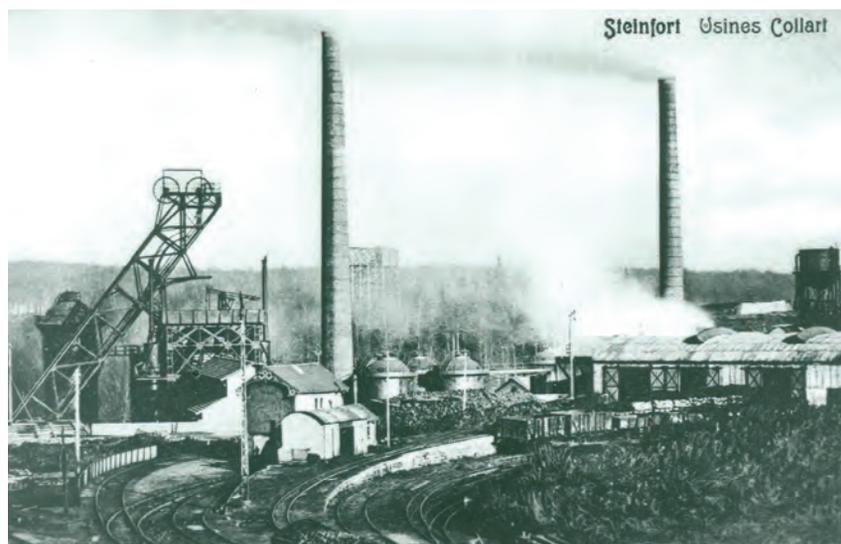
Outre la fauche exclusive, il existe aussi la possibilité de combiner le pâturage et la fauche. Cette combinaison permet d'obtenir une biodiversité encore plus grande sur les surfaces. Cette méthode est recommandée pour le désherbage sélectif ou la fauche tardive de prairies humides extensives pâturées.



Le « Highland Cattle » est un bovin primitif robuste. Cette race se caractérise par des vêlages sans problème et de bonnes qualités maternelles. Grâce à leurs faibles besoins, ces bovins peuvent rester en pâture toute l'année même sur des sites extrêmes. Ils préfèrent l'herbe dure en fleurs et délaissent souvent les fleurs fanées. Cette caractéristique et leur robustesse font que les « Highland Cattle » conviennent particulièrement bien à l'entretien des paysages. Cependant, ils ne conviennent pas à l'engraissement intensif. © Administration de la nature et des forêts, Camille Paulus



⑩ La ligne ferroviaire de l'« Attert »



La fonderie de Steinfort et son important raccordement au chemin de fer. © ASIS



La gare de Steinfort pendant la Seconde guerre mondiale. © ASIS

Ce n'est qu'en 1857 que la première société par actions fut créée au Luxembourg dans le but de construire et d'exploiter des chemins de fer. Cette société, la Société anonyme royale grand-ducale des Chemins de fer Guillaume Luxembourg, abrégée GL, inaugura en 1859 les deux premières lignes de chemin de fer du pays : il s'agissait des lignes Luxembourg-Arlon et Luxembourg-Thionville. L'inauguration festive eu lieu en présence du Prince Henri des Pays-Bas, le plus jeune frère de Guillaume III, Roi des Pays-Bas et Grand-duc de Luxembourg. C'est en souvenir de ce jour mémorable que Michel Lentz écrivit et composa l'hymne « De Feierwon ». En 1867, le réseau GL avait été étendu de 170 km et 9 lignes étaient en service. Face à la rapide réussite économique de ce nouveau moyen de transport, les nouvelles lignes prévues devaient répondre aux exigences de l'industrie et les localités du bassin de la jeune industrie sidérurgique qui demandaient une connexion qui fût la plus rapide possible, furent particulièrement prises en compte. Pour cette raison, une « ligne circulaire non-interrompue » devait voir le jour appelée également « chemin de fer de ceinture » afin, selon les plans de 1865, de desservir principalement les portions du

pays qui n'avaient pas été prises en compte lors de la construction du chemin de fer. Cette ligne reçut le nom de Chemin de fer Prince Henri, appelé également « Prënzebunn », et les premières portions de la ligne furent mises en service sans grande pompe en 1873. La première était une ligne de 16 km à deux voies d'Esch-sur-Alzette à Pétange et les deux autres, une ligne de respectivement 18,36 km et 1,11 km de Pétange à Steinfort et de Kleinbettingen à Hagen. Les hauts fourneaux de l'usine sidérurgique de Steinfort purent désormais être livrés avec le précieux minerai issu de la minette et l'ère du minerai alluvial qui garantissait à de nombreuses personnes dans les environs de Steinfort un revenu accessoire important pour leur survie, prit fin. Sept ans plus tard, la ligne longue de 52,19 km était terminée et le premier train circula en 1880 sans interruption entre Pétange et Ettelbruck. Le nom de « lwwer d'Attert » s'imposa alors dans le langage courant et ce, bien avant que la ligne ne soit officiellement baptisée « Ligne de l'Attert ».

En ce qui concerne le premier bâtiment d'accueil de Steinfort qui fut mis à disposition du personnel de service et des premiers voyageurs à partir de 1873, il s'agissait plus d'une remise que d'un bâtiment majestueux. Le bâtiment de la gare encore existant de nos jours fut planifié en 1900. Au rez-de-chaussée se trouvaient les locaux de service et différentes salles pour les voyageurs de 1^{ère}, de 2^{ème} ou de 3^{ème} classe tandis que l'appartement du chef de gare se trouvait au premier étage.

L'usine sidérurgique de Steinfort entreprit de s'agrandir pendant les premières années de la Première guerre mondiale et elle fut dotée de sa propre halle aux marchandises. Les rails existants furent aménagés. L'usine sidérurgique était le client principal de la ligne de l'Attert et ces deux partenaires concurent ensemble des hauts et des bas. Après l'arrêt définitif de l'usine en 1931/1932, la société de la ligne de l'Attert se retrouva dans une situation financière précaire.

L'avancée des troupes allemandes provoqua uniquement de moindres dommages comparés à ceux que les autres voies de chemin de fer durent subir. Lorsque les troupes se retirèrent, elles firent sauter uniquement les deux ponts sur l'Alzette à Colmar-Berg et Ettelbruck. La circulation sur la ligne de l'Attert put reprendre peu de temps après la libération.

En 1946, l'ensemble des réseaux de chemins de fer fut regroupé et les CFL furent créés. On put toutefois reconnaître pendant encore bien des années au matériel roulant l'ancien propriétaire. La ligne de chemin de fer connut alors un nouvel essor. À cette époque où très peu de personnes possédaient leur propre voiture, elle était utilisée par les travailleurs et les écoliers et de nombreuses personnes aujourd'hui encore peuvent raconter une multitude d'anecdotes du temps où ils l'utilisaient. Le transport des marchandises se développa également pendant l'après-guerre. Des gares de marchandises régulièrement utilisées existaient à Clémency, Kleinbettingen, Steinfort, Eischen, Noerdange, Boevange, Bissen, Schieren et Colmar-Usines. Un flux important a pu être enregistré en particulier à Steinfort pendant l'après-guerre où de nouvelles entreprises s'installaient et où elles se

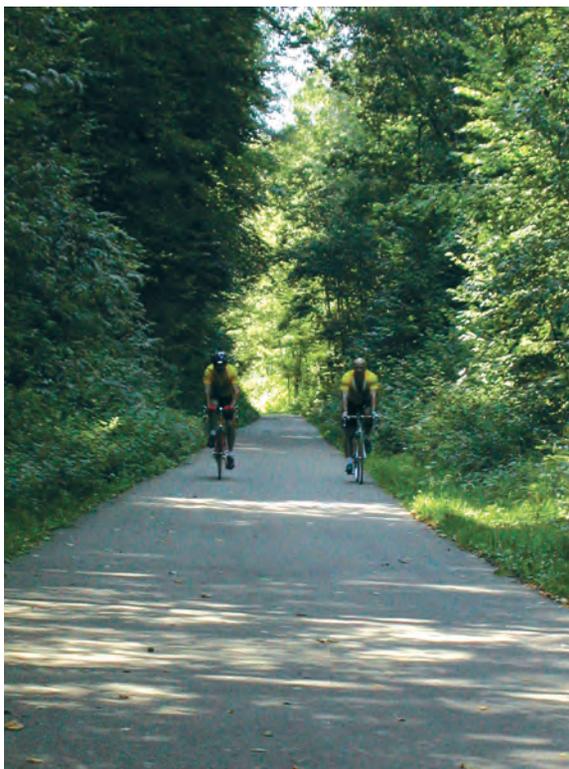
succédaient sur le terrain de l'ancienne usine. Grâce à la construction d'une rampe en sable, le chargement du fret en provenance des carrières put être facilité et un grand nombre de wagons chargés quittaient Steinfort chaque jour.

Avec la mise en service des horaires 1956/1957, les trains à vapeur de la ligne de l'Attert furent remplacés par le tout nouvel autorail Diesel. Les trains à vapeur fonctionnèrent à nouveau dans les vallées de l'Eisch et de l'Attert uniquement pour des occasions spéciales. À partir des années 60, une société de bus proposa à la population des trajets directs vers les diverses destinations et ces derniers furent également très vite utilisés. C'est ainsi que jour après jour, les voyageurs furent de moins en moins nombreux dans les trains.

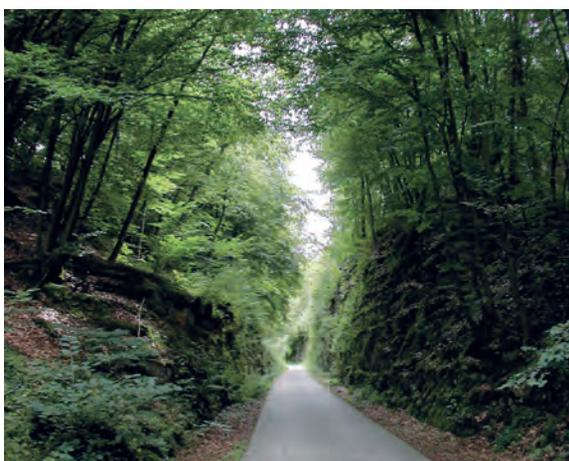
En 1967, le Conseil d'administration des CFL décida d'arrêter le transport des voyageurs sur la ligne de l'Attert. Deux ans plus tard, le transport des marchandises s'arrêta également à l'exception des lignes Kleinbettingen-Steinfort et Ettelbruck-Colmar-Usines. Sur toutes les autres lignes, les rails furent démontés. La plate-forme restante fut bétonnée et transformée en piste cyclable dans les années 80-90. Depuis 1997, date de sa création, l'association « d'Frënn vun der Aterlinn » commémore par des manifestations annuelles l'époque où des trains traversaient les vallées de l'Eisch et de l'Attert entre Pétange et Ettelbruck. Pour plus d'informations, vous pouvez vous adresser aux « Frënn vun der Aterlinn ». (26, rue de Kleinbettingen - L-8436 Steinfort - tél. : 39 88 90)

La remise en service du réseau de rails et la possibilité de le parcourir à bord d'une draine serait envisageable, donnant aux visiteurs la possibilité de découvrir le paysage de façon très particulière.

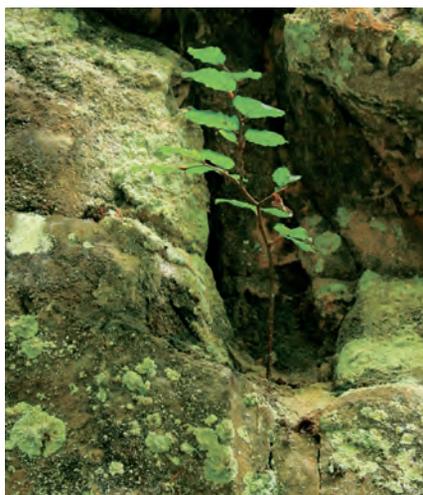
Il serait ainsi possible d'accéder à la réserve naturelle par draine à partir du centre d'accueil Mirador ou encore de se diriger vers les localités de Kleinbettingen ou de Hagen dans l'autre sens.



La piste cyclable actuelle.



Le déblai profond dans le grès de Luxembourg souligne l'important travail réalisé par le passé.



Les lichens, les mousses, les fougères et les phanérogames (plantes à fleurs) colonisent souvent dans cet ordre les parois rocheuses nues et forment la base de l'existence de différents insectes. Photos : J-M. Parries, S. Kass.

D'importantes interventions concernant le paysage, notamment de profonds déblais dans le grès de Luxembourg ont été nécessaires afin de maintenir constant le niveau de la voie ferrée. Ces modifications du paysage sont également visibles dans la réserve naturelle le long de la piste cyclable actuelle. Elles permettent à chacun de s'imaginer le travail réalisé autrefois. Ainsi, la colline située entre le complexe sidérurgique (« Al Schmelz ») à l'ouest et la station d'épuration située à l'est est en fait un remblayage imposant datant de la construction du chemin de fer. Une forêt pionnière s'est développée depuis sur le flanc ouest de ce remblai. Les forêts pionnières sont également présentes dans les anciennes carrières. À cet égard, c'est le bouleau, espèce d'arbre pionnière par excellence, qui a su le mieux s'imposer dans les conditions du site. Les parois rocheuses nées ici de l'intervention humaine soulignent ce que l'on peut comprendre par des conditions de vie extrêmes. La pauvreté du sol, le manque d'eau et les grandes variations de température créent des habitats dans

lesquels seules des espèces animales et végétales extrêmement bien adaptées et spécialisées peuvent survivre. D'autres espèces qui sont dominantes dans des conditions quelque peu moins extrêmes ne peuvent plus s'affirmer ici.

Afin de prendre conscience de la richesse de l'habitat des parois rocheuses, peu spectaculaire à première vue, une attention particulière est nécessaire. Tel un puzzle, les parois rocheuses sont souvent composées d'une multitude de petits biotopes. En fonction de l'exposition, de l'inclinaison et de la qualité de la paroi rocheuse, différentes niches écologiques apparaissent dans lesquelles des espèces différentes peuvent survivre. Dans des petites fissures et dans les failles et les trous de la paroi rocheuse, de la terre fine s'accumule et offre un réservoir d'eau limité où des chasmophytes (plantes poussant dans les fissures de rochers) peuvent prendre racine. Elles constituent à leur tour la base de l'existence d'autres organismes situés plus haut dans la chaîne alimentaire tels que les insectes, les araignées, les lézards et les oiseaux.

Les fenêtres de cette réplique de wagon située près d'Eischen, d'où il est possible de prendre la piste cyclable, contiennent des images et des informations sur l'histoire de la ligne de l'Attert.



Le camp retranché du « Kaarlsbjerg » et l'emplacement (en rouge) de la tour massive en pierre © ASIS.



11 Le camp retranché du « Kaarlsbjerg »

Sur le « Kaarlsbiurg », un promontoire entre l'Eisch et la Dirbach qui marque la fin de la vallée de Clairefontaine à l'Est, se dressait autrefois une enceinte de défense servant de refuge. Le terme « Wallburg » désigne en allemand des places fortifiées, des remparts circulaires et des forteresses carrées datant de la préhistoire, de la protohistoire et du début du Moyen-âge. À l'origine probablement lieux de culte, elles étaient habitées en permanence ou servaient de camp retranché en cas de danger. Les indices dans ce sens sont la faible hauteur des remparts et la profondeur des fossés ainsi que la situation topographique peu avantageuse de certaines installations. Diverses autres fonctions s'ajoutèrent toutefois au fil des siècles. Dans l'espace culturel germanique, il existait notamment de très grandes forteresses de ce type et la construction de nombreux remparts discrets laissent à penser qu'elles servaient de refuge. Elles pouvaient s'étendre sur quelques hectares et contenir un petit village et ses animaux. Il se peut également que, dans d'autres cas, elles aient servi de siège à des souverains.

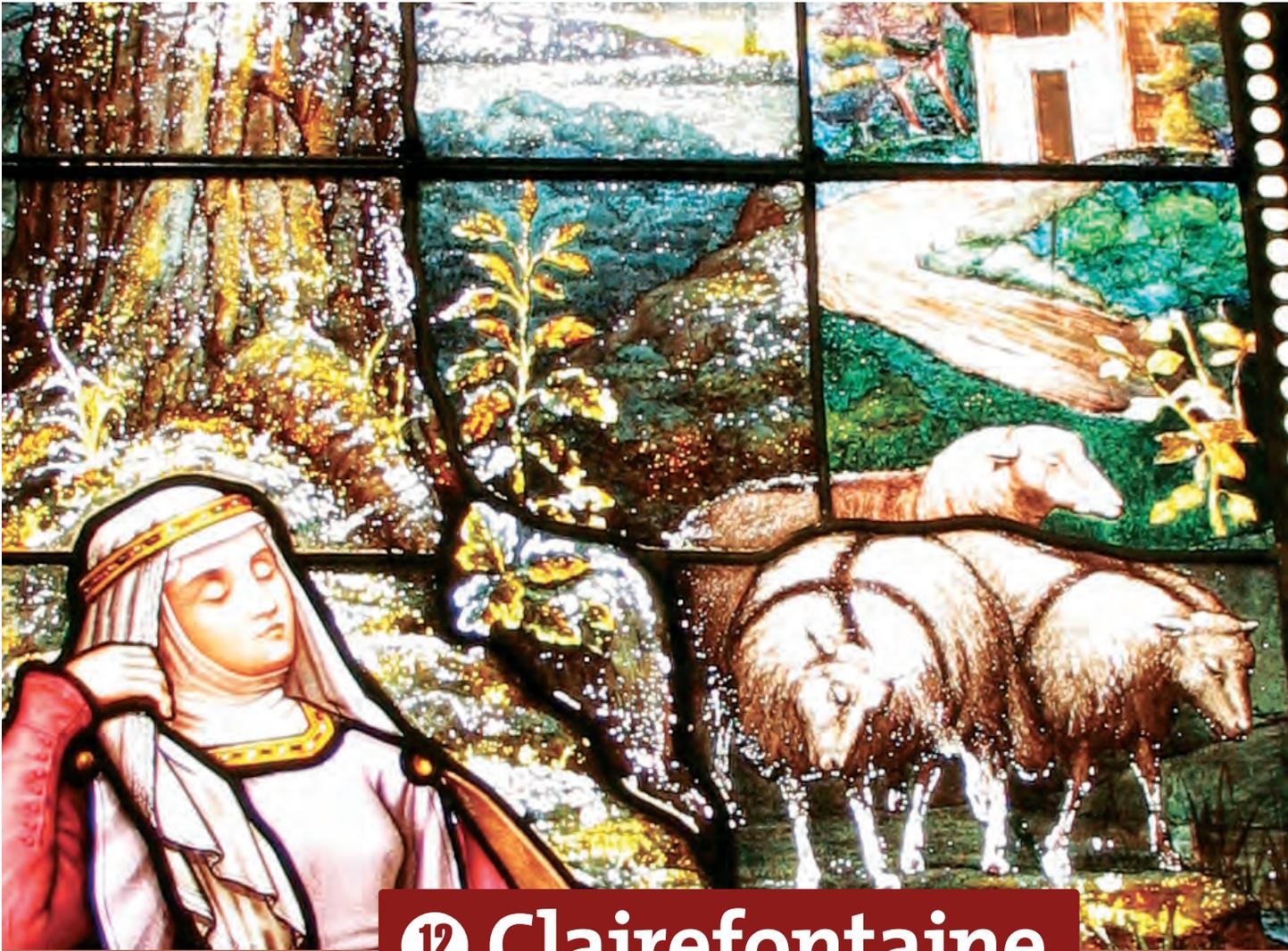
Presque toujours, le matériau pour la construction du rempart en terre était excavé sur place, de sorte que devant le rempart un fossé était créé, que l'érosion remblayait ensuite après l'abandon des lieux et qui ne peut être retrouvé aujourd'hui que par des fouilles. Les lignes des fossés et des remparts du camp retranché du Kaarlsbiurg présentent la forme ronde typique au milieu de laquelle dépassait une tour massive en pierre. Vers le Nord, le refuge était séparé du plateau d'Eischen par un système de fortifications en terre, car c'était de ce côté que les attaques étaient les plus probables.

La partie sud des talus et des fossés (**a** et en partie également **b** sur l'illustration), indique une première période d'utilisation lors des périodes de troubles dues aux attaques germaniques du III^{ème} au V^{ème} siècle. Cette partie a bien été construite en tant que camp retranché et a été utilisée à plusieurs reprises. La possibilité d'une utilisation antérieure de ce lieu sous la forme d'une première édification de remparts ne peut toutefois pas être exclue, il se peut que les structures déjà existantes à cette période aient été étendues. La zone nord (**b**) comprenant le donjon en pierre au centre d'une cour très bien fortifiée et les deux demi-lunes situées au nord de celle-ci (**c** et **d**), datent d'une seconde période d'utilisation, postérieure à la première, à l'époque carolingienne du Haut Moyen-âge, à savoir au VIII^{ème} ou IX^{ème} siècle. La façon

dont les murs d'enceinte sont construits, se superposant et se recoupant, confirme la distinction claire entre ces deux époques de construction.

Par la suite, le refuge se développa probablement en forteresse (Kaarlsburg) au IX^{ème} siècle. Elle possédait un donjon de 12 m de large (résidence du seigneur) et dans l'ovale sud (**a**, cour) un bâtiment annexe en bois. Toutefois, entre 800 et 1000, l'incendie des édifices en bois à proximité de la tour dans la cour intérieure ne laissa aucun vestige derrière lui hormis des traces de l'incendie. Lorsque Charles Simonet acquiert le terrain pour y construire son usine sidérurgique de Clairefontaine vers 1798, le donjon était sans doute en ruine mais le mur est encore bien conservé. Les lourds blocs de pierres furent utilisés lors de la construction du haut fourneau, des barrages et des canaux. On sait par la tradition orale que vers 1880-1890, les vestiges de la tour s'élèvent encore à un ou deux mètres au-dessus du sol. Aujourd'hui, seules les couches inférieures des fondations existent encore en partie.

Selon l'avis des archéologues belges et luxembourgeois, cet ensemble du Kaarlsbiurg compte parmi les plus beaux et les plus remarquables des environs. Des forteresses similaires sont rares. Les fossés et les talus sont encore reconnaissables de nos jours, du moins pour un œil avertis. Ces témoins marquants de notre histoire sont bien souvent inconnus, même de la population locale. La politique officielle en matière de sites archéologiques était jusqu'à récemment de « dissimuler » ces sites dans l'espoir de les protéger. Or, c'est le contraire qui arrive : les fossés des forteresses servent souvent comme décharge pour les rémanents de coupes par l'exploitation forestière, les chemins de débardages sont construits à travers les forteresses et des matériaux sont prélevés pour les travaux de voirie forestière. De nombreux sites ont été et sont encore reboisés. Elles représentent également un terrain d'entraînement très apprécié des cyclistes et motocyclistes. Cependant, le moindre élément, invisibles pour le profane, peut être un indice important pour les archéologues et leur destruction entraîne la perte de connaissances précieuses. La vieille règle s'applique : On ne peut pas respecter ce que l'on ne connaît pas.



12 Clairefontaine
et son abbaye

Avant d'arriver à Clairefontaine, on peut voir une maison isolée sur la route principale. Cet ancien moulin fut acheté par Emile Threinen, d'Esch-sur-Alzette, peu après 1932. Après la restructuration de l'ancien moulin, la réalisation d'un trou de 20 m et la mise en place d'installations telles que des pompes, des installations de filtrage et de mise en bouteille, les premières bouteilles d'eau de Clairefontaine arrivèrent dans les chaumières. La société de la Source de Clairefontaine était née et fabriquait une boisson désaltérante à forte teneur en minéraux. Outre de l'eau plate, de l'eau gazeuse ainsi que différentes sortes de limonade comme par exemple au goût citron, orange ou grenadine furent commercialisées. En septembre 1935, Emile Threinen décède et son frère Jos Threinen reprend la gestion. Quand éclate la Seconde guerre mondiale, l'usine est occupée de 1940 à 1944 par les troupes allemandes. Plus tard, la production est arrêtée, sonnant la fin de la Source de Clairefontaine. La maison est vendue et est aujourd'hui une résidence privée.

La localité de Clairefontaine se situe à quatre kilomètres au sud d'Arlon, près de la frontière entre le Grand-Duché et la Belgique. L'histoire légendaire de cette petite localité est indissociable de celle de la comtesse Ermesinde (1186-1247) et de l'abbaye cistercienne créée selon ses vœux. Ermesinde, comtesse de Luxembourg et de Laroche et margrave d'Arlon, ordonna la construction de l'abbaye en 1247, peu avant sa mort. L'abbaye fut construite symboliquement à la frontière entre Arlon, sa dot, et le Luxembourg, son héritage, non loin de la voie romaine Reims-Trèves. Au cours des siècles, l'abbaye connut de nombreux agrandissements et restructurations jusqu'à sa destruction en 1794.

Sa construction est liée à une légende qui est évoquée pour la première fois dans des écrits au XVI^{ème} siècle : Ermesinde descendit un jour de sa résidence d'été dans la vallée et s'installa au pied d'un chêne ombrageux où elle s'assoupit. Une femme céleste portant un doux enfant dans ses bras et accompagnée d'un troupeau d'agneaux blancs comme la neige et zébrés de noir lui apparut en rêve. À son réveil, la comtesse rencontre alors un homme qui interprète son rêve : selon lui, les agneaux représentent des cisterciennes et la reine des cieux et son divin enfant souhaitent qu'une abbaye soit construite sur le lieu de son rêve pour les sœurs de cet ordre. Selon cette légende, Ermesinde ordonna immédiatement la construction de l'abbaye.

Des traditions orales consignées par écrit à partir du XIX^{ème} siècle évoquent un château (Bardenburg) dans la vallée de Clairefontaine, toutefois il n'existe aucune preuve jusqu'à aujourd'hui de l'existence d'un castel romain ou médiéval. Mais certaines légendes racontent que l'abbaye fut construite sur le lieu de cet ancien castel et que celui-ci dût être détruit. Il s'agit plutôt d'un décalage ultérieur de faits réels : la forteresse du Kaarlsberg fut abandonnée pour des raisons politico-stratégiques dès le début du Moyen-âge, étant donné que la fusion des deux comtés rendait superflue cette frontière à défendre, vers l'époque de la première période de construction de l'abbaye qui fut sûrement construite en tant qu'élément de liaison pacifique. Il est certain que l'abbaye ne fut pas achevée avant la mort de la comtesse Ermesinde. Ermesinde mourut en 1247 alors que l'abbaye est évoquée pour la première fois dans un document officiel datant de 1250. Ermesinde décida de l'endroit de l'abbaye, c'est la seule certitude



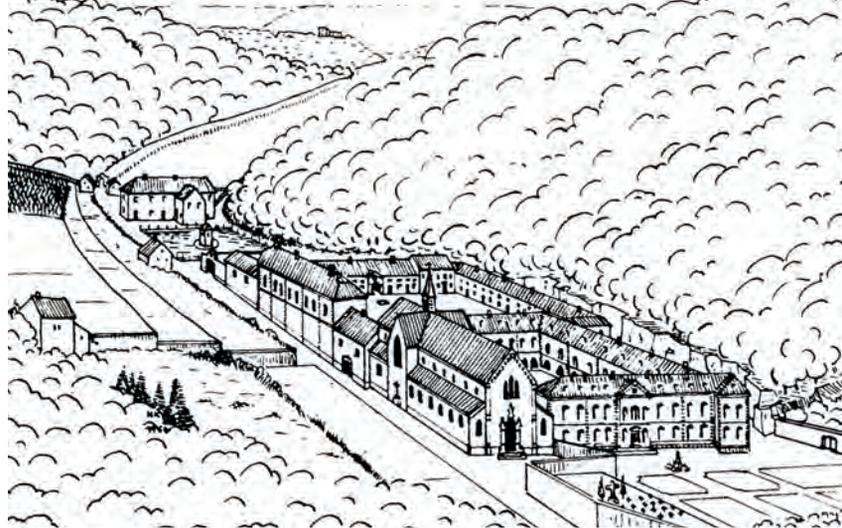
Étiquette de l'eau gazeuse (à droite) et ancienne bouteille d'eau (à gauche). La bouteille était fermée au moyen d'une bille en vert qui devait être poussée à l'intérieur lors de l'ouverture.
Photos : Steve Kass.



Logo de la « Source de Clairefontaine ». Photo : Steve Kass.

Elle confia probablement sur son lit de mort à son fils Henri V la tâche de faire construire l'abbaye. Le souvenir de la comtesse Ermesinde est resté vivant au cours des siècles dans la mémoire de la population et elle est encore très populaire aujourd'hui. Ermesinde compte parmi les souverains les plus significatifs de l'histoire luxembourgeoise. Lorsqu'elle monte sur le trône, le comté est morcelé. Elle reconquiert les territoires perdus et en acquiert de nouveaux. Ermesinde est entrée dans l'histoire comme une femme bonne et intelligente qui ne suivait en aucun cas une politique violente. Au cours de son long règne, le Luxembourg ne fut impliqué dans aucune guerre. Ermesinde veillait à élargir son domaine de façon pacifique par l'achat et le mariage et réglait les difficultés avec ses voisins par la négociation. Elle créa un état ordonné et encouragea toutes les œuvres pacifiques. De nombreuses localités luxembourgeoises reçurent une lettre de libération (Freiheitsbrief) d'Ermesinde et purent se gérer elles-mêmes et exercer un pouvoir juridique propre (cours de justice seigneuriale). En liaison étroite avec la lettre de libération, les serfs devinrent des citoyens libres et furent libérés de leurs corvées. Cet affranchissement améliora la situation de la population paysanne luxembourgeoise et fit le mérite d'Ermesinde. À sa mort en 1247 et selon son vœu, la comtesse fut ensevelie à Clairefontaine.

Un vitrail de la Chapelle Sainte Marie représente le « Rêve d'Ermesinde ».



Reconstitution de l'abbaye d'après N. Kayser telle qu'elle était au XVIII^{ème} siècle © ASIS.

Clairefontaine était une abbaye pour des dames issues de familles nobles et put sceller sciemment l'unité entre le margraviat d'Ardenne et l'héritage d'Ermesinde. Certes, nous ne savons pas dans quelle mesure l'abbaye fut construite dans ce but mais elle accueillit au cours des siècles des jeunes femmes issues de familles nobles. En outre, des membres de la noblesse y furent enterrés. Lors des récentes fouilles dans la zone de l'ancienne église de l'abbaye, des ossements indiquant un tombeau familial que l'on peut probablement attribuer au lignage des comtes luxembourgeois peu après Ermesinde ont pu être trouvés. En 1875, lors de la pose des fondations de la chapelle mariale actuelle, un tombeau grossièrement emmuré fut découvert dans lequel se trouvait un squelette presque complet ainsi qu'une petite plaque d'étain sur laquelle on pouvait lire qu'il s'agissait des ossements d'Ermesinde. En 1997, un examen anthropologique du squelette révéla qu'il s'agissait d'une femme grande, de délicate constitution, décédée à l'âge de 50-60 ans qui fut embaumée après sa mort. Ainsi, les ossements du cénotaphe situé dans la crypte de la chapelle actuelle, considérés de façon générale comme étant la dépouille d'Ermesinde, furent authentifiés avec une grande probabilité.

Le terrain de l'abbaye, d'environ 10 ha et encore en grande partie ceint d'un mur, comptait des écuries, des granges, une forge, divers moulins (farine, huile...) ainsi que quelques maisons plus petites pour les domestiques. Il y avait également des vergers et des pigeonniers. De tout temps, il exista également une prison et une salle adjacente où les négociations dans le cadre de la justice seigneuriale avaient lieu. Mais en 1794 (selon la légende, un vendredi saint), lorsque les troupes de la révolution française détruisirent une grande partie des bâtiments en les incendiant, la vie de l'abbaye prit soudainement fin. Outre les documents écrits, aucune indication concernant cet

incendie n'a été trouvée et les fouilles n'ont pas encore apporté la preuve que cet incendie a bel et bien eu lieu. Les annexes restantes (une grande aile le long de la route du village et quelques dépendances) furent déclarés biens nationaux et une partie fut reconvertie en ferme. Les autres ruines subirent le sort qui n'était pas rare à l'époque pour les abbayes abandonnées et les pierres furent vendues peu à peu pour les constructions privées.

disparu. Monsieur Thill s'empresse de signaler cette disparition à la police et à la presse. Poussés par l'intervention de la politique et l'opinion publique, les ravisseurs se dénoncent et avouent qu'ils ont agit par patriotisme : selon eux, ils voulaient libérer la souveraine de l'humidité de la crypte. Selon leurs dires le cercueil fut enlevé de la crypte le 31 décembre 1988. Suite à une série de négociations secrètes, les ossements furent restitués de nuit devant l'abbaye. Ils revinrent à Clairefontaine en 1997 et c'est en 2000 qu'ils furent déposés à nouveau dans la chapelle néo-romane restaurée. Et si la politique et les responsables culturels de la Belgique et du Luxembourg se sont de nouveau penchés sur le cas de Clairefontaine, cela est sûrement dû en partie à la disparation des ossements et au trouble public qui s'ensuit.

Depuis 1998, les fondations de l'abbaye sont ramenées à la lumière du jour grâce à des fouilles archéologiques. Ces travaux permettent une représentation des structures des bâtiments tels qu'ils se sont développés au cours des siècles. Juste derrière la chapelle se trouve la fontaine Saint-Bernard. Dans un bac d'environ 1 m², une puissante veine d'eau jaillit pour s'écouler ensuite sous terre dans la Dirbach à environ 40 m de distance. Selon la légende, elle fut bénie par Saint Bernard qui séjournait ici. La vallée de Clairefontaine est, comme son nom l'indique, une vallée dotée de sources à fort débit. L'abbaye dut subir de nombreux dégâts du fait d'inondations après sa construction. C'est en partie pour cette raison que de fréquentes restaurations et restructurations de l'abbaye eurent lieu. Au XV^{ème} / XVI^{ème} siècle, on décida de créer un réseau hydraulique sous-terrain sous l'abbaye qui devait en outre collecter l'eau potable de la source Saint-Bernard et évacuer l'eau de pluie. Quelques parties de ce réseau ont été dégagées lors des fouilles et peuvent être visitées. Cinq périodes importantes de la construction ainsi que leurs phases auxiliaires et de transition ont été mises en valeur par les fouilles.

Le cénotaphe d'Ermesinde après restauration



Plan général de l'abbaye au moment de son expansion la plus grande à la fin du XVIII^{ème} siècle © ASIS.

En 1873 / 1874, les jésuites d'Arlon acquièrent 3,5 ha de l'ancien terrain de l'abbaye et prévoient la construction d'une maison de campagne pour les novices et d'une chapelle, la chapelle mariale néo-romane Notre-Dame du Bel-Amour, construite selon les plans de l'architecte Charles Arendt. Elle se dresse aujourd'hui à l'emplacement de l'église de l'ancienne abbaye cistercienne. Pendant la restauration de la chapelle, de 1999 à 2001, le tombeau d'Ermesinde est transféré dans la crypte. Ceci donne lieu à une coopération entre le gouvernement luxembourgeois, le Service des Sites et Monuments Nationaux et le Ministère de la Région Wallonne qui dirige depuis les fouilles archéologiques. Les ossements y reposent désormais en paix après plusieurs transferts de sépulture au cours des siècles.

Leur dernière pérégrination fit beaucoup de bruit lorsque le 2 février 1994, un conseiller municipal de Steinfort, Roger Thill, ouvre le sarcophage et constate -abasourdi- que le sarcophage est vide et que le lourd coffre ferré de fortes bandes de fer et contenant les ossements a

L'église de l'abbaye montre au moins trois périodes principales. Année après année, les campagnes de fouilles ont engendré de nouvelles connaissances sur l'histoire architecturale et sociale de ce lieu. Les strates les plus anciennes sont très bien conservées en raison des dépôts et du remblayage important qui a eu lieu au cours des siècles afin de surélever le niveau des nouveaux édifices du fait de l'élévation de la nappe phréatique. En raison de ce remblayage, ce qui fut autrefois le rez-de chaussée se trouve maintenant sous terre. Ainsi, les voûtes souterraines que l'on peut visiter de nos jours, les rigoles et le bassin d'eau en plein air se trouvaient par exemple au niveau du rez-de chaussée et les murs autour du bassin n'existaient pas.

Une autre particularité de la vallée de Clairefontaine est le mur de délimitation très bien conservé de l'ancienne abbaye. Autrefois crépi méticuleusement à la chaux, le mur fortement endommagé par les intempéries présente aujourd'hui des pierres moins travaillées où la naissance de petites cavités et fissures a conditionné le développement de nombreuses espèces animales et végétales spécialisées. Les conditions stationnelles et microclimatiques extrêmes ont favorisé l'apparition d'une biocénose végétale et animale très particulière. Les surfaces du mur exposées au sud sont notamment très appréciées des lézards, des papillons, des abeilles ou encore des bourdons.

Les fouilles archéologiques ont ramené les fondations de l'ancienne abbaye à la lumière du jour.

Le bassin d'eau au centre de l'ancien jardin au cœur du cloître est alimenté par la fontaine Saint-Bernard dont l'eau s'écoule à travers les rigoles des voûtes souterraines conservées.





Sur la photo de gauche, la chapelle mariale et sur les photos de droite et ci-dessous la source Saint-Bernard.





13 L'histoire du traçage
de la frontière

Le petit Luxembourg faisait l'objet d'un désir d'annexion constant de la part de ses voisins beaucoup plus grands. Il fut divisé une première fois en 1659, lorsque le comté, autrefois sous domination espagnole, dut céder sa partie sud à la France et une seconde fois en 1815 sous la domination hollandaise. À ce moment, un territoire de près de 50.000 habitants dut être cédé à la Prusse. En 1831, la grande amputation suivit sous la forme du Traité de Londres. À cette époque, après les troubles de la Révolution française et les guerres napoléoniennes, le Luxembourg se retrouva sous drapeau hollandais car le Grand-Duché avait été attribué au Roi Guillaume I^{er} en compensation de la perte du territoire héréditaire de la maison de Nassau suite au Congrès de Vienne. Au même moment, à l'instigation de l'Angleterre, les provinces belges furent réunies avec la Hollande pour former le Royaume des Pays-Bas. Cependant, les conditions commerciales et industrielles très différentes et la haine réciproque entre la Hollande et la Belgique ne donnèrent pas naissance à des rapports heureux. L'insatisfaction au sein de la Belgique grandit et peu après la révolution de juillet à Paris, la révolution contre les Hollandais éclata en 1830 à Bruxelles. Pris au dépourvu par cette soudaine révolution, la garnison hollandaise quitta Bruxelles. La population en majorité catholique des provinces sud du Royaume-Uni des Pays-Bas se souleva contre la domination des provinces nord à majorité protestante. En l'espace de quelques semaines, ce soulèvement conduit à la séparation des parties flamandes et wallonnes du pays et à la naissance de la nation belge.

Pendant ces événements, le Grand-Duché était resté calme. Le 18 octobre, le gouvernement belge déclara le Luxembourg comme appartenant à la Belgique et tous les fonctionnaires qui ne se rallièrent pas à ce mouvement dans les trois jours furent destitués. C'est ainsi que le pays fut incorporé à la Belgique presque sans heurts. Bien que la Confédération germanique fût tenue de veiller à l'inviolabilité du territoire luxembourgeois, la garnison prussienne n'entreprit rien et les Belges purent imposer leur administration. Les luxembourgeois résistèrent peu face aux lois plus avantageuses de la Belgique, mais quelques semaines après le changement de pouvoir, le gouvernement belge se trouva à court d'argent alors que la majorité de la population vivait déjà dans la grande pauvreté. Entretemps, les puissances de l'Europe se mirent d'accord à Londres pour séparer la Belgique et la Hollande. Le 26 juin 1831, le statut de la Belgique fut arrêté dans le Traité des XVIII articles. Un véritable

marchandage débuta alors autour du Luxembourg. La Hollande n'ayant pas été consultée, le Roi Guillaume I^{er}, qui possédait auparavant le Luxembourg, refusa le traité le 12 juillet. Face au refus de la Belgique de céder sa propriété, Guillaume I^{er} résilia l'accord d'armistice et déclara la guerre à la Belgique. Le 3 août, les troupes hollandaises franchirent la frontière belge et les Belges durent subir d'importantes défaites à certains endroits. La guerre semblait décidée en faveur des Hollandais lorsque la France et l'Angleterre se mêlèrent au conflit. Tandis que la France aspirait à imposer sa domination sur toutes les populations de langue et de culture francophones, l'Angleterre, quant à elle, considérait la Hollande comme un rival vis-à-vis de la domination dans les colonies du fait de sa puissante flotte.

Les négociations reprirent à Londres et en octobre 1831, la séparation des parties wallonnes du Luxembourg fut décidée. Lorsque la France voulut acheter l'ensemble du Grand-Duché pour la somme de 190.000 florins, la Hollande refusa. Le pays souffrit beaucoup de cette discorde entre les deux États, la population se divisa et le pays entier fut en ébullition. Des coups de feu furent échangés, le Gouverneur belge d'Arlon fut enlevé et échangé contre le célèbre orangiste Anton Pescatore, retenu prisonnier par des gendarmes belges.

Le 4 février 1839, le Roi Guillaume I^{er} se déclara enfin prêt à accepter le Traité de Londres. Mais le gouvernement belge refusa avec entêtement, car il ne voulait plus restituer les zones occupées. Alors que le roi des Belges Léopold se préparait de nouveau à la guerre, la patience des grandes puissances arriva à son terme et elles exhortèrent le Roi à signer le Traité de Londres. Le 19 avril 1839, le Traité de Londres fut signé entre la Hollande, l'Autriche, la France, la Prusse et la Russie. Le Luxembourg fut amputé de plus de la moitié de son territoire mais l'unité de la nation du nouveau Grand-Duché fut toutefois garantie. La domination sur le Luxembourg revint à Guillaume I^{er}.

Le nouveau tracé de la frontière fut déterminé en 1843. À Steinfort, les fonctionnaires compétents s'étaient décidés pour l'Eisch en tant que frontière « naturelle » de sorte que la moitié du village devait revenir à la Belgique. Mais étant donné que le Traité de Londres stipulait expressément que Steinfort devait rester luxembourgeoise, le Roi Guillaume contesta cette décision. Cette plainte fut prise en compte et les douaniers furent expulsés de Steinfort. La localité de Martelange n'eut pas cette chance et fut divisée; il en est toujours de même aujourd'hui.

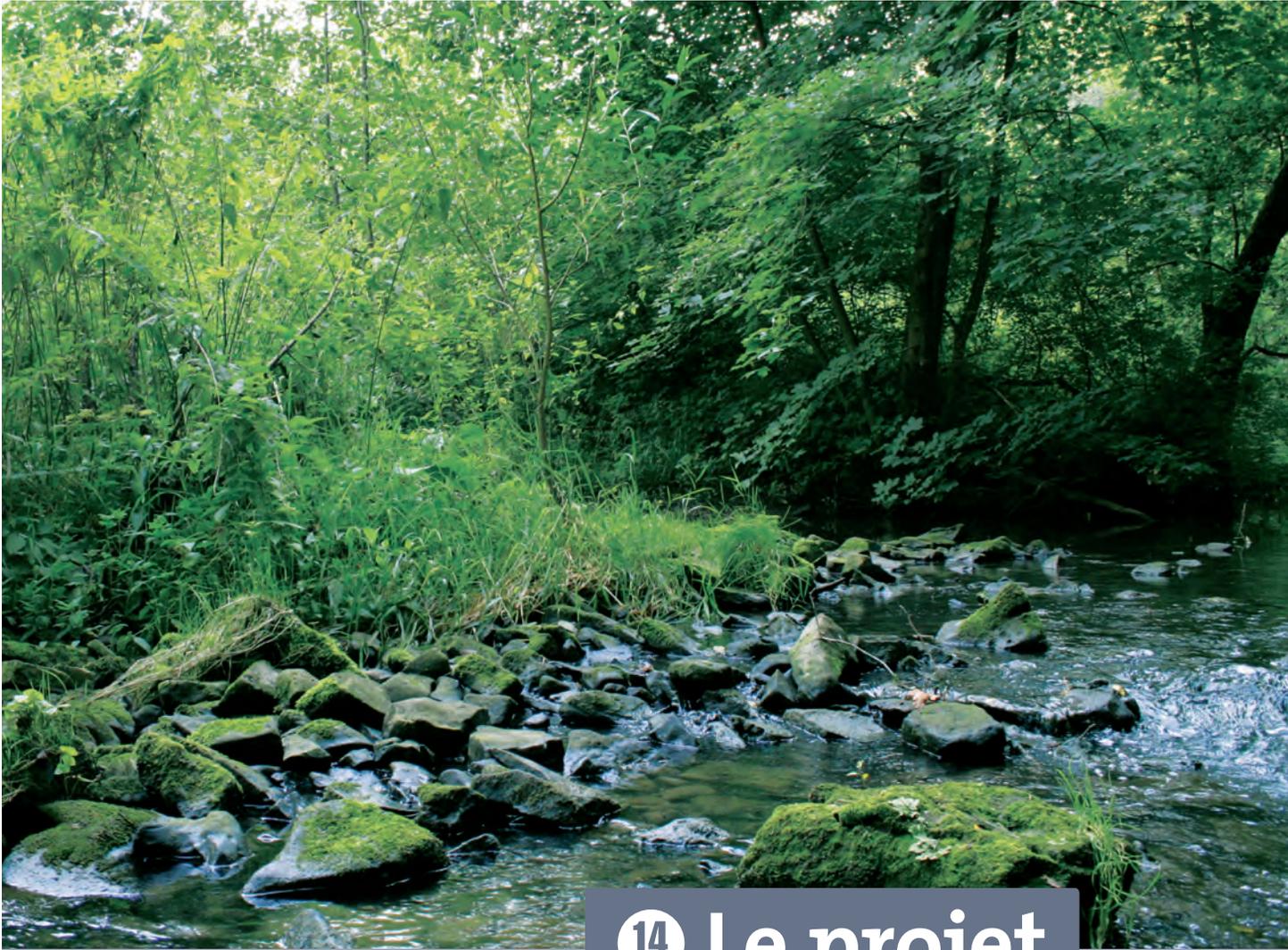
Les hauts fonctionnaires qui étaient chargés du traçage de la frontière se heurtèrent à nombre de grands propriétaires qui voulaient à tout prix éviter la division de leurs propriétés. C'est ainsi que le fait que la localité de Clairefontaine et sa nécropole comtale revienne à la Belgique n'est due qu'aux intérêts personnels du propriétaire de l'usine sidérurgique, Charles Simonet.

Le réseau routier ou les cours d'eau naturels ne furent pris en compte qu'exceptionnellement lors du traçage de la frontière. Il en résulta un tracé étrange dont témoignent encore aujourd'hui des bornes-frontières en fonte. Il est surprenant que ces bornes n'aient pas succombé à la rage destructrice des troupes d'occupation. Elles résistèrent également à toute confiscation de matières premières bien qu'elles soient produites à partir de fonte de la meilleure qualité. Certaines d'entre elles se trouvent maintenant au milieu d'un champ, sur d'anciens croisements d'un réseau routier rendu ingérable par le tracé de la frontière, car se trouvant sur quelques mètres du côté luxembourgeois puis sur quelques mètres du côté belge. Pendant la seconde guerre mondiale, le Luxembourg ayant été annexé, les nombreuses bornes marquèrent la frontière belgo-allemande. Au niveau du passage de la frontière à Kleinbettingen, à Steinfort et à Eischen, on trouvait des postes de douanes contrôlés par les douaniers et la Gestapo. Le commissariat des douanes compétent pour la région se trouvait alors à Steinfort, dans la Villa Collart.

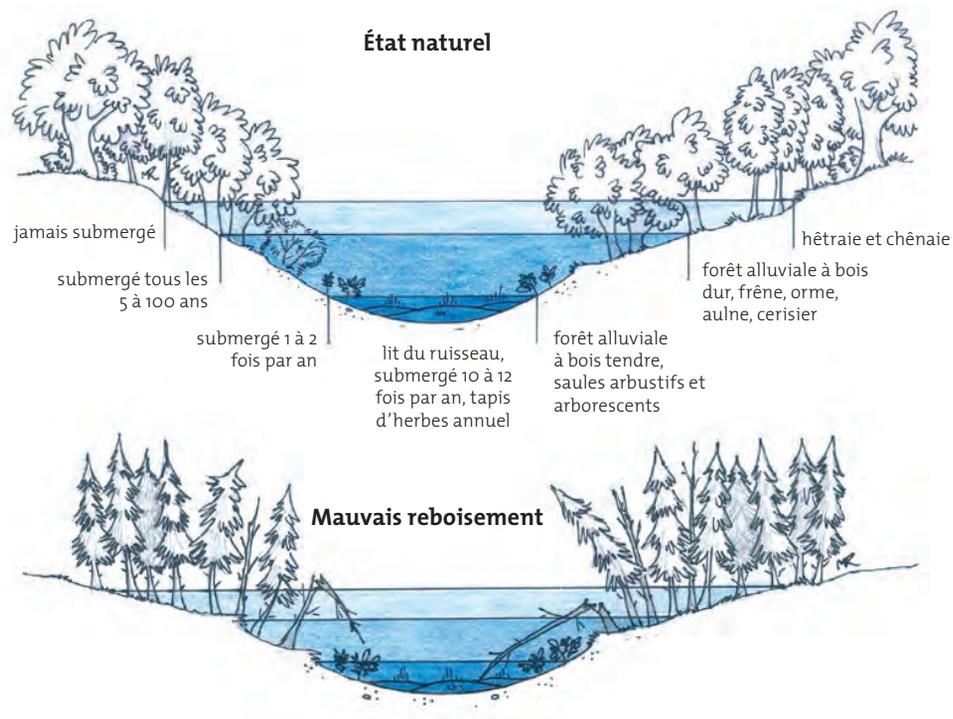




Une promenade de Grass à Kleinbettingen est idéale pour faire connaissance avec ces bornes © ASIS



14 Le projet
de renaturation
de l'Eisch



L'illustration montre la structure schématique d'une zone alluviale à l'état naturel, les différentes zones inondables et leur forme typique de végétation. En-dessous, un cours d'eau reboisé au moyen de conifères instables car non adaptés à la station. © Ronny Molitor.

Autrefois, les cours d'eau servaient principalement à l'irrigation. Plus tard, ils servirent également à l'élimination des ordures puis de force motrice pour les installations mécaniques comme par exemple, les moulins et les scieries. À cela s'ajouta la possibilité de produire de l'énergie par la transformation de la force mécanique en électricité.

Au XV^{ème} siècle déjà, on s'efforçait de rectifier et d'approfondir les cours d'eau méandreux et superficiels sous forme de canaux afin de mieux exploiter les zones humides par nature et souvent inondées. L'agriculture utilisa les terres ainsi acquises pour le labour et le pâturage. Les redressements permettaient par ailleurs une meilleure utilisation du cours d'eau en tant que voie de transport. Ainsi, les marchandises comme le bois ou le fer pouvaient être transportées dans le cours d'eau.

Au XX^{ème} siècle, les surfaces situées près des ruisseaux furent souvent reboisées au moyen d'essences forestières inadaptées après le redressement du cours d'eau. En relativement peu de temps, de nombreuses zones inondables, forêts alluviales et prairies humides, disparurent. Aujourd'hui, on assiste à une reprise en compte des multiples fonctions d'un cours d'eau autres que la simple évacuation des eaux. Les variations du niveau de l'eau et les inondations périodiques qui y sont liées conduisent à l'érosion et à

la modification du cours d'eau. Cela entraîne la modification et la restructuration constante du paysage. De nouveaux biotopes, souvent de courte durée de vie mais tout aussi nécessaires, apparaissent en permanence et avec eux, des espèces animales et végétales rares et souvent fortement menacées. Fréquemment, celles-ci ne peuvent vivre, voire survivre, que sur ces sites spécifiques, marqués par des phases d'inondation et de sécheresse.

Afin que nos cours d'eau puissent remplir toutes leurs fonctions, plusieurs aspects doivent être pris en compte. Le projet de renaturation de l'Eisch doit restaurer un cours qui soit le plus naturel possible et repose sur les points suivants :

- courbures suffisantes pouvant librement se modifier du fait de l'absence d'artificialisation du lit.
- lit suffisamment large et plat, pouvant varier sans difficulté en cas de besoin (forêts alluviales et prairies humides);
- présence d'une berge suffisamment large en tant qu'élément de liaison entre le ruisseau et la forêt alluviale et présence d'une végétation adaptée à la nature et au site, qui stabilise la berge par son système racinaire et évite la trop forte érosion aux endroits où celle-ci n'est pas souhaitable;
- présence d'obstacles à l'écoulement tels que bois flottants, arbres renversés, bancs de gravier ou dépôts alluviaux (par exemple bancs de sable).



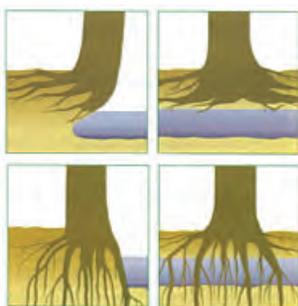
Obstacles naturels à l'écoulement dans le lit de l'Eisch. Ci-dessus, un banc de gravier ou de sable ayant permis la formation d'une petite île au milieu du lit est reconnaissable. Photos : Administration de la nature.

Les connaissances et la compréhension de nos cours d'eau ont récemment changé et les processus d'érosion des berges ne sont plus vus comme un retour négatif à l'état sauvage, voire un endommagement du cours d'eau. La plupart de ces processus d'érosion sont tout à fait normaux et même nécessaires d'un point de vue écologique. Ainsi, l'ère de l'« apprivoisement » des cours d'eau est terminée. En cas d'exploitation agricole de la surface le long du cours d'eau, la stabilisation de la berge doit impérativement être garantie des deux côtés au moyen d'une bande de végétation semi-naturelle. Celle-ci se compose d'arbres et d'arbustes sélectionnés, adaptés au site, et occupe une largeur de 5 à 10 m pour les petits ruisseaux et au moins le double pour les plus grands cours d'eau. Cette bande garantit, outre la stabilisation de la berge, des conditions de concentration en oxygène équilibrées dans l'eau. Parallèlement, elle forme et connecte des biotopes, offre de l'ombre aux animaux de pâture en été et amortit l'apport d'engrais et de pesticides depuis les zones d'exploitation intensive.

Les mesures de renaturation et de conversion prévues reposent sur la loi concernant la protection de la nature du 19 janvier 2004. Cette loi remplace la loi du 11 août 1982 et permet désormais aux propriétaires de forêt de convertir leurs peuplements de

conifères le long des cours d'eau en d'autres formes d'exploitation. La nouvelle loi concernant la protection de la nature interdit en outre la plantation de conifères à moins de 30 m des cours d'eau permanents ou temporaires. À ce jour, 2 100 hectares ont été boisés de conifères dans une zone de 30 m de part et d'autre le long des cours d'eau au Luxembourg.

Un règlement grand-ducal prévoit des aides étatiques pour la restauration et la conservation des prairies et des forêts alluviales naturelles et semi-naturelles. Pour pouvoir profiter de ces aides, le propriétaire de la forêt doit toutefois, respecter les conditions-cadre et les prescriptions du Ministère de l'Environnement. L'autorisation de conversion qu'il reçoit est accompagnée d'informations sur la façon dont il peut exploiter cette surface dans le futur. Une alternative possible au reboisement par des conifères est le reboisement par des essences d'arbres autochtones, adaptés au site. Cette possibilité peut être intéressante notamment dans les vallées étroites en V, sur des surfaces inaccessibles et dans les zones exploitées intensivement. Des aulnes glutineux, des saules blancs et des peupliers noirs peuvent par exemple être plantés le long de la ligne de moyennes eaux mais également des aulnes blancs, des saules arbustifs, des trembles et des bouleaux pubescents. Pour la plantation d'aulnes, il faut utiliser des aulnes provenant de la région, sains et bien développés ou favoriser la colonisation naturelle, car depuis quelque temps un dépérissement de l'aulne, dû à un champignon dont les spores sont transportées par l'eau, est apparu. Il n'est pas encore possible de combattre activement cette maladie à ce jour.



Les racines de l'aulne glutineux, du peuplier noir ou du saule blanc n'évitent pas l'eau et veillent à une bonne stabilité des berges. En revanche, les racines des épicéas évitent l'eau et réduisent ainsi la stabilité des berges. «Transformation de peuplements de conifères en structures semi-naturelles le long des cours d'eau au Luxembourg» – version 08/2004 Ill. : Administration de la nature.



En dehors de la ligne de moyennes eaux où de nombreux éléments nutritifs sont présents et où une bonne alimentation en eau est garantie, des feuillues nobles peuvent être plantés. Il s'agit notamment de frênes, d'érables sycomores, planes et champêtres, d'ormes de montagne, de charmes communs, de sorbiers des oiseaux, de chênes pédonculés et de merisiers. Les arbustes conviennent également (noisetier, cornouiller, aubépine, sureau noir, prunelier, etc.). Une autre possibilité est l'exploitation agricole extensive, adaptée au site. Grâce à la pâture, l'embuissonnement de l'ancienne surface de conifères peut être évité. Comparée à la fauche, la pâture extensive et adaptée au site induit en outre une plus grande biodiversité. Par l'exclusion des animaux de pâture, le cycle des éléments nutritifs sur la surface est en grande mesure fermé même si l'inclinaison du terrain peut conduire à des dépôts de substances nutritives. Ces derniers peuvent créer également différents habitats pouvant augmenter la biodiversité du site. Étant donné que le fumier des animaux de pâture constitue la base de l'existence de nombreux insectes digérant les excréments et souvent fortement menacés, de nombreux autres animaux situés plus haut dans la chaîne alimentaire en dépendent indirectement. Près de 80% de la biomasse animale est directement ou indirectement transformée en biomasse d'insectes, ce qui relativise l'effet de fertilisation du fumier. Pour la pâture extensive, des animaux pouvant bien valoriser une alimentation riches en fibres doivent être envisagés. Plutôt oubliés, les races anciennes de porcs conviennent pourtant très bien pour la pâture extensive. Ils supportent différents types de pâture et augmentent considérablement la biodiversité en fouillant le sol. Outre la pâture, la nouvelle loi relative à la protection de la nature prévoit également la possibilité de la fauche. Celle-ci est encouragée principalement sur les surfaces convenant peu à la pâture (par exemple en raison de leur taille). L'exploitation par la fauche est

également intéressante d'un point de vue écologique car différentes espèces de plantes ne s'accroissent pas de la pâture. L'enlèvement des foins permet d'intervenir et de structurer le cycle des éléments nutritifs et de provoquer l'appauvrissement du sol, ce qui est judicieux si des plantes particulièrement rares dépendant de sites pauvres en éléments nutritifs doivent être favorisées. La règle qui s'applique en principe est la suivante : plus le niveau des éléments nutritifs est bas, plus l'habitat est riche en espèces.

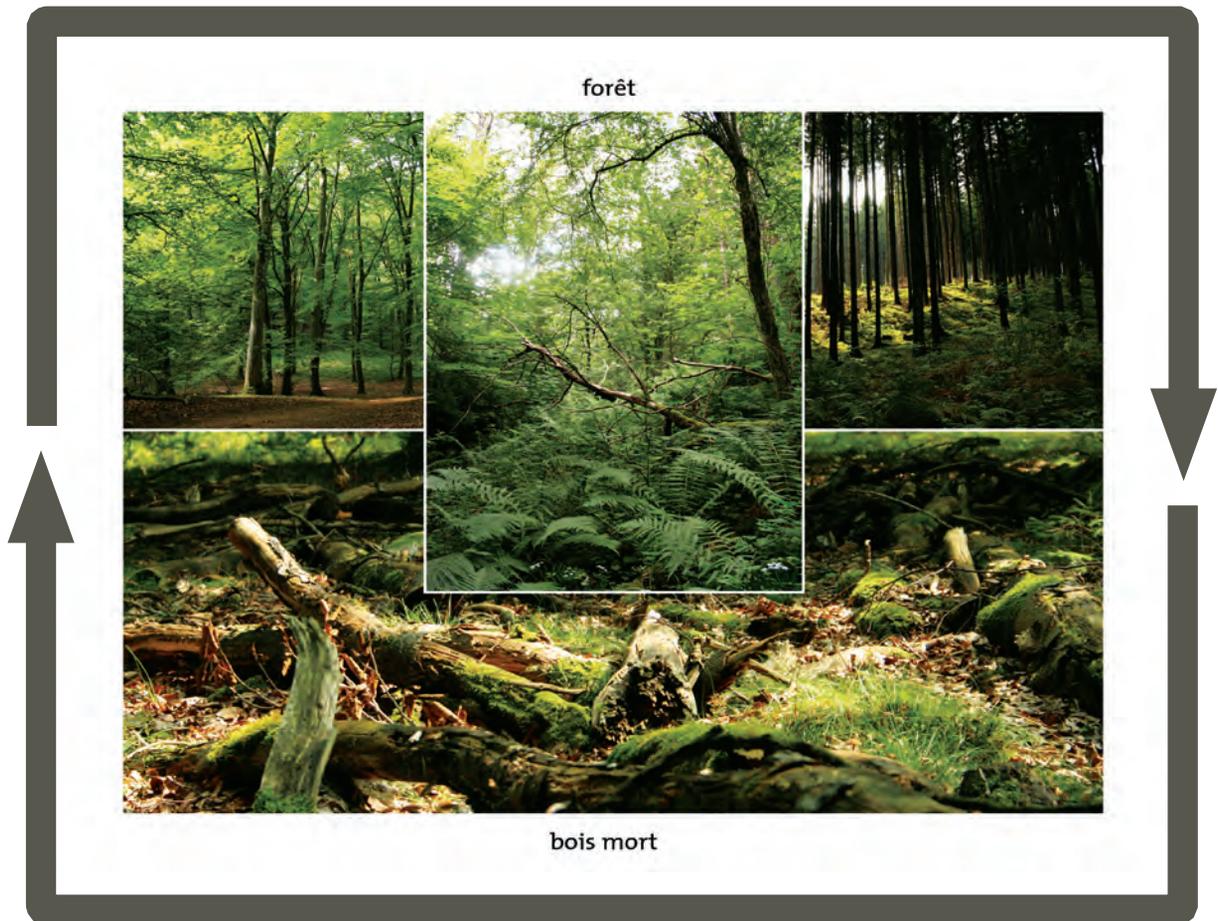
La succession naturelle peut également être considérée comme une alternative à la création d'un peuplement artificiel. Ce type de gestion est approprié pour les pentes peu accessibles. La surface est abandonnée à elle-même après l'enlèvement des conifères. À cet égard, il faut veiller à ce qu'un recrû naturel déjà existant de conifères n'empêche pas l'apparition des essences d'arbres et d'arbustes adaptés à la station. Vous trouverez de plus amples informations sur la succession naturelle au chapitre 4.

Lors de la prise de décision concernant l'exploitation future, il est bon de vérifier la forme d'exploitation historique qui existait sur la surface avant le boisement de conifères. Si la restauration de cette forme d'exploitation n'est plus possible ou n'est plus judicieuse aujourd'hui, une alternative doit être trouvée. La conversion en une autre forme d'exploitation peut s'effectuer sous la forme d'une éclaircie unique ou de plantations anticipées progressives mais cette dernière solution n'est possible que si le peuplement de résineux fait preuve d'une stabilité suffisante au vent. Cela est plutôt rare, même en cas de peuplements bien entretenus. Étant donné que la vidange des bois n'est pas suivie d'une exploitation agricole des sols, un enlèvement des souches d'arbres, coûteux et néfaste pour la structure des sols, n'est pas nécessaire. Quelques arbres peuvent même être sciemment coupés à une plus grande hauteur car les souches restantes offrent un habitat supplémentaire. La renaturation des cours d'eau n'est pas uniquement importante d'un point de vue écologique, elle est également capitale pour des raisons d'esthétique du paysage. Des cours d'eau semi-naturels contribuent à la restauration et à la conservation de notre paysage traditionnel composé de vallées ouvertes et de zones de prairies humides.



15 Le bois mort
source de vie

Le bois mort constitue la fin mais également le début de la vie de la forêt. Photos : S. Kass.



Les forêts exploitées de façon semi-naturelle se caractérisent par la juxtaposition de différentes phases de développement. Ainsi, ces forêts abritent simultanément de jeunes pousses, des arbrisseaux, des arbres adultes et du bois mort. Le bois mort joue à cet égard un rôle particulier. Sur pied ou couché, le bois mort offre des conditions de vie adéquates à bon nombre d'espèces végétales et animales.

Aujourd'hui, la valeur écologique du bois mort est de plus en plus reconnue et l'on sait que chaque arbre mort représente un microcosme dans un ensemble interdépendant. Ainsi, l'existence de nombreux végétaux et animaux est liée à la présence de bois mort. Pas moins de 1.000 espèces de coléoptères vivent dans et sur le bois et se nourrissent entre autres de champignons qui y poussent. La substance organique des arbres morts est lentement éliminée par les détritivores et de nouvelles substances anorganiques et organiques apparaissent, lesquelles sont d'une part réabsorbées par les arbres et les autres organismes sous la forme d'éléments nutritifs et d'autre part, améliorent la structure et les conditions hydriques du sol (*humus*). C'est ainsi que le bois mort représente la fin mais également le début de la vie de la forêt.



Sporophores de champignons en console et mousse sur l'écorce d'un bois mort. Le bois mort constitue la base d'une nouvelle vie. Tandis que des champignons décomposent le bois, de nouvelles plantes s'y installent.
Photos : S. Kass.

Au cours des années, de nombreuses cavités et fissures de différentes tailles se forment et sont utilisées par de nombreux animaux comme abri. Les abeilles et les frelons y construisent leur nid. De multiples espèces d'oiseaux y couvent à l'instar des picidés, des sitelles torchepots, des paridés, des rouges-queue, des chouettes hulottes et d'autres espèces. Ces cachettes sont également recherchées des mammifères, tels les chauves-souris, les martres des pins et les chats sauvages.





L'ancien lac du barrage : une destination appréciée des touristes © ASIS.



16 Le barrage et le lac



À gauche, un aperçu des travaux du barrage vers 1919, à droite, un baigneur s'élançant de la digue © ASIS.

L'ancien barrage se trouva toujours sous une mauvaise étoile. Lorsque l'on voulut construire la première digue et retenir l'eau de l'Eisch pour refroidir les machines sidérurgiques de l'époque, la digue devint rapidement perméable du fait de la qualité du sol et ainsi inutilisable. On décida alors de remplacer l'ancien barrage par le barrage en béton qui existe encore aujourd'hui. Mais rapidement, la quantité d'eau ne fut plus suffisante pour les besoins de refroidissement de l'industrie sidérurgique de l'époque. La décision fut prise d'installer des turbines qui devaient approvisionner l'ancienne usine en électricité mais on dut constater rapidement que le débit de l'Eisch ne suffisait pas pour les entraîner. Entretemps, une autre solution d'alimentation en eau avait été trouvée pour la fonderie et ce projet industriel ambitieux fut oublié. Il en resta un lac d'environ 100 000 m², d'une profondeur maximale de 8,5 m et d'une capacité de 400 000 m³. Ce lac artificiel devint très vite un lieu insoupçonné de promenade quotidienne recherché. Pêcheurs, baigneurs, sportifs, promeneurs et amis de la nature vinrent s'y détendre.



Lorsqu'en 1935, le garde forestier Pierre Dostert fit une attaque d'apoplexie et se noya, la fin prochaine du lac n'avait pas encore été annoncée. Le lac fut vidé afin de sauver le corps et les écluses qui furent alors levées, ne furent plus jamais refermées et sont maintenant rouillées.





Ci-dessus, le barrage abandonné et ci-dessous, un bâtiment du barrage en ruine.



Une association forestière s'est développée à l'intérieur de l'ancien bassin de retenue et les anciens bâtiments adjacents au barrage sont maintenant envahis par la végétation. De nombreux animaux trouvent refuge dans les ruines. Ils comptent entre autres quelques espèces de chauve-souris dont 19 espèces ont été recensées au Luxembourg. Pendant la journée, ces animaux se retirent volontiers dans les pièces sombres et fraîches comme par exemple dans l'ancienne salle des turbines. Ils apprécient également les canaux souterrains de la digue.

Les bras et les pattes des chauves-souris sont entourés d'une fine membrane glabre qui leur sert pour voler, s'étend jusqu'à leur queue et recouvre également leurs pieds. Cette membrane est traversée par des bandes élastiques et des vaisseaux sanguins et confère une grande dextérité à la chauve-souris. Elle se sert de ses puissantes griffes au niveau de ses pattes arrière pour se tenir et se pendre. Un mécanisme de fermeture lui permet de s'agripper sans effort. En Europe, les chauves-souris se nourrissent presque exclusivement d'insectes qu'elles reconnaissent et chassent au moyen de leur système d'ultrasons. Leurs yeux ne jouent aucun rôle lors de la chasse car leur vision est limitée mais elles ne sont en aucun cas aveugles. Lors de la période hivernale,



Ci-dessus, les installations mécaniques du barrage ; ci-dessous le garde forestier Pierre Dostert. © ASIS



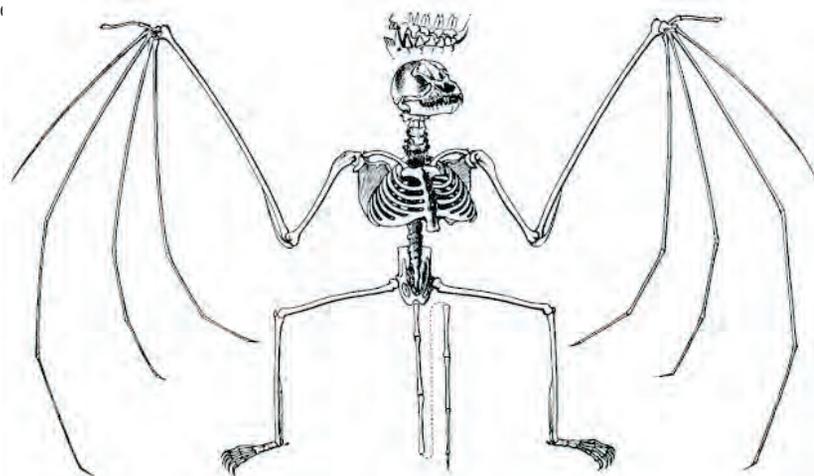
en absence de nourriture, les chauves-souris européennes hibernent. Elles se retirent pour cela dans des zones et des lieux à l'abri du gel et certaines espèces peuvent parcourir jusqu'à 1.000 km. Outre le gel, leurs quartiers d'hiver doivent être protégés de toute visite, du feu, de la fumée et du bruit. Pendant son sommeil, la température du corps de la chauve-souris est similaire à celle de son environnement. Tandis que certaines espèces supportent quelques degrés en dessous de zéro, d'autres préfèrent passer l'hiver à une température de 12°C. Leur cœur ne bat que quelques fois en l'espace d'une minute et leur métabolisme entier fonctionne au ralenti. Elles vivent alors uniquement de leur réserve de graisse. Chaque réveil provoque un très grand besoin en énergie



et s'accompagne d'une grande consommation en matière grasse. Lorsque les animaux sont dérangés, ils se réveillent le plus vite possible afin d'échapper au danger. Si cela arrive fréquemment, leur réserve de graisse s'épuise précocement et les animaux sont alors voués à la mort. Tandis que les habitats des différentes espèces peuvent varier, ils ont tous en commun une structure semi-naturelle

Similaire à un être humain avec des doigts extrêmement longs : le squelette de la chauve-souris est très proche de celui de l'homme. Un souvenir de l'évolution.

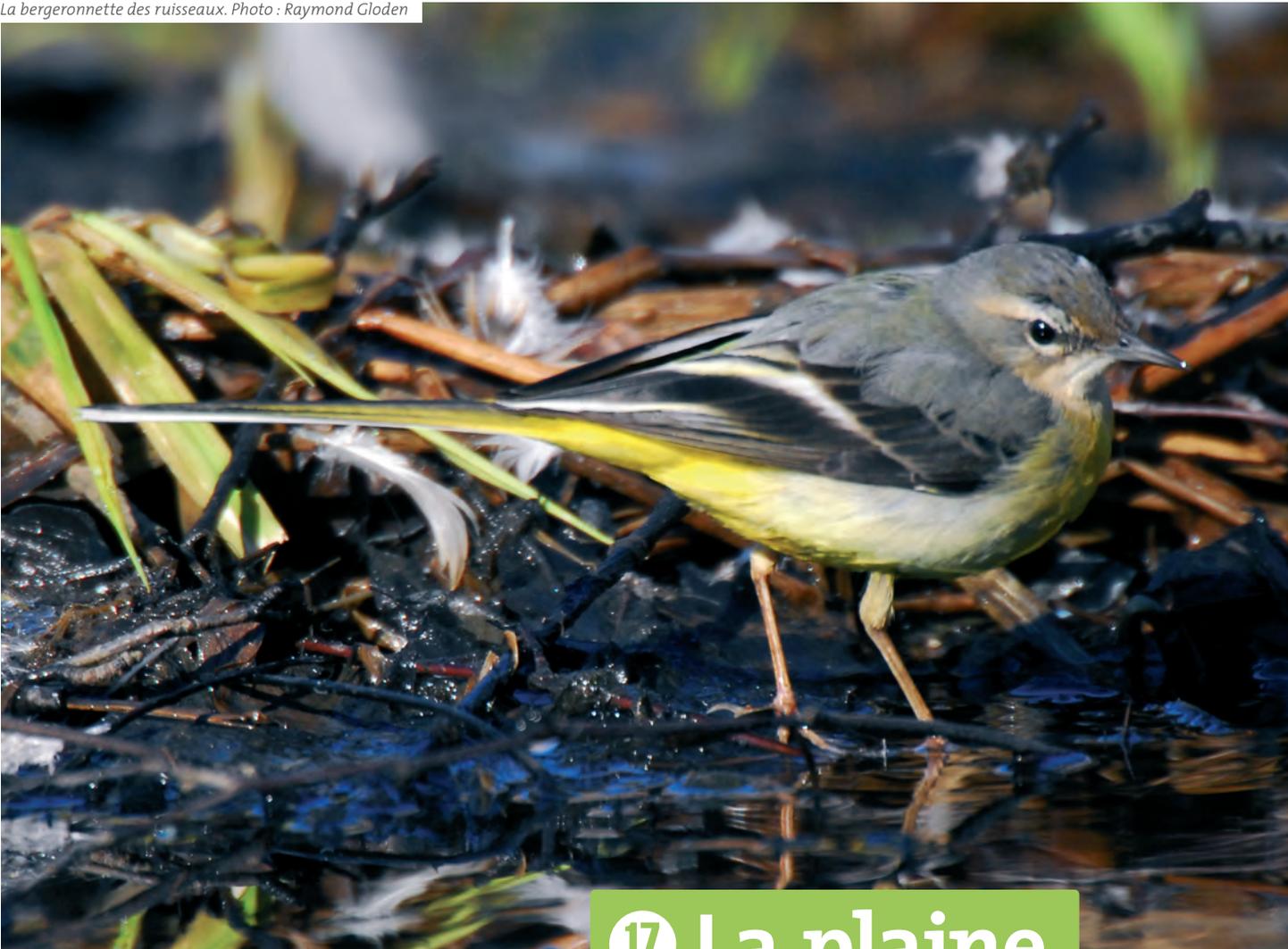
Illustration d'un squelette de chauve-souris de Brehms Tierleben. Les chauves-souris sont les seuls mammifères pouvant voler activement. Leurs ailes sont constituées par leurs membres spécialement façonnés et munis d'une membrane.



Les bâtiments du barrage sont aujourd'hui utilisés par les chauves-souris. Elles aiment se retirer dans les canaux souterrains de la digue et dans l'ancienne salle des turbines. Photos : S. Kass.



La bergeronnette des ruisseaux. Photo : Raymond Gloden



17 La plaine et la forêt alluviale



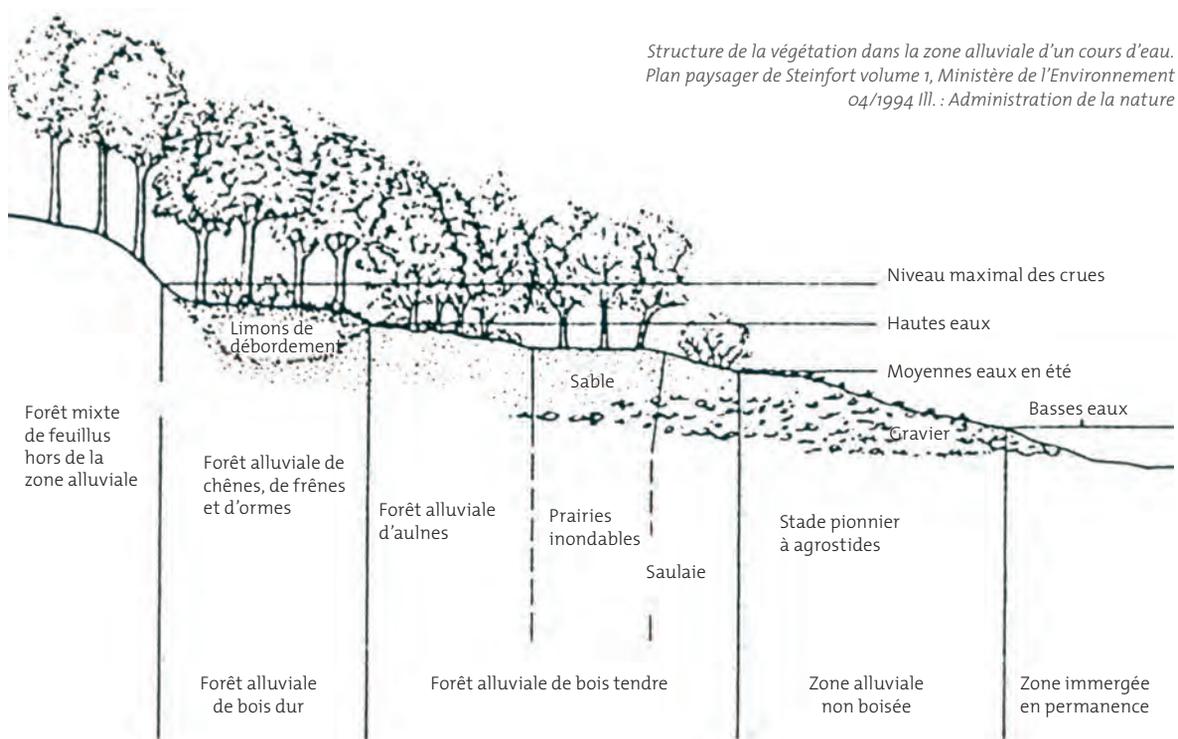
Vue de la forêt alluviale en amont du barrage. L'Eisch est visible à gauche. À droite de celle-ci s'étend une forêt alluviale dominée par les aulnes.
Photo : S. Kass.

Grâce à la diversité des conditions stationnelles sur un espace relativement réduit, les forêts alluviales comptent parmi les habitats les plus riches d'Europe. Les États-membres de l'UE ont convenu de déclarer zones protégées ces habitats et de les reprendre à la directive 92/43/CEE du Conseil européen (Directive Habitats).

Les associations végétales de la zone alluviale peuvent varier en ce qui concerne leur apparence et leur ensemble d'espèces mais ont comme point commun le fait qu'elles dépendent de la présence d'un cours d'eau. La zone alluviale d'un cours d'eau comprend l'ensemble des terres submergées lors des crues. La plupart des plantes qui poussent dans cette zone sont capables de résister à des crues temporaires sans subir de dommages durables ou de se régénérer rapidement après celles-ci. Étant donné que les périodes

de sécheresse peuvent les affecter, leurs racines sont souvent en mesure de suivre le niveau de la nappe phréatique et de réduire simultanément leur perte en eau. Les zones alluviales sont fréquemment riches en éléments nutritifs car le sol est alimenté en sels nutritifs et en matière en suspension à chaque crue, ce qui augmente sa fertilité. Cette fertilisation naturelle est la plus forte aux endroits où des restes végétaux et animaux riches en protéines et rapidement dégradables sont submergés.

La végétation des zones alluviales le long des cours d'eau est principalement influencée dans le sens du cours d'eau par la vitesse du courant et dans le sens perpendiculaire au cours d'eau par la hauteur et la distance vis-à-vis de la nappe phréatique.



Structure de la végétation dans la zone alluviale d'un cours d'eau.
Plan paysager de Steinfort volume 1, Ministère de l'Environnement
04/1994 Ill. : Administration de la nature



À gauche, les longues feuilles satinées et révolutes de l'osier. À droite, les feuilles du frêne commun.

Plus le sol est à un niveau élevé par rapport à la côte de moyennes eaux, plus il est rare que les associations végétales soient submergées. En revanche, la distance vis-à-vis de la nappe phréatique disponible augmente et l'apport en éléments nutritifs par les crues diminue. Les conditions les plus favorables pour les plantes ligneuses à enracinement superficiel et pour la plupart des herbes se trouvent donc au milieu de la série écologique (zone alluviale à bois tendre) représentée schématiquement sur l'illustration.

Les zones alluviales à bois tendre se forment principalement le long des cours d'eau disposant de beaucoup d'eau pendant la majeure partie de l'année et à courant rapide. La zone alluviale à bois tendre tire son nom du fait que le bois des arbres qui y poussent est moins résistant et plus léger. On y trouve principalement diverses essences de saules et d'aulnes blancs et parfois des peupliers. De nombreuses essences de saules sont des essences pionnières des zones alluviales poussant rapidement et se caractérisent par un extraordinaire pouvoir de régénération. Les graines peuvent germer uniquement pendant quelques jours et lèvent sur un sol mouillé mais non submergé dans de bonnes conditions d'éclairage. Le grand pétasite et ses feuilles luxuriantes se répand dans les endroits où, du fait de leur faible hauteur, les berges sont souvent submergées et donc fertilisées par la matière en suspension. Il joue le rôle de protecteur naturel des berges. Les zones alluviales à bois dur peuvent se former à

une plus grande distance du cours d'eau, là où les crues sont plus rares. Dans la zone alluviale à bois dur submergée exceptionnellement par les crues poussent essentiellement des essences d'arbres puissantes et durables. Le frêne s'impose souvent dans la zone de transition entre la zone alluviale à bois dur et la zone à bois tendre tandis que les zones supérieures de la zone à bois dur sont peuplées par l'orme et le chêne pédonculé.

Le cours naturel de l'Eisch subit d'importantes variations de niveau de sorte que seules des forêts alluviales ont pu s'imposer le long de ses berges. Aujourd'hui toutefois, la forêt alluviale le long de l'Eisch ne couvre plus que des surfaces réduites et clairsemées. Des frênes, des aulnes blancs et glutineux et diverses essences de saules forment ici une association forestière très proche de la forêt alluviale. À certains endroits, cette forêt s'est très bien développée et forme des peuplements associant des buissons de noisetiers et du sureau noir.

Le faible dénivelé et la faible vitesse de courant qui en découle font que l'Eisch présente de larges méandres. En raison des variations fréquentes du niveau de l'eau, les sols en présence sont riches en éléments nutritifs et présentent des tapis d'orties et de grands pétasites. De larges peuplements d'égo-pode podagraire (ou herbe aux goutteux) peuvent également être rencontrés.



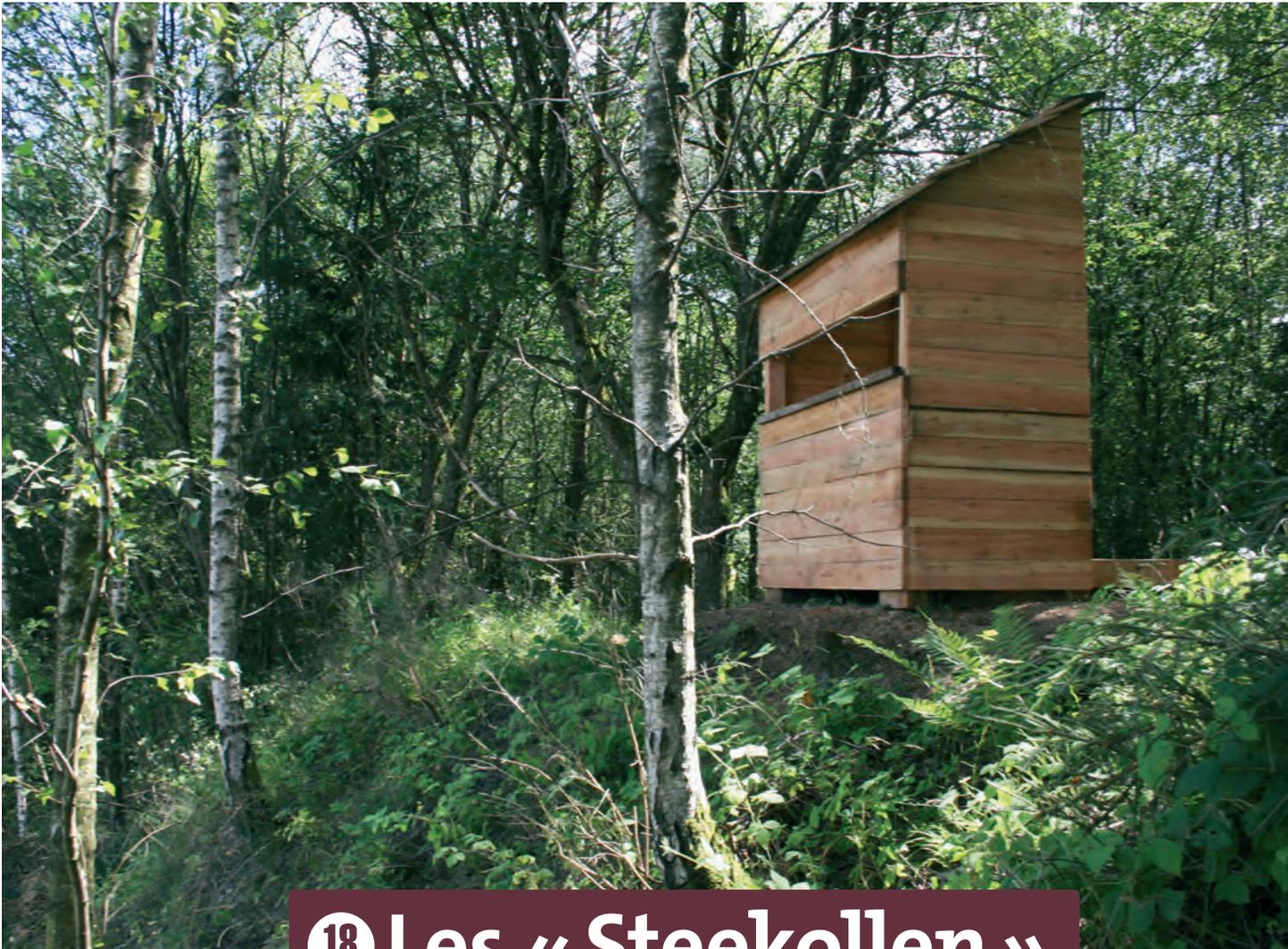
Inflorescence mâle et femelle de l'aulne glutineux. Contrairement aux feuilles de l'aulne blanc, le bord supérieur est émargé.

À un endroit marécageux au sein de la forêt alluviale, un magnifique peuplement d'aulnes s'est développé, lequel abrite notamment la laïche brize, une plante extrêmement rare au Luxembourg.

Les zones alluviales le long de l'Eisch sont également indispensables à de nombreuses espèces rares d'oiseaux. Le cincle plongeur, le martin-pêcheur, le canard colvert, la bergeronnette grise et la bergeronnette des ruisseaux, le pic mar et le pic cendré ne sont que quelques unes des espèces d'oiseaux vivant ici. Différents picidés nichent par exemple dans les cavités des arbres dépérissants lesquelles sont, après leur départ, habitées par d'autres oiseaux tels que les pigeons colombins, les sittelles torchepots ou encore les étourneaux sansonnets. Dans les fissures des arbres dépérissants, des grimpereaux des jardins et des grimpereaux des bois peuvent bâtir leur nid. La forêt marécageuse dominée par l'aulne glutineux. L'aulne glutineux est supérieur à l'aulne blanc pour la consolidation des berges car il supporte mieux le manque d'oxygène survenant lors de la saturation des sols en eau et enfonce ses racines profondément dans la nappe phréatique. Les forêts marécageuses se forment souvent sur des sols tourbeux dans lesquels l'eau souterraine se trouve constamment près de la surface et où les variations du niveau de l'eau ne dépassent que rarement un mètre. Leurs sols ne sont normalement submergés qu'au printemps lors de la fonte des neiges des alentours, mais restent assez

longtemps mouillés tandis que les sols alluviaux ne restent mouillés que quelques jours après la crue.

Dans la nature, tous les types de transition entre les forêts marécageuses et alluviales sont possibles. On trouve également des niveaux intermédiaires conduisant aux associations forestières des sols hydromorphes minéraux non submergés (chênaie-charmaie, boulaie-chênaie humide, frênaie). Les zones alluviales étant des endroits de choix pour l'urbanisation et l'exploitation de pâturages les zones alluviales semi-naturelles ont pratiquement partout disparu ici, comme dans toute l'Europe de l'Ouest. De nombreuses forêts alluviales ont été déboisées et converties en pâturages, de nombreux cours d'eau ont été redressés et en partie endigués, provoquant un creusement plus profond de leur lit dans les couches du sol et à l'abaissement du niveau des nappes phréatiques. Par ailleurs, l'intervention sur le cours naturel de nombreux cours d'eau combinée à d'autres interventions humaines ont conduit à des crues de plus en plus fréquentes et de plus en plus importantes, endommageant les zones d'habitation. C'est pourquoi, on dut reconnaître l'erreur de développement que représente cet aménagement des cours d'eau et on observe actuellement l'abandon de ces pratiques et la renaturation de petits cours d'eau ou de portions de cours d'eau (cf. également chapitre 16).



18 Les « Steekollen »

La zone de la carrière du « Schwaarzenhaff » fut exploitée en tant que sablière jusque dans les années 1970. C'est pourquoi le paysage est encore assez ouvert et offre aux crapauds qui vivent un sol meuble dans lequel ils peuvent s'enfouir. Dans une grande cuvette, un bassin d'eau s'est formé dans lequel ces animaux viennent déposer leur frai. Il s'agit toutefois à cet égard d'un biotope de remplacement que les crapauds recherchent car leurs habitats naturels (habitat primaire) le long de plus grands cours d'eau ont été détruits.

Sans l'intervention de l'homme, la végétation des alentours envahirait ce site et chasserait ces animaux de leurs habitats-refuges. Il faut donc empêcher que les surfaces d'eau n'atterrissent du fait de la propagation de la végétation marginale composée de massettes et de roseaux. Pour cette raison, une partie du bassin fut vidée en mars 1997 et une couche épaisse de 30 cm de boue et de sable fut retirée. C'est ainsi que l'*orchis incarnat*, *Dactylorhiza incarnata* (une espèce d'orchidée), colonisa les bords et que le dompte-venin officinal (*Vincetoxicum hirundinaria*) apparut spontanément dans les endroits secs. De nombreux insectes vivent également dans la ceinture de roseaux et de massettes à l'instar de la libellule. Ces habitants aussi sont pris en compte dans la gestion du site et les interventions sont planifiées de telle sorte qu'elles garantissent la plus grande biodiversité.

Au début de l'été, lorsque les têtards quittent l'eau, la profondeur de l'eau est de seulement 10 cm à certains endroits, ce qui est suffisant pour le crapaud calamite. Pour les crapauds accoucheurs dont les têtards hibernent fréquemment, contrairement aux autres espèces de grenouilles et de crapauds, de petites mares d'environ 80 cm de profondeur peuvent être creusées : grâce à cette mesure, les têtards sont protégés du gel en hiver. Une augmentation générale du niveau de l'eau devrait toutefois être évitée car des concurrents de ces deux espèces rares de crapauds, tels que diverses espèces de grenouilles, se reproduiraient davantage et repousseraient les crapauds. Par ailleurs, il faut veiller à ce qu'aucune substance polluante provenant des dépôts de boues d'épuration situés non loin ne s'infilte.

Enfin, afin que le petit gravelot (*Charadrius dubius*) puisse à nouveau s'y installer, le clôturage de la zone est nécessaire. Le petit gravelot bâtit en effet son nid sur le sol sans protection où il est facilement détruit par les promeneurs et les cyclistes qui ne les voient

pas. Ce petit oiseau de 14 à 16 cm est souvent remarqué du fait de son comportement typique. Il glisse sur le gravier ou la vase, s'arrête soudainement et reste fixe à la recherche de proies. Il est marron sur le dessus et blanc sur le dessous. Une autre caractéristique est la couleur de sa tête : une étroite bordure blanche sépare une bande noire frontale du dessus du crâne marron. Le front, le menton, la gorge et le collier entourant son cou sont blancs.



Petit gravelot. Photo : Marek Szczepanek, licence GFDL, source : Wikipédia.

Le cercle oculaire est jaune citron. À l'instar de nombreuses espèces, le petit gravelot nous rappelle la dépendance d'une espèce animale vis-à-vis de l'intervention humaine. Cet oiseau migrateur passe l'hiver en Afrique du Nord et occidentale. Sa zone de nidification originelle était les berges sablonneuses ou graveleuses de grands cours d'eau ainsi que les surfaces inondables. Après la perte d'une grande partie de ces habitats, il s'installe aujourd'hui dans des habitats secondaires tels que les excavations sablonneuses ou graveleuses et les stations de lagunage d'une dimension supérieure à 0,2 ha. Le milieu aquatique fait toujours partie de la zone de nidification, mais il peut être éloigné du nid proprement-dit. Le gravelot construit son nid, qui consiste uniquement en une petite cuvette, sur un sol sablonneux ou graveleux souvent nu. Occasionnellement, le petit gravelot niche sur des toits recouverts de gravier mais ces derniers sont plutôt rares au Luxembourg. Les premiers couples d'oiseaux reviennent en mars. À partir de mi/fin avril, ils pondent alors 3 à 4 œufs et des nichées de remplacement sont possibles. Après une période de couvaison de 22 à 28 jours, les petits éclosent et quittent le nid en l'espace de quelques heures (oiseau nidifuge) et sont en grande partie autonomes au bout de 24 à 29 jours.



Inflorescence d'un roseau. Photo : F. Kuborn.

L'habitat originel du crapaud calamite ou crapaud des joncs (*Bufo calamita*) se situe dans les zones alluviales où les crues forment constamment de nouveaux sites de reproduction. La ligne médiane jaune clair qui orne son dos le rend facilement reconnaissable par rapport aux autres espèces de crapauds. Son ventre est blanchâtre et présente des tâches gris foncé. Ses pattes postérieures sont plus courtes que celles du crapaud commun et lui permettent uniquement des sauts de courte distance. En règle générale, il se déplace en marchant. Les têtards des crapauds calamites peuvent atteindre 36 mm. Selon certains récits, cette espèce était très répandue au Luxembourg au début du XX^{ème} siècle mais elle fut classée comme fortement menacé dans les années 80. Aujourd'hui, la présence des crapauds calamites au Grand-Duché se limite à deux populations isolées vivant dans d'anciennes zones d'exploitation, l'une près d'Ernzen et l'autre au lieu-dit « Steekollen » près de Steinfort. Les deux populations comptent entre 60 et 100 individus. Le crapaud calamite est donc une des espèces d'amphibiens les plus rares du pays.

Le crapaud calamite fraie dans des eaux superficielles, ensoleillées et généralement temporaires. Il recherche typiquement les flaques d'eau se formant lors de fortes pluies. De nombreux auteurs soulignent la sensibilité du crapaud calamite face à la concurrence que représentent d'autres espèces

d'amphibiens. Selon Sinsch (1998), le crapaud calamite est en mesure de constater la présence de têtards dans l'eau et de les éviter même lorsqu'il s'agit de têtards de sa propre espèce (Sinsch, 1998). Banks et Beebee (1987b) constatent qu'un seul têtard de grenouille rousse pour 10 litres d'eau peut influencer négativement la vitesse de croissance d'un têtard de crapaud calamite.

L'habitat terrestre du crapaud calamite est formé de surfaces ouvertes, ensoleillées et pauvres en végétation, disposant de sols meubles et sablonneux. Une condition primordiale est la présence de trous dans le sol ou la possibilité d'en creuser, ce qui permet au crapaud calamite de s'y ensevelir à une profondeur variant entre 5 et 45 cm afin de prévenir sa déshydratation. Pendant l'hiver, cette profondeur peut atteindre 2 m. La reproduction a lieu après l'hiver à partir d'avril lorsque les mâles rejoignent les frayères où ils attirent les femelles en quête de reproduction par leur chant puissant. Les appels des mâles font partie des appels les plus puissants parmi les amphibiens autochtones et peuvent s'entendre à une distance de plus d'un kilomètre. L'éclosion rapide des têtards (48 heures dans des conditions favorables) et la courte durée à l'état de larve (4 à 12 semaines) témoignent de leur bonne adaptation aux eaux éphémères.

Un plan de protection des crapauds calamites au Luxembourg pourrait se concentrer tout d'abord sur les deux populations encore présentes. Ces zones doivent avant tout rester ouvertes. À Steinfort, une reproduction réussie n'avait pas été observée pendant plusieurs années en raison de l'augmentation du niveau de l'eau sur les sites de reproduction et de la concurrence importante d'autres grenouilles et tritons. Au printemps 2002, 8 petites mares superficielles furent créées et immédiatement utilisées par les crapauds calamites comme lieu de reproduction. Cette mesure a permis d'observer à nouveau pour la première fois une reproduction réussie. Il s'agit toutefois à long terme de restaurer les habitats originels des crapauds calamites, notamment les zones inondables et les anciens bras superficiels de cours d'eau. Cela n'est possible que par la restauration de la dynamique naturelle de grands cours d'eau (Moselle, Sûre, Alzette) qui permettrait la réapparition de grands bancs de sable et de gravier. De tels habitats primaires se régénéreraient constamment et ne nécessiteraient pas d'entretien régulier contrairement aux habitats secondaires.

Le crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) a des yeux très saillants et ses pupilles ont la forme d'une fente verticale. La surface de sa peau est verruqueuse, son dos grisé et son ventre blanchâtre. Sa gorge et son ventre présentent également de nombreuses tâches blanches. Les différences entre les deux sexes (sacs vocaux et durillons œstraux) sont peu marquées contrairement aux autres batraciens autochtones. Les têtards peuvent atteindre de 50 à 90 mm et, lorsque l'eau n'est pas assez chaude entre juin et septembre, hiberner jusqu'à l'année suivante avant de se métamorphoser.

Le crapaud accoucheur est relativement fréquent au Luxembourg et on le rencontre notamment dans la zone du grès de Luxembourg. Il est également fréquent dans l'Oesling lorsqu'il trouve des sols pierreux offrant de bonnes possibilités de dissimulation ou pouvant facilement être creusés. Dans les parties sud du territoire, dominées par des sols lourds, il est en grande partie absent. Les populations les plus importantes vivent dans les anciennes zones d'exploitation. Les eaux de reproduction du crapaud accoucheur se caractérisent pour la plupart par la proximité directe de tas de pierres utilisés comme abri. Les eaux ouvertes et ensoleillées sont préférées. Par ailleurs, le crapaud calamite passe la majeure partie de sa vie près de l'eau. Pour cette raison, cette espèce ne procède pas à une migration marquée. Pendant la journée, ces animaux se cachent sous des pierres, des racines, de vieux murs ou s'enfouissent dans le substrat meuble. En hiver, ils se retirent dans des trous de rongeurs ou des fissures de rochers. Le fait que les crapauds accoucheurs s'occupent des œufs est une particularité unique chez les amphibiens. Après l'accouplement et la fécondation des œufs, le mâle assis sur la femelle enroule les rubans pondus par la femelle autour de ses pattes arrière et les porte jusqu'à ce que les têtards soient prêts à éclore, ce qui peut durer entre 18 et 49 jours en fonction du temps. Souvent, les mâles portent les œufs de 2 à 3 femelles différentes. Lorsque les œufs sont prêts à éclore, ils les déposent dans l'eau. Ce soin inhabituel apporté aux œufs permet d'accroître la réussite de la reproduction car le stade critique pendant lequel les œufs risquent le dessèchement ou les prédateurs est écourté. En allemand, le crapaud accoucheur est appelé couramment « Glockenfrosch » (grenouille à cloche) en raison de son chant. On peut l'entendre généralement de mars à août, à la nuit tombante.

Bien que le crapaud accoucheur ne soit actuellement pas menacé au Luxembourg, son habitat est de plus en plus affecté du fait du mitage croissant du paysage (zones résidentielles, industrielles, construction de routes) et de l'intensification de l'agriculture (surfaces exploitées plus grandes, élimination des bosquets, utilisation de pesticides). Les carrières et les excavations ne devraient en aucun cas être remblayées et recultivées une fois leur exploitation terminée.

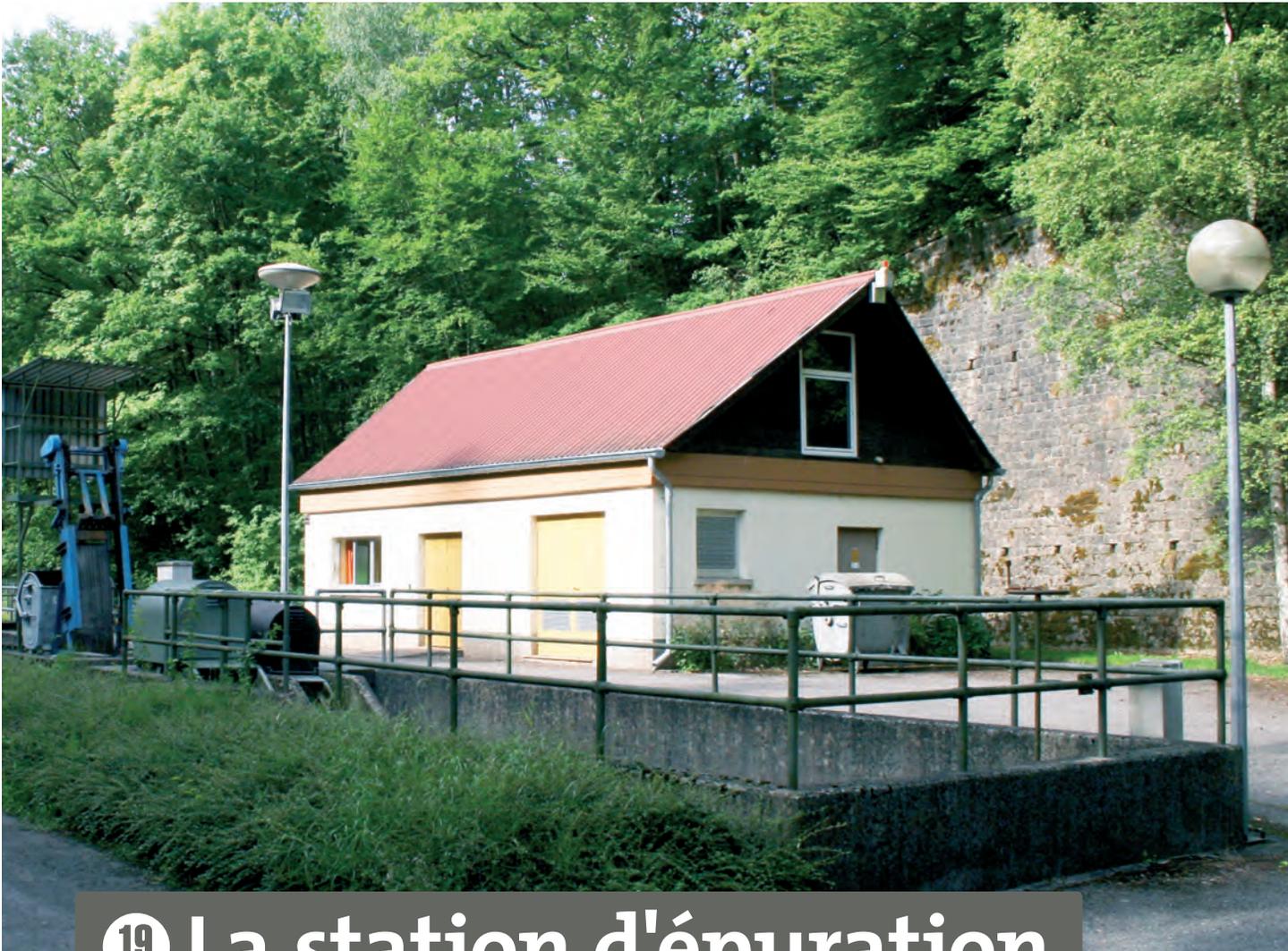
Conformément au « Règlement grand-ducal du 19 janvier 2009 », toutes les espèces d'amphibiens présentes sur le territoire luxembourgeois sont protégées, à l'exception de la grenouille verte et de la grenouille rousse. Le 8 avril 1986, cette mesure fut étendue à tous les amphibiens autochtones et à leurs habitats. Par le biais du Règlement sur la biodiversité du 22 mars 2002, l'État supporte une partie des coûts engendrés par les mesures de protection dont profitent le triton crêté, le sonneur à ventre jaune, le crapaud calamite, la rainette verte, la grenouille de Lesson, le crapaud accoucheur et le triton ponctué.



Au Luxembourg, le crapaud calamite n'est désormais présent que dans des biotopes de remplacement. © ASIS



Le crapaud accoucheur mâle enroule les rubans d'œufs autour de ses pattes arrière © Archives Haus vun der Natur.



19 La station d'épuration
de Steinfort

Des canalisations servant à évacuer les eaux usées existent depuis l'Antiquité. En effet, on reconnut rapidement que les eaux usées n'avaient pas seulement une apparence et une odeur désagréables mais qu'elles représentaient également le vecteur de toutes sortes de maladies transmissibles. Ainsi, les cités romaines étaient déjà pourvues de systèmes d'égouttage performants.

À la fin du XIX^{ème} siècle, la pensée écologique s'ajouta aux réflexions purement sanitaires, car on reconnut que l'autoépuration des cours d'eau avait une limite qui était déjà dépassée à l'époque. Par ailleurs, même après le début de l'ère industrielle des personnes vivaient encore dans les campagnes et elles recevaient, même involontairement, les eaux usées urbaines. C'est ainsi qu'apparurent les premières stations d'épuration dans la région londonienne vers 1860 et qu'elles se généralisèrent peu à peu. La technique d'épuration reposait sur des méthodes physico-chimiques. Au début du XX^{ème} siècle, des procédés bactériologiques furent découverts et améliorés.

Au Luxembourg, les premières stations furent construites à Beggen, à Esch-Schifflange et à Gasperich peu après la Première guerre mondiale. Après la Seconde guerre mondiale, de nombreuses zones rurales furent également dotées de stations d'épuration. Ce n'est que dans les années 60 que les premières installations utilisant un procédé biologique furent construites. Depuis 1991, il existe une directive européenne (Directive européenne du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires) introduisant la généralisation du traitement biologique des eaux usées. Elle a été transposée en droit national en 1994. Par ailleurs, cette directive prévoit également que les stations d'épuration dépassant une certaine capacité doivent être munies d'une phase d'élimination de l'azote et des phosphates à partir d'une certaine capacité ainsi que les stations d'épuration doivent prendre en compte le cours d'eau récepteur.

Le Sidero (Syndicat intercommunal de dépollution des eaux de l'ouest) fut créé en 1994. Sa mission est le traitement des eaux usées, polluées et provenant de surfaces imperméables collectées. L'eau des canalisations est collectée et dirigée vers les stations d'épuration. Après leur passage dans la station, leur qualité devrait être similaire à celle du cours d'eau dans lequel elles sont déversées. Par conséquent, il ne s'agit pas, dans le cadre du processus d'épuration, de

produire une eau potable mais de restaurer la qualité naturelle de l'eau par l'élimination des substances contenues dans les eaux usées afin d'éviter la pollution des cours d'eau. Tandis qu'auparavant la pollution était diffuse, elle est maintenant concentrée, ce qui permet un meilleur contrôle. En règle générale, l'eau est épurée à 90%, toutefois 10% de la pollution est déversée dans le milieu naturel. Une distinction est faite entre les processus mécaniques/physiques, biologiques et chimiques appliqués en général dans différents stades d'épuration des stations. En un premier temps, les eaux usées sont conduites à travers une grille de retenue ou un séparateur à tambour qui retient les impuretés les plus grossières. La taille des mailles de la grille de retenue peut varier et fait 25 mm dans le cas de la station d'épuration de Steinfort. Les substances retenues sont lavées et séchées en machine puis compostées, brûlées ou éliminées sur une décharge. Au cours d'une deuxième étape, l'eau passe dans un désableur, longitudinal dans le cas de Steinfort. Il s'agit d'un bassin de décantation dans lequel les saletés grossières pouvant se déposer sont éliminées par sédimentation (utilisation de la gravité pour la séparation de particules de différentes tailles). Les substances de densité moins élevées telles que les huiles et les graisses sont séparées à la surface du bassin. Ce processus peut être accéléré à l'aide de l'introduction de bulles d'air par le dessous, facilitant la remontée des substances grasses. Dans les installations modernes, les substances captées dans le désableur sont séparées des substances organiques et séchées afin d'être utilisées dans la construction de routes par exemple. En un troisième temps, l'eau est conduite dans un bassin de pré-épuration dans lequel les particules plus fines sédimentent. La phase mécanique/physique de l'épuration est ainsi terminée. À ce moment, environ 50% des matières en suspension organiques et minérales ont été éliminées et d'autres étapes de l'épuration suivent. Dans la phase biologique de l'épuration, des microorganismes sont utilisés pour décomposer les composants riches en carbone, en azote et en phosphates. De nombreux procédés ont été inventés à cette fin. En ce qui concerne le procédé à boues activées utilisé à Steinfort, les substances contenues dans les eaux usées sont éliminées dans des bassins dits d'activation ou d'aération grâce à l'aération des eaux usées décantées au moyen de boues actives (masses de bactéries). Une même quantité d'eaux usées et d'eau contenant des boues activées s'écoulent en continu dans le bassin d'activation.



Le bassin d'activation de Steinfort possède une capacité de 1.200 m³. Le procédé est complété par le clarificateur. Dans celui-ci, les boues activées sont séparées de l'eau traitée. Une partie des boues est renvoyée dans le bassin d'activation (boues recirculées). L'excès de biomasse produit par l'élimination des substances contenues dans les eaux usées est éliminé en tant que boues en excès / boues d'épuration dans des conditions anoxiques dans un digesteur sous forme d'effluents, de méthane et de dioxyde de carbone. Les digesteurs sont également appelés tour de digestion en raison de leur forme. Le digesteur de la station de Steinfort dispose d'une contenance de 215 m³. La phase de traitement biologique peut être complétée par des produits chimiques, ce qui est principalement utilisé pour l'élimination de phosphates par la précipitation. Au même titre que l'élimination de l'azote, l'élimination du phosphate est capitale car un excès de cette substance peut détruire l'équilibre biologique naturel du milieu aquatique par eutrophisation.



Bibliographie

Ministère de l'Environnement/Administration des Eaux et Forêts

Service de la conservation de la nature
Dossier de classement - réserve naturelle
«Schwaarzenhaff»/Jongebesch
Dossier établi par : OEKO-BUREAU, Mai 2003

Administration communale de Steinfort

Mise en œuvre de la cartographie des biotopes de la commune de Steinfort
Gestion de la carrière du «Schwaarzenhaff», Öko-Fonds, EcoTop, 2003

Begleit-Broschüre: Lehrpfad «Manternacher Fiels»
- Empfangshaus «a Wiewesch»
Administration des Eaux et Forêts, 2005

Managementplan für das Natura-2000 Schutzgebiet

LU0001018 «Tal der Mamer und der Eisch»
TR-ENGINEERING Ingénieurs-conseils, décembre 2004

Der Kanton Capellen 1939

Le réseau routier du canton de Capellen
par Fr. Simon, ingénieur en chef des Travaux publics

Notizen zur Siedlungsgeschichte (Steinzeit bis 14tes Jahrhundert)

... eine gedrängte Zusammenfassung aus
«Studien zur Siedlungsgeschichte Luxemburgs»
von Prof. Jos. Meyers unter besonderer Berücksichtigung
des Kantons Capellen

Verreries de l'époque romaine

édité par le Musée d'Histoire et d'Art Luxembourg, 1969

Von der belgischen Revolution bis zur Grenzziehung von 1839

von Hubert Müllenberger.
Syndicat d'initiative Steinfort

Daten der Steinforter Lokalgeschichte

Syndicat d'initiative Steinfort

Dorfgeschichte und Siedlungsentwicklung

Syndicat d'initiative Steinfort

Steinfort um die Jahrhundertwende

von Charles Faber
Syndicat d'initiative Steinfort

Iwert d'Post, Postkutschen, Telegraph an Telefon, ..

extrait de : Die Post im Kanton Capellen von J.P. Faber, Luxembourg

300 Jahre Post in Steinfort

Syndicat d'initiative Steinfort

Centre d'accueil «Schwaarzenhaff» (Nutzungs-, Funktions- und Gestaltungskonzept)

Ministère de l'Environnement, Administration des Eaux et Forêts,
Oeko-Bureau, octobre 2004

Luxemburger Wort

Unter der Berk, Rekultivierung eines Industriegeländes

Dan Nicolas, Marc Parries. Steinfort, 1996

Examen de promotion dans la carrière d'expéditionnaire technique

Travaux pratiques en rapport. Nicole Neyens.
Administration de l'environnement, 2000

Die frühere Eisenindustrie an der Eisch

von Adolphe Belot, Steinfort.
extrait de : De Kanton Capellen 1839 – 1939

1919 : d'Gemeng Stengefort gëtt un d'elektrësch Netz ugeschloss

extrait de : Die Elektrifizierung des Kantons in :
De Kanton Capellen 1839 – 1939

Etude comparative de la croissance de divers peuplements à deux étages

constitués de pins et de hêtres
Administration communale de Steinfort.
Administration des Eaux et Forêts, Triage de Koerich
LUXPLAN S.A.

Natur und Geschichte entlang der Attertlinie

Ein Infoblatt zum « Léierpad Attertlinn » zwischen Eischen und Steinfort
Mouvement Ecologique Westen/Stengefort-Habscht-Käerch
avec le soutien des communes de Hobscheid et de Steinfort

Rotkernige Buche - Ein hochwertiger Stoff aus der Natur.

Administration des Eaux et Forêts Luxembourg -
Administration des forêts du land de Rhénanie-Palatinat

Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.

Heinz Ellenberg. UTB für Wissenschaft, 1996

Landschaftsplan – Steinfort – Band 1;

Bestandsaufnahme (Vorentwurf)
Commune de Steinfort ; Ministère de l'Environnement
Communauté des Bureaux d'Etudes : BLET.
OEKO-BUREAU. Avril 1994

Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung in Naturschutzgebieten

Neue Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz. M. Michel Leytem, ing.-forest.
Administration des Eaux et Forêts, Novembre 2003

Nationale, regionale und lokale Eisenbahngeschichte

Kaiser Fernand. Mai 2005

Administration des Eaux et Forêts. Positionspapier.

Umwandlung von Nadelholzbeständen in naturnahe Strukturen entlang der Fließgewässer in Luxemburg
Version 08/2004

Ökologie und Umweltschutz.

Hans Knodel & Ulrich Kull. Stuttgart. J.B. Metzler Verlag. 1975

Jean-Pierre Mandy – Clairefontaine – Histoire des ruines de la vallée de Clairefontaine

Geschichte Luxemburgs

Dr. Joseph Meyers, Professor am Athenaeum.
Edition Paul Bruck, Luxembourg. P. 61-67. 1956

N.Kayser – Clairefontaine

Éditions « Heimat und Mission » Clairefontaine

Dorfentwicklung und Siedlungsgeschichte

Syndicat d'initiative Steinfort

Les Bornes limitrophes

Syndicat d'initiative Steinfort

Von der belgischen Revolution bis zur Grenzziehung von 1839

von Hubert Müllenberger

Archives du Syndicat d'Initiative Steinfort

Natur an Umwelt – Um a ronderem de Stauweier 031/1

Ferrantia 37 Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg
Roland Proess éditeur, 2003

Die Wasserversorgung von Steinfort und ihre Beziehung zum Feuerlöschwesens

Von Théo Sunnen in Corps des Sapeurs-Pompiers Steinfort

Zones protégées le long du sentier de découverte MIRADOR



légendes

- réserve naturelle nationale « Schwaarzenhaff » - Jongebesch »
- Zone européenne Natura 2000 Mamer-Vallée de l'Eisch

1 200 LUUUUUU10

Origine Cadastre: droits réservés à l'état du Grand Duché de Luxembourg



ADASTRE: DROITS RESERVES A L'ETAT DU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG

0 250 500 1 000 Meters

STEINFORT DR

HOBSCHIED

EISCHEN

ARLON

Découvrez également
nos autres centres d'accueil

A Wiewesch, Burfelt et Ellergronn



Burfelt



A Wiewesch



Ellergronn





Auteurs: Steve Kass et François Kuborn

www.emwelt.lu www.centresnatureetforet.lu



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Administration de la nature et des forêts



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département de l'Environnement

