

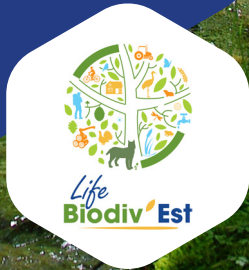


Pôle Gestion
des milieux naturels
Grand Est

CAHIER TECHNIQUE

Les grands principes de la
gestion des **espaces naturels**

PRINTEMPS 2025





Sommaire

	Édito	p.4
	Préface	p.5
	Introduction L'illustration en fil rouge, le marais de Fictif-lès-Bois	p.6
	Comprendre : faut-il intervenir sur un espace naturel ? Qu'est-ce qu'un espace naturel ? Des milieux qui évoluent La gestion, une intervention multiniveau Le plan de gestion, un document stratégique incontournable	p.9
	Connaître l'espace naturel, un prérequis à la gestion Pourquoi la connaissance est-elle indispensable à la gestion ? Les paramètres abiotiques Les paramètres biotiques Les habitats Au-delà des habitats, les échelles complémentaires L'écologie du paysage Le contexte socio-économique	p.23
	Choisir, prioriser Identifier les enjeux de conservation Hiérarchiser les enjeux de conservation Construire une stratégie	p.37
	Agir De la théorie à la pratique : concrétiser le plan de gestion Veiller sur le déroulement du chantier Communiquer auprès des publics	p.47
	Suivre pour évaluer Pourquoi évaluer ? En quoi consiste une évaluation ? Les indicateurs, des decodeurs indispensables Pour des protocoles de suivis fonctionnels Analyse des résultats	p.57
	Glossaire	p.72
	Bibliographie	p.75



Édito

La région Grand Est possède un patrimoine naturel riche et exceptionnel,

qu'il s'agisse de la faune, de la flore, des milieux naturels, des paysages. Toutefois, les menaces pesant sur la biodiversité de notre territoire se multiplient : artificialisation des sols, surexploitation des ressources, changements climatiques, pollutions, espèces exotiques envahissantes. Ceci impacte directement les habitats et les espèces et induit également une vulnérabilité plus forte aux changements climatiques.

En réponse à ces menaces, des actions en faveur de notre environnement sont menées depuis de nombreuses années par la Région, l'Etat, l'Office Français de la Biodiversité, les Agences de l'Eau, réunis sous la forme du collectif régional, et tous leurs partenaires (collectivités territoriales, associations, agriculteurs ...), dans le cadre de la déclinaison territoriale de la Stratégie Nationale Aires Protégées et de la Stratégie Régionale Biodiversité.

Le projet Life intégré Biodiv'Est, entériné depuis décembre 2021 par la Commission européenne, vise à mettre en œuvre ces stratégies, ainsi qu'à répondre aux ambitions européennes en la matière. La Région s'est de ce fait dotée d'un Cadre d'Action Prioritaire pour Natura 2000, qui fixe les grands enjeux jusqu'en 2027, pour le réseau Natura 2000 du Grand Est. Décliné en 27 actions concrètes, le Life Biodiv'Est donne les moyens humains et financiers (plus de 26 millions d'euros en 10 ans) pour accélérer la mobilisation de tous en faveur de la biodiversité et amplifier les actions en ce sens.

Le Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est constitue l'une des 27 actions. Porté et animé par les trois Conservatoires d'Espaces Naturels de la région, avec le soutien du collectif régional et de la Commission européenne, il a vocation à épauler les gestionnaires de milieux naturels dans cet exercice complexe qu'est la gestion. A la fois réseau et pôle de compétence, il permet les échanges, le partage d'information et la montée en compétence collective des gestionnaires.

Au croisement des thématiques de connaissance et de gestion, le pôle gestion a un rôle crucial pour valoriser, vulgariser et partager les pratiques de gestion opérationnelle de préservation et restauration de la biodiversité. A ce titre, dans le contexte de mise en œuvre du récent règlement européen de Restauration de la Nature, le développement d'une expertise robuste dans la restauration des écosystèmes sera sans doute un axe de travail important pour le pôle de gestion des Milieux Naturels.

Ce cahier technique pose les grands principes en matière de gestion des espaces naturels. Il constitue la base de cette culture commune au réseau des gestionnaires du Grand Est. Ainsi, nous vous invitons à vous emparer de ce travail, à adhérer au pôle gestion, et à participer à ses réflexions et journées techniques.

Ensemble, continuons à nous mobiliser !

François WERNER,

Vice-Président du Conseil Régional délégué à la Transition écologique et énergétique

Samuel BOUJU,

Secrétaire général aux affaires régionales et européennes



Préface

La biodiversité est en crise ; l'IPBES, la plateforme internationale sur la biodiversité et les services écosystémiques, l'a amplement rappelé dans ses évaluations régionales et mondiales et les travaux scientifiques confirment cette tendance négative année après année, taxon après taxon, alors que les pressions des activités humaines continuent à croître et que l'incidence du changement climatique sur le monde vivant prend de plus en plus d'importance. C'est vrai au Sud, avec notamment la déforestation des forêts tropicales et son incidence sur les climats régionaux, mais cette érosion de la biodiversité est tout aussi réelle au Nord, où on peut mieux la quantifier et montrer ainsi la généralité du phénomène.

Dans un contexte planétaire caractérisé par une démographie humaine toujours croissante et par des situations socio-économiques difficiles et contraignantes, la consommation d'espaces naturels ou encore peu anthropisés (processus que l'IPBES appelle le changement d'usage des terres) reste une constante, y compris en France. La diminution des espaces naturels (ici définis comme des territoires où les processus naturels dominent les pressions anthropiques) conduit nécessairement, et à plus forte raison lorsque le changement climatique impose aux organismes une pression d'adaptation forte et rapide, à une altération du fonctionnement des écosystèmes, à des pertes d'habitat pour la faune, la flore et la fonge et va faciliter l'effondrement de certaines populations, préalable, dans les cas extrêmes, à la disparition d'espèces particulières.

Préserver et gérer des espaces naturels représentatifs de la diversité des écosystèmes dans une région donnée apparaît donc comme une nécessité, une forme d'assurance sur l'avenir au bénéfice de la biodiversité. La décision de préserver et de gérer un espace naturel constitue une étape clé dans une stratégie de sauvegarde et de restauration de la biodiversité ; mais une fois la décision politique prise, une autre aventure s'engage sur le long terme, celle de la gestion de ces espaces naturels désormais protégés ou soumis à gestion. Cependant, ces espaces n'échappent pas à la dynamique naturelle du fonctionnement des écosystèmes et à la dynamique d'évolution des espèces et cela, comme indiqué plus haut, dans un contexte de changement climatique dont la dynamique temporelle aux échelles locales reste à préciser.

Gérer un espace naturel implique de faire des choix en fonction de la nature de l'espace à préserver, de son originalité en termes de diversité des espèces et des peuplements et donc de ce que l'on veut préserver en priorité, de son état écologique actuel et des tendances d'évolution de celui-ci et de ce que l'on sait de la nature des pressions qui s'exercent ou s'exerceront directement ou indirectement à son encontre. Il faut donc que les gestionnaires puissent disposer d'une appréhension large, holistique, et solidement étayée au plan scientifique, de l'état de l'espace naturel et de son évolution potentielle pour élaborer des choix de gestion pertinents, pouvant par exemple aller d'actions fortes pour maintenir l'ouverture des milieux à la libre évolution de certains secteurs. Des choix de gestion qui impliquent aussi du personnel et des financements, deux impératifs parfois limitants.

Gérer un espace naturel, c'est d'abord gérer un écosystème et lui permettre de fonctionner le mieux possible dans un contexte donné, notamment climatique, et dans une perspective temporelle donnée. En écologie, science des interactions et donc de la complexité où les phénomènes aléatoires sont nombreux, la notion de bon fonctionnement est toutefois relative et doit nécessairement faire appel à des indicateurs aussi pertinents que possible. La gestion est une démarche a priori complexe et difficile et doit pouvoir s'adapter face à ces processus aléatoires. À partir du moment où est assuré, dans une perspective spatio-temporelle donnée, le bon fonctionnement de l'écosystème naturel cible, on peut s'attendre à ce que les espèces associées à celui-ci perdurent et à ce que l'ensemble du processus contribue à la stratégie de préservation de la biodiversité.

Le présent cahier technique, portant sur les grands principes de la gestion des espaces naturels, est basé sur l'expérience des acteurs de la gestion et vise à établir une forme de culture commune aux gestionnaires d'espaces naturels du Grand Est et donc à accompagner leurs réflexions et guider leur travail futur.

Jean-François Silvain, président du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel Grand Est



Introduction

Les cahiers du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est

La **série** des cahiers du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est est le fruit de la mise en commun des compétences et de l'intelligence collective de techniciens, de praticiens et d'experts en matière de gestion des milieux naturels. En rassemblant les connaissances actuelles, elle a pour ambition de servir de **référence aux gestionnaires d'espaces naturels** pour guider leurs réflexions.

Cette série se divise en deux formats : les **cahiers thématiques**, pour explorer les grands types de milieux naturels, et les **cahiers techniques**, pour traiter de techniques ou de problématiques précises. Le cahier technique *Les grands principes de la gestion des espaces naturels* est le premier tome et le fondement de la série. Il pose les bases essentielles à la compréhension des cahiers subséquents.



Chantier bénévole (Crédit Pierre Goertz, CEN Alsace)

Objectifs de l'ouvrage

Ce cahier technique se concentre sur les espaces naturels (voir page 9, *Qu'est-ce qu'un espace naturel ?*) dont la gestion est principalement orientée pour favoriser la biodiversité. Il a pour objectif de recadrer les démarches d'intervention sur ces espaces et vise à établir une réflexion intégrative au profit de la préservation de la biodiversité. Il ne donne pas de prescriptions, ni de recettes à suivre à la lettre, mais propose des questions, des éléments de réponse et des points de vigilance. Il porte cependant un message essentiel : pour être efficace, la gestion d'espaces naturels en faveur de la biodiversité doit **prendre en compte le fonctionnement des milieux**.

In fine, ce cahier vise à établir une **culture commune au réseau des gestionnaires du Grand Est**, afin de favoriser les échanges, la mutualisation des expériences et la montée en compétences collective. Il peut également servir d'**outil de sensibilisation** pour toute partie prenante de la gestion d'un espace naturel.



Pour qui est fait ce cahier ?

Ce cahier technique s'adresse aux gestionnaires d'espaces naturels, c'est-à-dire aux **structures responsables de la définition, de l'animation et de la mise en œuvre d'actions pour la préservation de la biodiversité et de ses habitats** sur un ou plusieurs sites naturels. Par extension, il s'adresse aux personnes, employées ou bénévoles dans ces structures, participant à ces actions de quelque manière que ce soit.

En effet, ce n'est pas un seul gestionnaire qui mène indépendamment la réflexion, la planification et la mise en œuvre des actions de gestion, mais toute une **équipe**, pluridisciplinaire et regroupant bien souvent plusieurs structures. Dans certains cas, une seule personne peut être désignée responsable de la rédaction et de l'animation d'un plan de gestion. Elle prend alors un rôle comparable à celui d'**un chef d'orchestre**, coordonnant et harmonisant le travail de cette équipe (voir page 20).

Il est important de noter que **le gestionnaire n'a pas nécessairement une maîtrise foncière forte, ni même la maîtrise d'usage** du site qu'il gère. Le site peut, par exemple, être géré sur la base d'une convention orale avec son propriétaire. Gestionnaire ne signifie donc ni propriétaire, ni exploitant.



Suivi de moules d'eau douce (crédit : CEN Champagne-Ardenne)

Le rôle et les missions du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est

Le Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est est un espace d'information, de réflexion, d'échange et de mutualisation entre acteurs de la gestion des espaces naturels. Il a pour objectif la préservation de la biodiversité, sur la base des connaissances actuelles du fonctionnement des milieux ; ceci à travers l'animation du réseau des gestionnaires en Grand Est, la mise à disposition de références techniques et scientifiques, ainsi que la centralisation et la valorisation des données de gestion.

Le Pôle Gestion est animé par les trois Conservatoires d'espaces naturels du Grand Est : Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine. L'animation du Pôle Gestion est l'une des 27 actions concrètes du projet régional LIFE Biodiv'Est pour la préservation de la biodiversité dans les milieux naturels et agricoles du Grand Est.



Réunion de terrain (Crédit : Mélanie Braillon-Vuille, CEN Champagne-Ardenne)

L'illustration en fil rouge : le marais de Fictif-lès-Bois

Afin d'aider à la compréhension des notions présentées dans ce cahier, les rédacteurs ont imaginé un espace naturel à titre d'illustration. Cet exemple est repris tout au long du cahier pour concrétiser des idées parfois abstraites.



Fictif-lès-Bois

Le marais de Fictif-lès-Bois est une tourbière alcaline avec une mosaïque de zones ouvertes, embroussaillées et boisées (aulnaie et saulaie). Il a été partiellement drainé sur des parcelles de boisement humide (aulnaie) et de plantation de peupliers. Il abrite une population importante d'Agriion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*). Il est traversé par un cours d'eau et sa ripisylve, et par un sentier. Il est bordé de cultures (champs de maïs) et d'une forêt avec un îlot de sénescence.

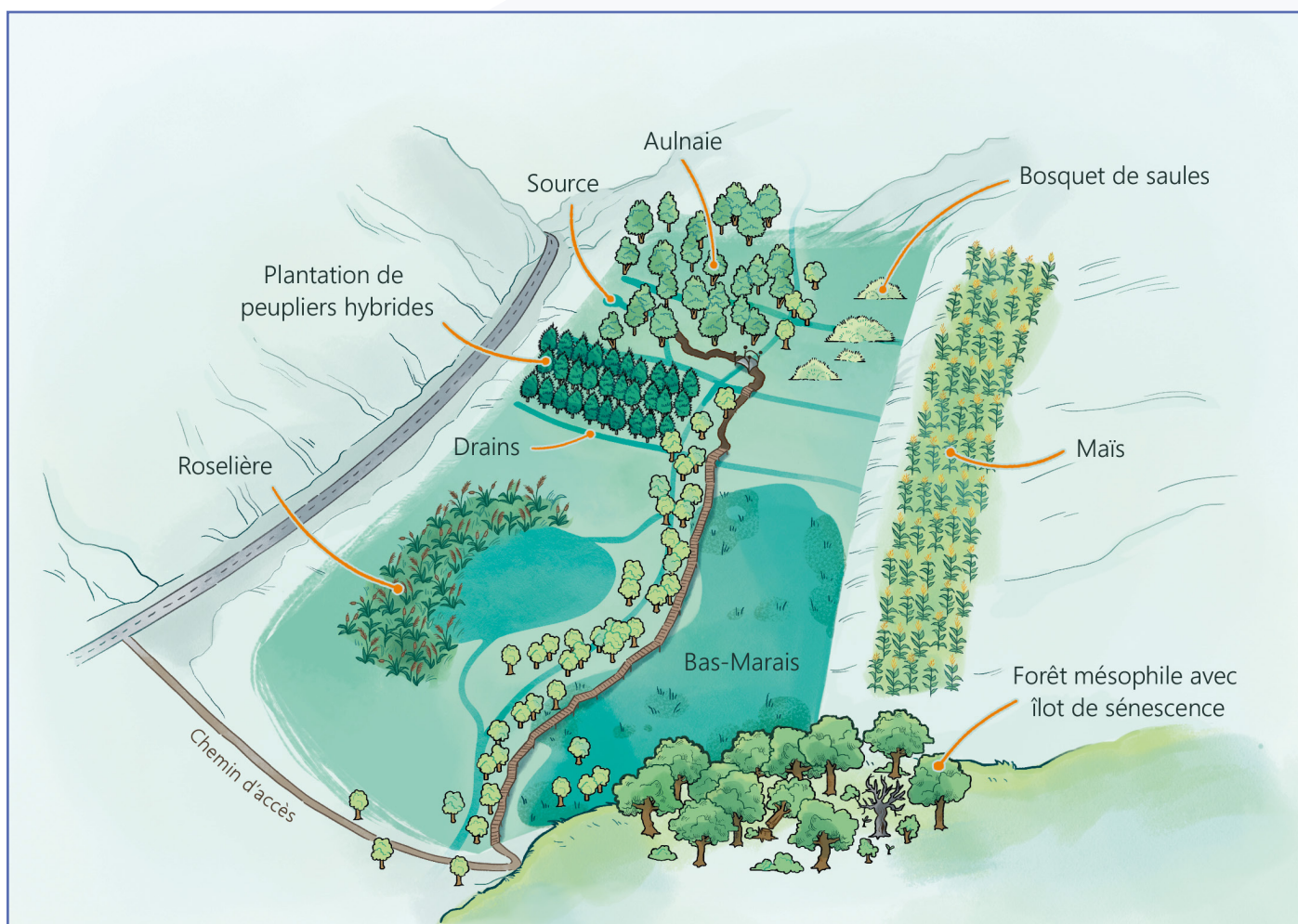


Illustration du marais de Fictif-lès-Bois



Comprendre : faut-il intervenir sur un espace naturel

Qu'est-ce qu'un espace naturel ?

Nombreuses sont les définitions de la nature. Elles reposent généralement sur l'opposition entre les productions humaines d'une part, et d'autre part toutes les entités et relations formant le monde physique et vivant dans lequel nous évoluons. La place de l'être humain vis-à-vis de la nature reste une notion philosophique débattue. La distinction entre Homme et Nature s'est essentiellement construite dans les sociétés « occidentales » modernes.

Dans tous les cas, un espace naturel se caractérise par une **structure** (paramètres abiotiques) **soumise à des cycles biogéochimiques**, sur laquelle se développent des **organismes vivants** qui interfèrent entre eux et avec le milieu environnant.

Depuis plusieurs millénaires, **l'être humain exerce des pressions** diverses et de plus en plus fortes sur la nature (brûlis, culture, urbanisation...), qui la transforment. Ces pressions la font **dévier des climax dynamiques** (l'état d'équilibre fluctuant qu'atteignent naturellement les écosystèmes) vers des habitats de composition et de fonctions différentes (par modifications des interactions entre espèces, perturbations des cycles de l'eau et du carbone...).

Ainsi, en Grand Est comme sur une grande partie de la Terre, il **n'existe quasiment plus de nature « primaire »**, non modifiée par l'être humain, surtout depuis l'altération du climat à l'échelle planétaire provoquée par les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique.

Cependant, il existe des **espaces plus « sauvages »**, où les processus naturels dominent sur les pressions anthropiques.

En dehors des territoires urbanisés, les espaces qu'ont en charge les gestionnaires sont généralement des **agroécosystèmes** (écosystèmes transformés par et pour une production alimentaire : fourrage, bétail, poisson...), leurs **équivalents forestiers**, ou des **espaces hérités d'un de ces usages**, aujourd'hui abandonnés. Des tourbières acides aux rivières, la plupart des espaces naturels ont été exploités, selon un gradient d'intensité plus ou moins fort. Le gestionnaire doit donc toujours **chercher à comprendre l'histoire du territoire** dont il a hérité.

Nous considérons donc que les espaces naturels sont les **territoires où les processus naturels dominent les pressions anthropiques**. Des milieux fortement anthropisés peuvent potentiellement être **renaturés** et par la suite être considérés comme des espaces naturels.



Paysage de prairies et forêts à Wildenstein, Haut-Rhin. (Crédit : Luc Dietrich, CEN Alsace)

Ne pas confondre

Fonctions d'un écosystème et services écosystémiques



La **fonction d'un écosystème** est une propriété intrinsèque, à savoir une interaction ou un processus permettant de caractériser le fonctionnement d'un écosystème, comme ses capacités dans les cycles géochimiques (captation de CO₂, évapotranspiration...), ses singularités dans la capacité d'accueil de cortèges d'espèces spécialisées... Il en découle souvent un **service écosystémique**, qui en est la **vision valorisée dans l'intérêt des activités humaines**.

Il incombe au gestionnaire de bien **connaître les fonctions** de son espace naturel et d'**arbitrer avec des services écosystémiques** attendus par la société. Par exemple, un terrain doit-il maximiser sa fonction de support de nature sauvage autorégulée, ou bien doit-il contribuer à la production alimentaire locale ?



Ried de la Zembs à Herbsheim, Bas-Rhin (crédit : CEN Alsace)



Fictif-lès-Bois. Fonctions du marais

D'un point de vue fonctionnel, le marais de Fictif-lès-Bois est un espace engorgé d'eau tout au long de l'année. Il en découle diverses fonctions :

- **Hydrologique** : il régule la ressource en eau. Avec notamment un effet tampon (accumulation puis restitution de l'eau), écrêtement des crues, ... ;
- **Biogéochimique** : le marais assure des fonctions d'épuration de l'eau (puits de carbone, fixation de l'azote, filtration des polluants, ...)
- **Biologique** : il est le support d'une biodiversité remarquable. De par les conditions stationnelles particulières qui s'y trouvent, de nombreuses espèces spécialistes y sont associées. Plus ou moins dépendantes de la ressource en eau, elles sont fragiles face aux perturbations.

Ainsi, le marais de Fictif-lès-Bois assure un rôle écologique majeur et offre de nombreux services écosystémiques d'intérêt public.

Ne pas confondre

Espace naturel protégé et espace naturel géré pour la biodiversité



Les **espaces naturels protégés** bénéficient de **protections foncières** (acquisition ou bail) **ou réglementaires** (réserves naturelles...), afin de prévenir les impacts des activités anthropiques sur les milieux ou les espèces à enjeux (changement d'utilisation des terres, modification hydrologique...).

Certains espaces naturels sont protégés sans pour autant être gérés. Par exemple, les sites protégés par Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) et les Aires de Protection des Habitats Naturels (APHN) ont vocation à protéger les milieux de vie d'espèces protégées. Ils permettent aux préfets de réglementer les activités humaines telles que la chasse, la pêche, la cueillette, le camping...

Comment alors définir un **espace naturel géré pour la biodiversité** ? Le Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est propose une première définition : « Un espace naturel dont la gestion intègre la préservation de la biodiversité, sur la base d'un document prévisionnel de référence proposant une méthode pour y parvenir, en y affectant du personnel technique salarié ou bénévole. »

Des milieux qui évoluent

Les dynamiques naturelles

La **diversité du vivant**, tout autant que la **variabilité des paramètres physiques** (à commencer par le cycle solaire) sont à l'origine d'une organisation spontanée et sans cesse ajustée des écosystèmes. La compétition et les alliances pour l'exploitation des ressources nutritives sont des moteurs majeurs de l'**aspect dynamique des écosystèmes**. Ces processus s'appliquent de l'échelle microscopique (avec notamment les communautés microbiennes) à l'échelle des paysages. Les trajectoires d'évolution des écosystèmes sont structurées par les principaux **paramètres physiques** des milieux (géologie, topographie, humidité). Elles sont dépendantes du **contexte climatique** (passé et actuel). Les fluctuations conduisent à des organisations biologiques qui diffèrent localement.



La Réserve Naturelle Régionale des marais et sablières du massif de Saint-Thierry, Marne. (Crédit : Élisabeth Gaillard, CEN Champagne-Ardenne)



Fictif-lès-Bois. Dynamique naturelle du marais

Dans notre région naturelle, la végétation dominante du marais de Fictif-lès-Bois est une aulnaie. Un événement perturbateur comme une tempête provoque la chute d'arbres à l'origine de l'ouverture d'une clairière. L'évolution de celle-ci dépend alors des pressions et relations interspécifiques qui y règnent désormais (abrutissement exercé par les herbivores, concurrence avec les espèces végétales sociales...)

Le gestionnaire doit se référer en permanence à trois qualités intrinsèques des écosystèmes :

- L'**évolution perpétuelle**, qu'il faut chercher à garantir pour leur **résilience** ;
- La **complexité**, intimement liée à la diversité abritée, ce qui rend difficile leur modélisation et donc l'anticipation ;
- L'**hétérogénéité spatiotemporelle**, qu'il faut pouvoir mimer, ou mieux, restaurer.



Séquence évolutive rapide des écosystèmes alluviaux : Dans la Réserve Naturelle Régionale de la Moselle Sauvage, les crues redéfinissent à pas de temps réguliers la localisation et le stade d'évolution des habitats : forêts alluviales, pelouses, saulaies arbustives, bancs végétalisés, bancs pionniers et prairies. (Photographie Philippe Massit)

Les perturbations d'origine anthropique

Les **activités humaines** influent de diverses façons sur les fonctions des écosystèmes. Elles peuvent parfois s'apparenter à des **aléas naturels**, mais leurs **intensités**, leurs **fréquences** et leurs **modalités** de réalisation les différencient. Ainsi, une coupe d'arbres se rapproche du chablis issu de tempêtes, mais la récurrence et l'échelle spatiale, bien plus importantes qu'un phénomène naturel, ne sont pas comparables. En modifiant une interaction ou une fonction de l'écosystème, certaines activités humaines induisent une réorganisation des cortèges biologiques et leur évolution vers une autre trajectoire écologique.

Ces perturbations anthropiques, qui existent à toutes les échelles de l'écosystème, sont de quatre types :

- **Globale**, comme la modification des paramètres climatiques qui contraint les capacités de reproduction des espèces en fonction de leurs exigences écologiques ;
- **Physique**, comme la modification des reliefs et des substrats en cas de prélèvements de matériaux ;
- **Structurelle**, comme le pâturage qui favorise la végétation rase, en rosette ;
- **Physiologique**, comme les perturbations endocriniennes induites par les résidus toxiques relargués dans l'environnement...



Exemple de perturbation anthropique : plantation d'épicéa ayant remplacé une aulnaie, Vosges. (Crédit : Cathy Gruber, CEN Lorraine)



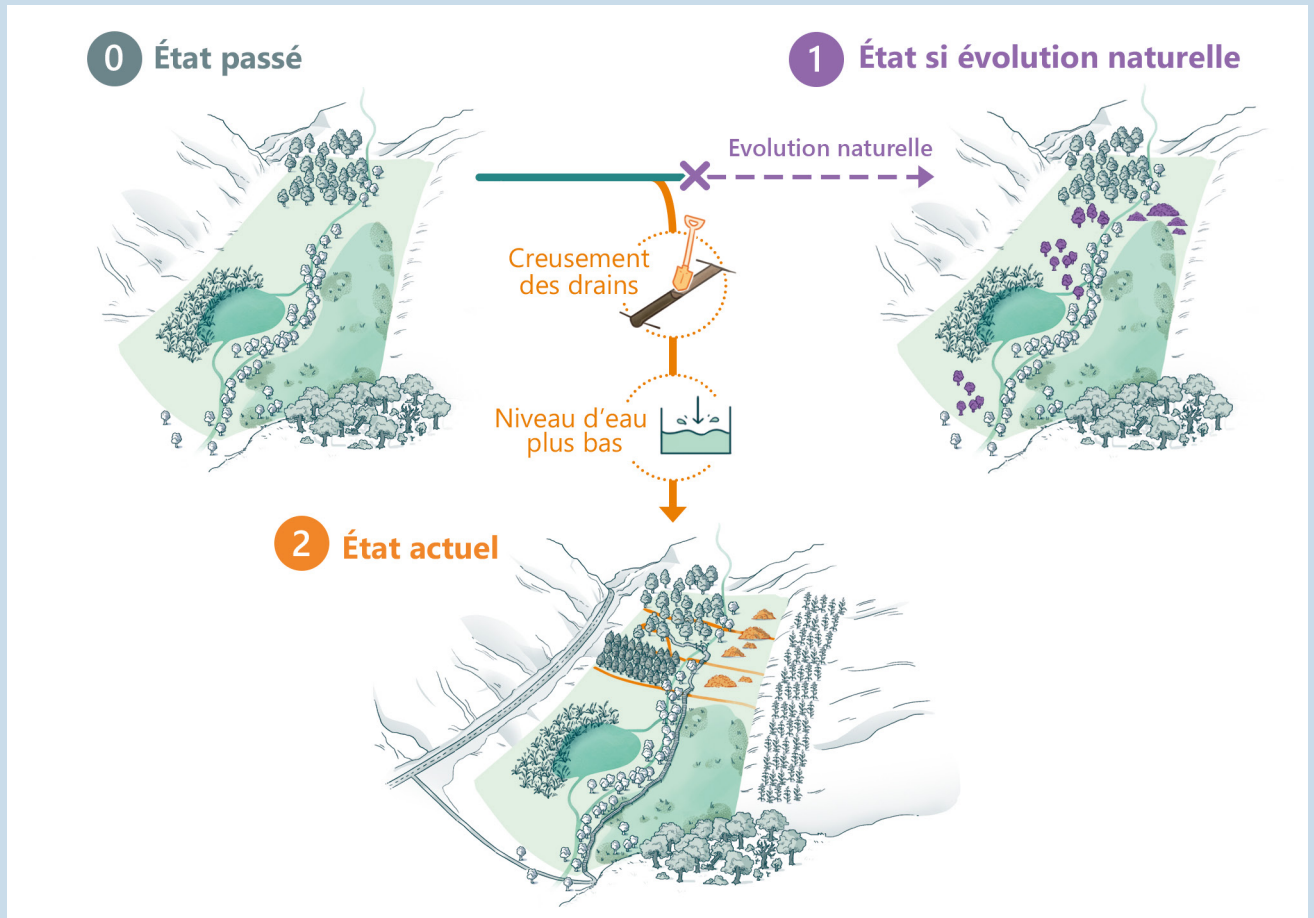
L'une des tâches du gestionnaire consiste à **apprécier la diversité et l'effet des perturbations anthropiques** au travers du **diagnostic écologique** du site (voir page 19, *Étapes clés pour l'élaboration d'un plan de gestion*) et d'évaluer l'intérêt, ou non, d'une **intervention corrective**. L'une des difficultés réside dans le fait qu'une **grande part des enjeux de conservation** formalisés actuellement (au travers des listes d'espèces ou d'habitats protégés ou patrimoniaux) est liée à des agroécosystèmes, donc **dépendante d'un certain niveau de perturbation d'origine anthropique**. Les actions de gestion peuvent donc, contre-intuitivement à la notion de protection de la nature, s'apparenter à reproduire cette perturbation anthropique. Entre perturbation et conservation, tout est question d'échelle spatiale, temporelle et de référentiel de valeurs.



Les actions de gestion peuvent s'apparenter à reproduire une perturbation anthropique, comme à Olizy-Primat dans les Ardennes, où le maintien d'une fauche est nécessaire pour conserver les prairies de la vallée de l'Aisne. (Photo T. Lorich, CEN Champagne-Ardenne)



Fictif-lès-Bois. Evolution naturelle et perturbations anthropiques



L'évolution naturelle du marais de Fictif-lès-bois a été perturbée par le creusement des drains, qui a entraîné la baisse du niveau d'eau, l'embroussaillage du site et le rétrécissement du bas marais.

La gestion, une intervention multiniveau

Qu'est-ce que la gestion ?

Gérer un espace naturel, c'est **faire des choix** reposant sur des référentiels et des systèmes de valeurs, qui permettent de définir un objectif, lequel se traduit ensuite en opérations de gestion. Ces choix s'opèrent en fonction des enjeux écologiques, mais également de considérations paysagères, culturelles, historiques, socio-économiques...

Ne pas confondre Gérer et entretenir



L'**entretien** correspond à des interventions ayant pour objectif le maintien du site dans son état actuel, dans la lignée des interventions précédentes. La **gestion** correspond à la prise en main d'un site, tant sur le plan de son appréhension scientifique que sur son insertion dans le contexte local. Elle se décline en de multiples opérations : connaissance, animation de territoire, travaux de restauration ou libre évolution, communication... La libre évolution constitue un mode de gestion à part entière (voir page 15, *La libre évolution, une option à envisager*).

Un gestionnaire doit régulièrement **se poser des questions et observer** son espace naturel, afin de mobiliser l'expertise et la connaissance nécessaires à la bonne compréhension des milieux dont il a la responsabilité. Il doit être capable de mettre en œuvre des méthodes d'**évaluation des trajectoires écologiques** et d'appréhender les **effets des actions**. Face à la complexité du vivant, une seule personne n'est pas en mesure de réaliser l'intégralité de



La *Society for Ecological Restoration* (Société pour la restauration écologique) a élaboré un document posant les premières bases de Standards internationaux pour la restauration écologique, qui présente les concepts clés de la restauration : <https://reseau-rever.fr/standards-ser.er>.



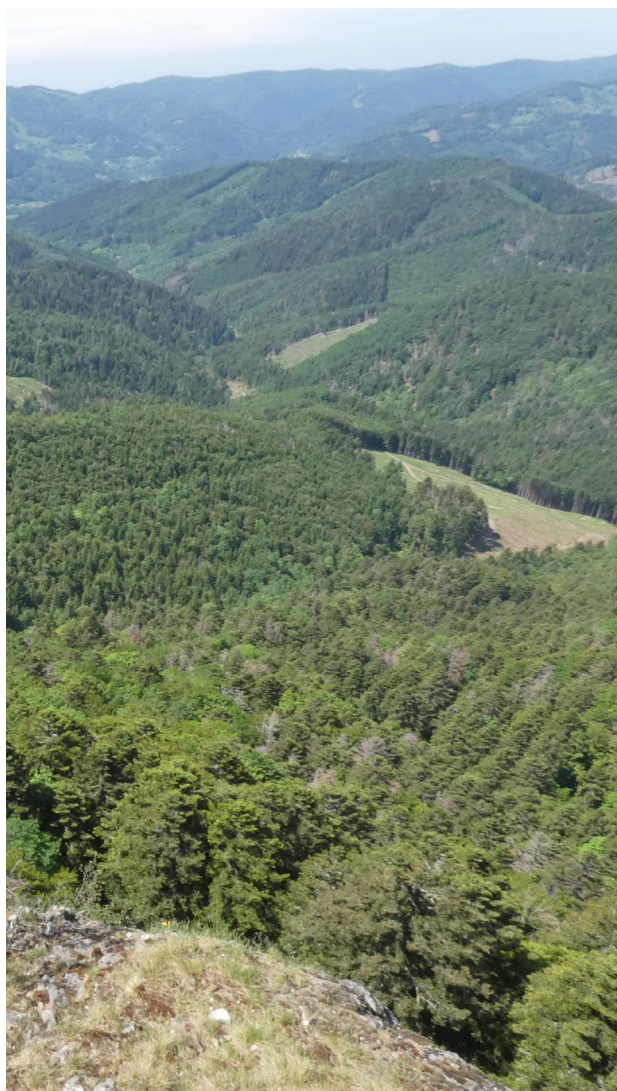
Fictif-lès-Bois. Restaurer ou réaffecter

Sur la partie amont du marais, au niveau des sources, le retrait d'un captage d'eau permettrait de retrouver des conditions hydrologiques naturelles et un fonctionnement originel pour les boisements humides. Une telle restauration pourrait être considérée comme réussie dans plusieurs siècles. En revanche, sur un secteur latéral fortement drainé et labouré, le sol initialement organique s'est fortement minéralisé : il n'est plus possible d'y retrouver le bas marais initial. Le secteur pourrait cependant être réaffecté vers une trajectoire de prairie humide.

La libre évolution, une option à envisager

Opter pour la **libre évolution** d'un espace naturel, c'est **arrêter les perturbations anthropiques** ou ne plus en ajouter, quel que soit l'état actuel du milieu. Ce cahier s'attache à décrire la méthode classique de gestion conservatoire des espaces naturels. Pour autant, la pertinence de la libre évolution n'est plus à démontrer et les fondements et intérêts de ce mode de gestion doivent être considérés. La libre évolution sous-entend de :

- Affirmer la **légitimité des dynamiques naturelles** d'un espace face à une mise en œuvre d'une gestion qui, même réfléchie et dirigée, se fonde sur des contraintes anthropocentrées ;
- Prendre éventuellement le risque de voir disparaître un enjeu local subsistant, mais miser sur les **capacités d'évolution et d'adaptation du vivant** en laissant la place aux réseaux fonctionnels des écosystèmes, ce que certains scientifiques considèrent comme impératif notamment dans les capacités de **résilience** face au changement climatique ;
- Faire preuve de **prudence** en ne faisant rien plutôt qu'en prenant le risque d'aggraver la situation par des actions contre-productives vis-à-vis des dynamiques naturelles ;
- Faire évoluer la **connaissance**, par le biais de suivis, sur le fonctionnement des écosystèmes et les enjeux de conservation de la nature à long terme en s'ouvrant à l'inattendu : quelles seront les espèces interagissant dans ces milieux ? Quelles structures paysagères apparaîtront ? ;
- S'inscrire dans une **économie** de moyens (notamment des fonds publics) et dans une limitation de son empreinte écologique (matériaux et carburants...) ;
- Offrir pleinement à tous une **sensation de nature et de vivant**, tout en soutenant des services écosystémiques précieux (puits de carbone, bénéfique sur le cycle de l'eau...).



Réserve Naturelle Régionale de la forêt des volcans à Wegscheid, Haut-Rhin. (Crédit : CEN Alsace)



Diverses **questions**, tant philosophiques et scientifiques qu'économiques, peuvent aider le gestionnaire à **envisager le choix de la libre évolution** : un espace naturel a-t-il fondamentalement besoin de l'intervention de l'être humain pour se maintenir ? De nombreux milieux « naturels » de notre région ne sont-ils pas le résultat d'une longue série de perturbations anthropiques ? N'est-il pas présomptueux de croire qu'il est possible de tout comprendre de la complexité d'un écosystème pour l'orienter vers la « bonne » trajectoire ? Telle espèce a-t-elle plus de valeur intrinsèque qu'une autre ? Les échelles spatiales d'intervention sont-elles suffisantes pour assurer la conservation des enjeux d'un site ?

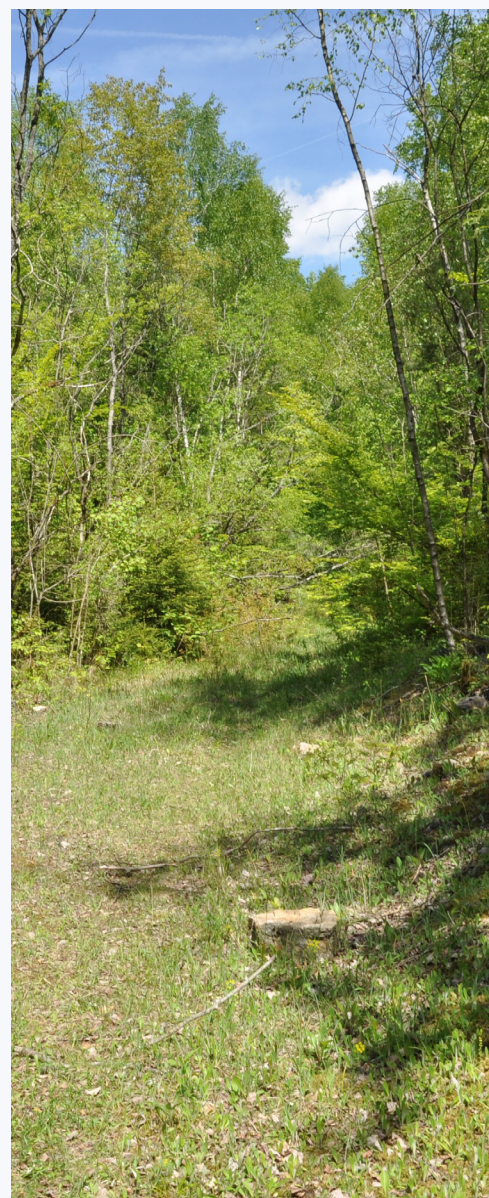


Fictif-lès-Bois. Intervention ou libre évolution ?

Dans le marais, un boisement humide s'est développé sur les parcelles partiellement drainées. Le gestionnaire pourrait choisir de rétablir le fonctionnement hydrologique en bouchant les drains. Cette action provoquerait un stress hydrique pour les arbres. Un autre choix pourrait être de laisser ce boisement en libre évolution pour maximiser ses fonctions biogéochimiques.

Suivre la libre évolution

Si le gestionnaire fait le choix de la libre évolution pour ce boisement humide, il pourra observer son évolution en mettant en place un protocole de suivi de la structure forestière ([le Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières](#)) tous les 10 ans, associé à une cartographie de la strate herbacée, un inventaire des coléoptères saproxyliques et d'un cortège de mollusques qui risquerait de disparaître selon l'évolution de la structure de la végétation, mais pourrait être plus résilient dans un contexte de libre évolution.



Au cœur de la forêt du nord de la Moselle, le nouveau plan de gestion du site d'Audun-le-Tiche préconise la libre évolution d'anciennes pelouses précédemment entretenues mais isolées. Comme sur la majorité des sites gérés, la chasse y reste cependant pratiquée et influence les dynamiques naturelles. La libre évolution au sens propre - sans aucune perturbation anthropique - est difficilement acceptée et réalisable. (Crédit photo : Marie Knochel, CEN Lorraine)

Ne pas confondre

Libre évolution et non-intervention temporaire



La non-intervention temporaire de la gestion n'équivaut pas à une libre évolution. Celle-ci s'engage sur le **très long terme** et peut s'appliquer à **toute échelle spatiale**. Dans les deux cas, la présence humaine n'est pas exclue (fréquentation, suivis scientifiques...).

Libre évolution et réensauvagement

Traduction du principe de « rewilding », le concept de **réensauvagement** est similaire à la libre évolution, mais intègre parfois l'**introduction** préalable d'éléments de la **grande faune vertébrée**, notamment des herbivores et des prédateurs qui ont disparu du territoire. Avec eux, c'est le retour de fonctions perdues au sein des écosystèmes et la perspective de dynamiques plus naturelles.



Réunion de terrain (crédit : Romaric Leconte, CEN Champagne-Ardenne)

Le plan de gestion, un document stratégique incontournable

Qu'est-ce qu'un plan de gestion ?

Organiser concrètement la gestion d'un espace naturel implique de **centraliser l'ensemble des données** importantes en un même endroit, pour y accéder facilement tout en garantissant une **cohérence sur le temps long**, malgré les possibles changements de personnes. C'est tout l'objet du plan de gestion, véritable **document de référence de la connaissance, de la stratégie et de la gestion d'un espace naturel à long, moyen et court termes**.

Quel pas de temps ?

La majorité des plans de gestion s'échelonnent sur une période de **cinq à dix ans**, compromis entre l'échelle temporelle humaine de gestion et celle des écosystèmes. Ce pas de temps est suffisant pour **observer les premières réactions** des milieux et des espèces et ainsi évaluer les actions de gestion au regard des objectifs visés. Ce pas de temps est également assez court pour permettre, la plupart du temps, de **rectifier des opérations inadéquates**.



Certains espaces naturels ayant un **statut** particulier ont l'**obligation de se doter d'un plan de gestion**. C'est le cas des réserves naturelles nationales, des réserves naturelles régionales, ou encore des sites gérés par les Conservatoires d'espaces naturels.



Dans certains cas de figure, il peut être judicieux de **rassembler plusieurs espaces naturels géographiquement disjoints** pour n'établir qu'un unique document de gestion. Cette mutualisation de moyens est efficace lorsque les milieux naturels et les espèces, et donc souvent les enjeux, sont similaires. A contrario, il n'est **pas forcément judicieux de regrouper deux espaces naturels géographiquement proches**. Une zone humide en fond de vallée et une pelouse sèche sur un coteau à quelques centaines de mètres auront des fonctionnements et des enjeux diamétralement différents. Tenter de les regrouper n'aboutirait qu'à rédiger deux plans de gestion distincts en un seul document. Le gestionnaire et ses partenaires doivent trouver le **bon équilibre entre mutualisation et individualisation de sites** pour optimiser les moyens disponibles.



Le Ried de la Zembs est géré par le Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace : dix sites répartis sur trois communes sont regroupés en une seule «Unité Fonctionnelle de Gestion» (UFG) de 80 ha, du fait de milieux prédominants similaires : les prairies humides ou palustres du Ried. Des enjeux spécifiques à chaque site ont pour autant été identifiés à travers un diagnostic précis. Le document conséquent qui en a résulté mutualise des grands principes de gestion par type de milieu. (Crédit photo : Laura Grandadam, CEN Alsace)



Un plan de gestion est constitué de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de pages. Pour les espaces naturels sans obligation de plan de gestion, il peut être envisagé de ne réaliser qu'une **notice de gestion**. Il s'agit alors d'une version sommaire d'un plan de gestion, comprenant néanmoins les **étapes clés** : diagnostic (dit aussi « état des lieux »), enjeux, stratégie et plan d'action. Entre le plan de gestion de type « réserve naturelle », extrêmement complet, et la simple notice de gestion, il existe une **palette d'intermédiaires** pouvant être adoptés au cas par cas selon le contexte.

Étapes clés pour l'élaboration d'un plan de gestion

1. L'**état des lieux** permet d'étudier et de comprendre les **principales composantes de l'espace naturel**. C'est un véritable diagnostic environnemental, mais également socio-économique. Il comprend la description précise des usagers et de leurs impacts sur l'espace naturel.
2. La **définition des enjeux** est **LA phase charnière** d'un plan de gestion. C'est en quelque sorte la conclusion de l'état des lieux qui regroupe tous les éléments qui y ont été étudiés. Délicate, elle demande une importante capacité de synthèse et impose de faire des choix. C'est pourquoi elle doit se faire dans un esprit de **concertation** avec l'ensemble de l'équipe projet. Une fois les enjeux identifiés et hiérarchisés, une **évaluation de l'état de conservation** doit être conduite. À partir d'un constat de l'état actuel, il s'agit d'**identifier les leviers et les pressions** pouvant influencer l'évolution vers l'état de référence que l'on souhaite atteindre (voir page 23, *Pourquoi la connaissance est-elle indispensable à la gestion ?*);



Schéma des étapes de réalisation d'un plan de gestion – Source : Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels



Le caractère spatial des enjeux peut éventuellement être appréhendé à l'aide d'une cartographie spécifique. Cette sectorisation se retrouve alors dans la définition de la stratégie et du plan d'action.



Il n'est pas rare que des espaces naturels ayant les mêmes grands types d'habitats présentent des enjeux et des objectifs à long terme similaires. Rechercher des retours d'expérience auprès d'autres gestionnaires ayant travaillé sur les mêmes milieux ne peut être que bénéfique.

3. Sur cette base, la **stratégie** se compose d'**objectifs à long terme** (OLT) déclinés en **objectifs opérationnels** (OPG). L'ensemble forme l'**arborescence du plan de gestion**. Les objectifs doivent être adéquatement formulés pour que l'évaluation de leur atteinte soit possible. Ils doivent s'accompagner d'un panel d'**indicateurs** destinés à suivre la bonne exécution du plan de gestion, à la fois complets pour couvrir l'ensemble des thématiques clés, mais suffisamment restreints pour rester réalisables (voir page 44, *Construire une stratégie*).
4. Le **plan d'action** consiste à **décrire les opérations** permettant d'atteindre les objectifs opérationnels. Cette partie peut prendre l'aspect de **fiches actions** qui détaillent avec

précision les secteurs concernés, les dates d'intervention, la programmation et la fréquence de l'action sur la période du plan de gestion, le matériel à utiliser, les points de vigilance... et toute autre information utile pour **garantir la bonne réalisation des actions** sur le terrain.

5. L'**évaluation** du plan de gestion se fait à **plusieurs échelles de temps** : tout au long, à mi-parcours et à la fin du plan de gestion. Elle s'appuie sur les indicateurs définis dans la stratégie. Elle porte à la fois sur la **mise en œuvre** des actions, sur l'**efficacité** au regard des objectifs opérationnels et sert de repère pour **rendre compte de la progression** vers les objectifs à long terme. Avec le **tableau de bord** (voir page 62, *Quels sont les différents types d'indicateurs ?*), ces indicateurs sont suivis au fil de la vie du plan de gestion.

Ressources pratiques

Le cahier technique 88



L'Office Français pour la Biodiversité (OFB), en collaboration avec les principaux gestionnaires d'espaces naturels de France (Réserves Naturelles de France, Parc Nationaux, Conservatoires d'espaces naturels...), a réalisé un cahier technique portant sur tous les aspects de la réalisation d'un plan de gestion, le **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels, Collection Cahiers techniques n° 88**. Largement utilisé par tous les gestionnaires, il est accessible en format PDF ou sous une version régulièrement actualisée et non linéaire en ligne sur : <http://ct88.espaces-naturels.fr>.

La concertation au cœur de la démarche



Le chef d'orchestre

Lorsqu'une seule personne est désignée responsable de la rédaction (et parfois également de l'animation) d'un plan de gestion, elle prend un rôle comparable à celui d'un chef d'orchestre, **coordonnant et harmonisant** le travail de l'équipe projet.



L'équipe technique

Dans la plupart des cas, le rédacteur du plan de gestion n'est pas seul au sein de sa structure. Il est important d'identifier ce que l'on peut appeler « l'équipe projet » du plan de gestion. Il s'agit de l'ensemble des **personnes impliquées dans la réalisation du plan de gestion ou chargées de l'appliquer** à l'issue de sa rédaction. Il est impératif de réaliser une à plusieurs réunions internes à la structure pour que chacun s'approprie le sujet et apporte son expertise : personnes en charge de la gestion, chargés d'études scientifiques, bénévoles... En plus d'un gain d'efficacité, de nombreux malentendus seront ainsi évités.



Les scientifiques

La participation d'experts scientifiques apporte une **validation scientifique** au travail réalisé et aux actions préconisées par la suite. C'est un appui incontournable pour la réalisation d'un document balayant un si large panel de disciplines scientifiques. Cela offre une **vision globale** de l'espace naturel, ainsi qu'une **prise de recul**, délicate pour le rédacteur. Certaines structures gestionnaires ont un **conseil scientifique** qui peut remplir ce rôle. D'ailleurs, il n'est pas rare qu'un espace naturel à forts enjeux se voie doté d'un conseil scientifique permanent, qui est alors bien évidemment partie prenante dans la réalisation du plan de gestion.



Les acteurs locaux

Un nombre conséquent d'acteurs gravite en permanence autour d'un espace naturel : financeurs, communes, associations, usagers, gestionnaires d'espaces voisins (naturels ou non)... Les inclure dans la démarche permet de considérer **d'autres points de vue**, voire d'identifier des **enjeux parallèles** à la conservation de la biodiversité. Cela facilite l'appropriation de la stratégie et la future application du plan de gestion.



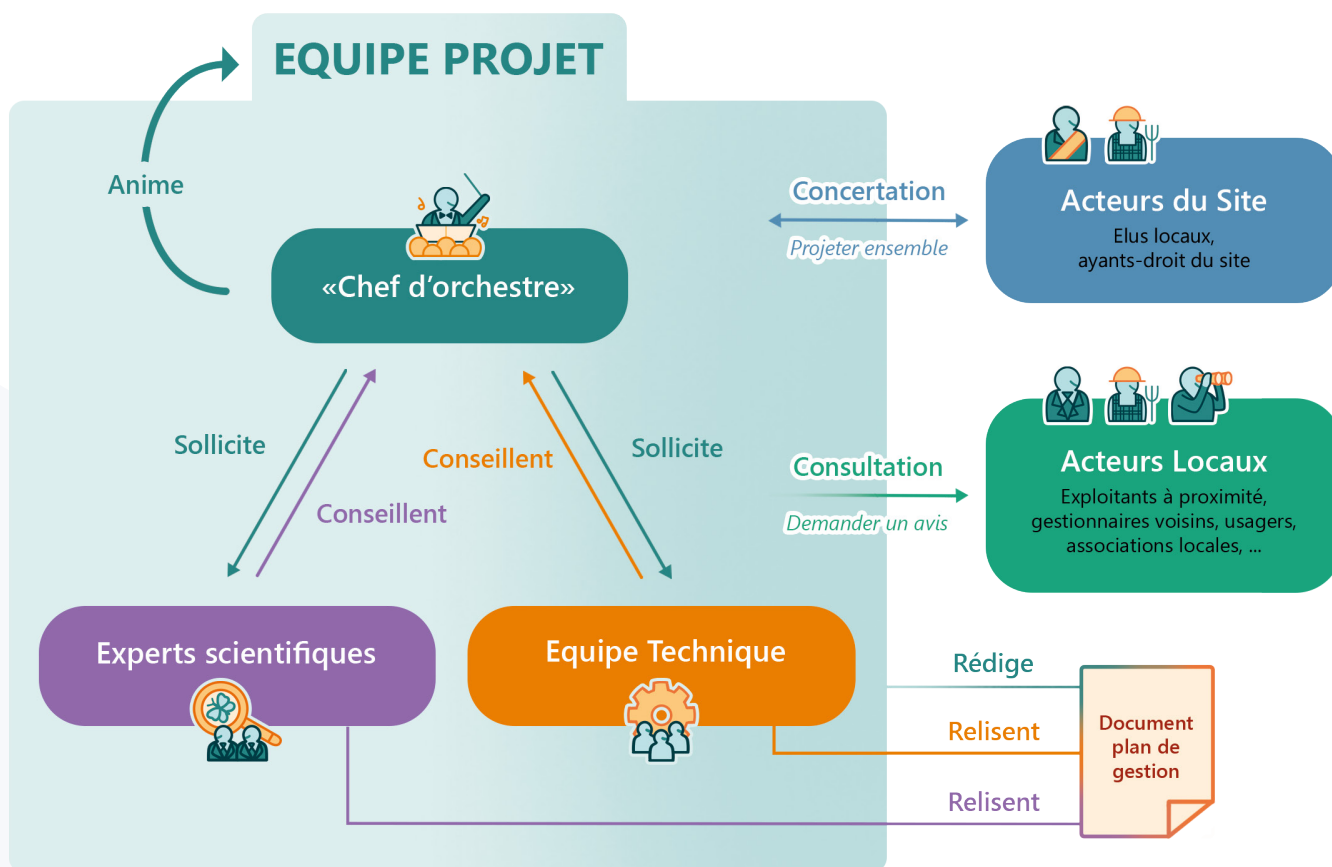
En amont du projet de plan de gestion, le gestionnaire a tout intérêt à **identifier les acteurs** et à établir un premier contact afin de **solliciter leur participation** en explicitant le cadre de leur intervention. Des réunions techniques ou politiques seront ensuite tenues tout au long du processus, où débats et recueils d'avis sur les étapes clés seront à l'ordre du jour. Cette démarche participative de conception du document garantit son **acceptation locale** et peut conforter le caractère légitime des actions en cas d'éventuels désaccords au cours de la vie du plan de gestion.

Ressources pratiques

Associer les acteurs locaux



La fiche « **Comment associer les acteurs ?** » du Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels de l'OFB est entièrement dédiée à la concertation : <http://ct88.espaces-naturels.fr/node/1922>.



Types d'acteurs et implication au sein du projet de plan de gestion.

Ressources pratiques

Plan de gestion participatif



Le guide **Comment construire un document de gestion participatif ?** du Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes et de l'Union Régionale des CPIE Rhône-Alpes détaille retours d'expériences, outils, méthodes et postures : <https://www.cen-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2016/03/Synthe%CC%80se-Journe%CC%81e-Technique-GENE-2015.pdf>



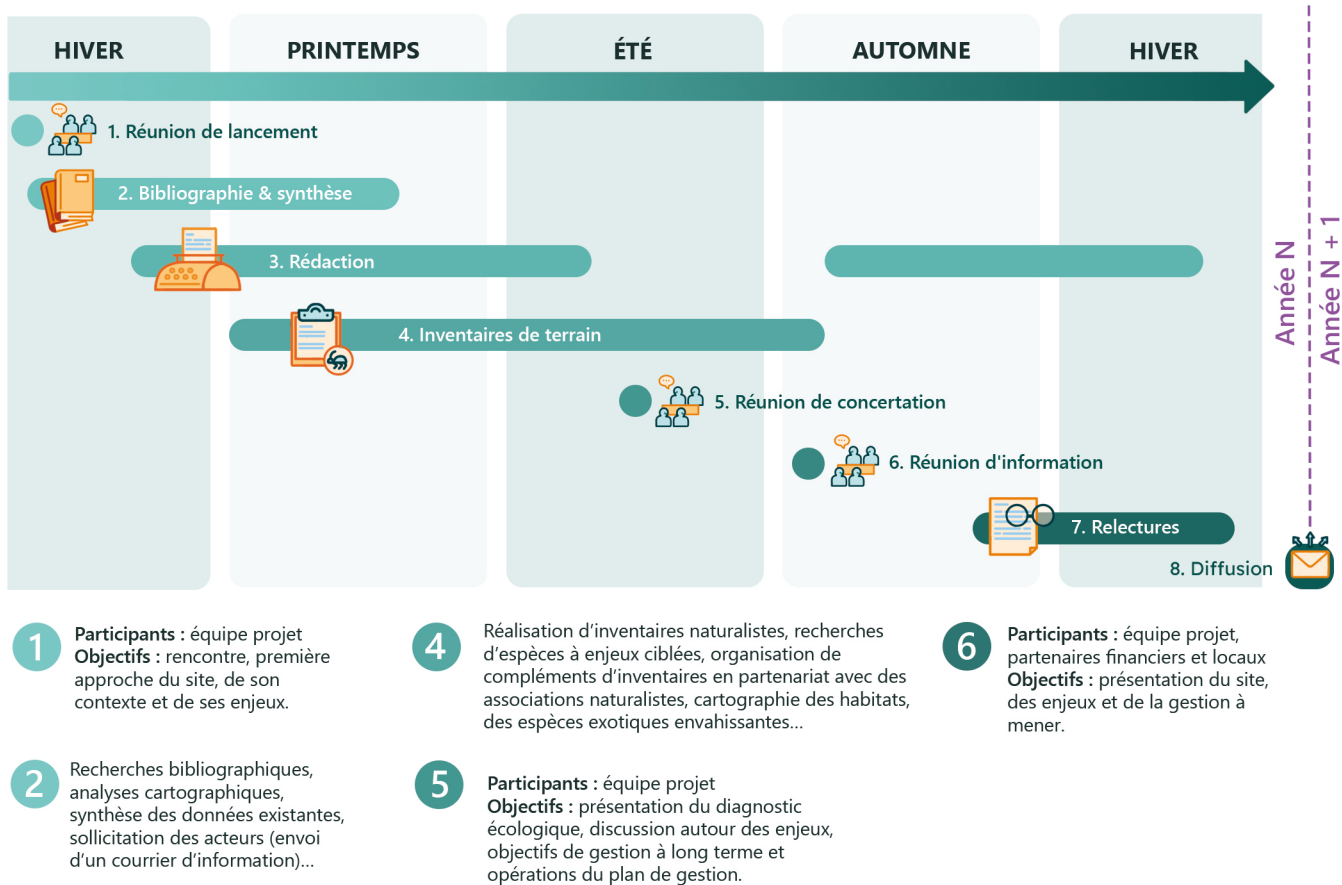
Selon le **public visé** et le contexte, la diffusion de la version complète du plan de gestion n'est pas toujours souhaitable :

- La complexité et le niveau de détails du document peuvent le rendre peu lisible ;
- Des informations parfois sensibles sont à écarter, comme la localisation précise d'une espèce rare, ou des données personnelles soumises au Règlement général sur la protection des données.

La réalisation d'une ou plusieurs **versions destinées à la communication** est une bonne solution : flyer, livret, affiche, document synthétique... sont autant de formats pouvant être adoptés.



La réalisation d'un plan de gestion s'échelonne au **minimum sur une année** pour décliner les différentes étapes : inventaires, bibliographie, analyse, concertation, mise en place de la stratégie, préconisations de gestion, rédaction...



Frise chronologique type de la réalisation d'un plan de gestion et articulation des points de concertation.



Connaître l'espace naturel, un pré-requis à la gestion

Pourquoi la connaissance est-elle indispensable à la gestion ?

La notion d'**état** constitue le socle de la démarche de gestion d'un espace naturel. Tout repose sur le constat d'un **état actuel** et sur la recherche de l'atteinte d'un **état optimal, qu'il soit théorique ou historique, appelé état de référence**. C'est autour de cette trajectoire que se construit la stratégie. Il est donc nécessaire d'avoir une **bonne connaissance** :

- de l'état des **habitats**, habitats déterminants pour la présence de certaines espèces ;
- de l'état des **espèces** ;
- du **fonctionnement écologique** du site, pour mieux comprendre l'état actuel des habitats, leur état passé et ce qu'ils pourraient devenir.



Dans la pratique, définir un état de référence peut être délicat lorsque les données historiques ou la connaissance fine du fonctionnement sont insuffisantes. La définition d'un **état souhaité**, aussi appelé **état de référence**, peut alors se baser sur des milieux similaires à proximité, jugés en bon état de conservation (un autre site ou une partie du site lui-même).

Cette connaissance permet de poser un diagnostic et de traduire l'écart entre ce qui est observé et ce qui est attendu (état de référence).

Le gestionnaire peut alors :

- ❶ **Identifier les causes de cet écart** (facteurs d'influence, pressions)
- ❷ Cibler les leviers d'actions
- ❸ **Lister les objectifs opérationnels** de gestion.

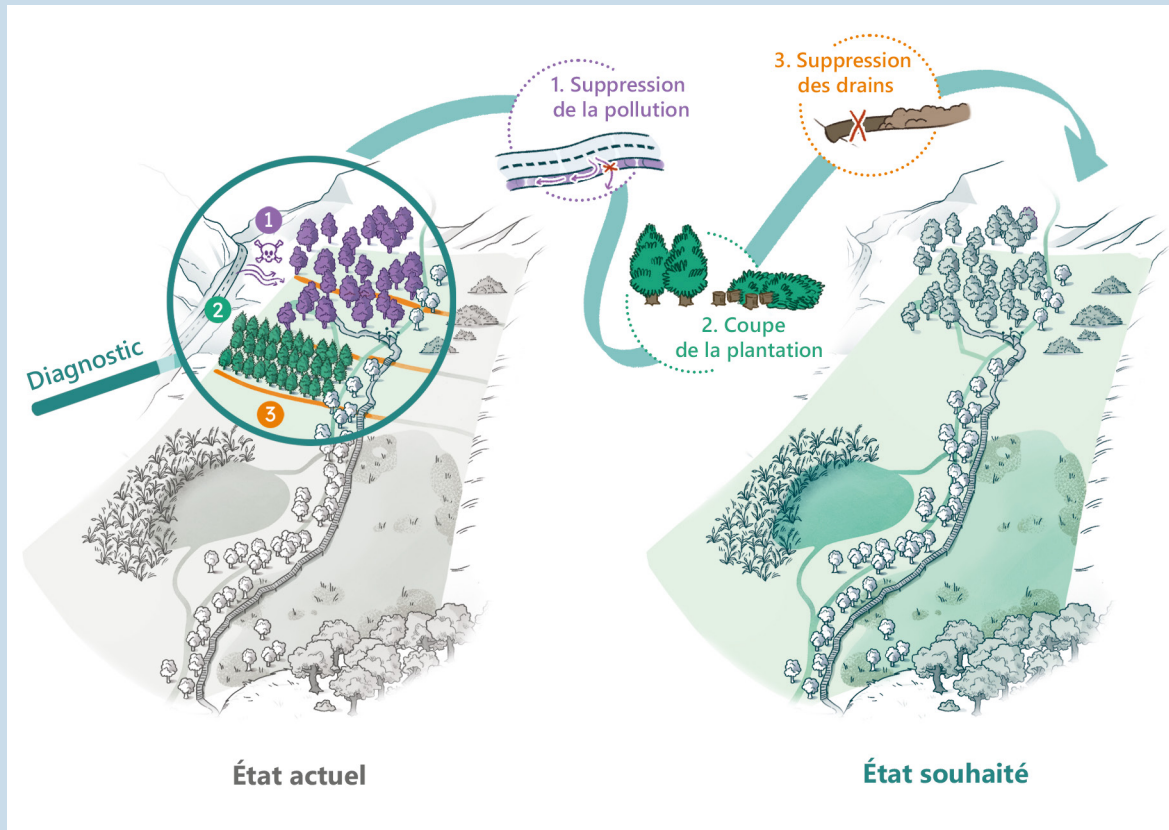
Attention : Se focaliser sur les causes sans véritable diagnostic global peut conduire à des opérations inefficaces, mal proportionnées, voire contre-productives.



Suivi écologique (crédit : V.Schmitt, CEN Champagne-Ardenne)



Fictif-lès-Bois. Diagnostic et trajectoire vers l'état souhaité



Le diagnostic de Fictif-lès-Bois a permis d'identifier les causes de l'écart avec l'état souhaité, et de fixer des objectifs opérationnels de gestion

Risque des actions sans diagnostic : cas de figure

- Le gestionnaire ne réalise pas de diagnostic global, il n'identifiera pas l'enjeu Agrion de Mercure. Il risque alors d'agir pour bloquer les drains sans prendre en compte dans sa planification l'impact négatif de cette action sur cette espèce patrimoniale.
- L'édification d'un barrage sur le drain central occasionnerait un ennoiment répété du secteur. Si la qualité de l'eau arrivant du bassin-versant agricole n'est pas mesurée et s'avère mauvaise, cela provoquerait une pollution trophique des sols environnants et donc le développement d'une végétation exubérante, mais banale. Dans ce cas, la restauration vire à la réaffectation, car la complexité de l'écosystème visé ne peut être retrouvée (voir page 14 Restauration, réhabilitation et réaffectation).

Les paramètres abiotiques

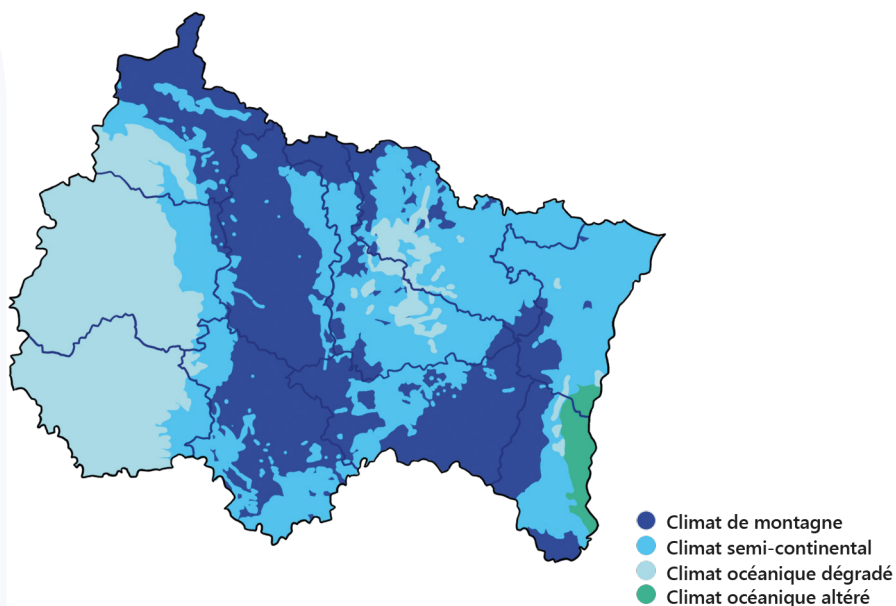


Décrire un paramètre abiotique sans faire le lien avec le site étudié est un écueil courant. Or il s'agit bien d'**identifier l'influence** du paramètre considéré sur le fonctionnement de l'espace naturel. Le gestionnaire peut y remédier en se posant cette question : quel est l'effet de ce paramètre sur l'espace naturel ? Le fait que la majorité des paramètres abiotiques dépassent le périmètre de l'espace naturel offre une **compréhension à la fois locale et globale** utile pour définir des états de référence et identifier des leviers d'action.

Les éléments sont à étudier avec un **niveau de précision variable** selon l'espace naturel. La description hydrologique est par exemple bien moins importante dans le cas d'une pelouse sèche que dans celui d'une zone humide.

Le climat

La répartition des grands types climatiques est une information bien documentée qu'il est facile d'intégrer à la compréhension générale de l'espace naturel.



Carte des grands types climatiques du Grand Est, adaptée de Joly et al. 2010.

En revanche, l'identification de **microclimats**, lorsqu'ils existent, est plus complexe mais très intéressante. Sur une faible surface, ils diffèrent du climat dominant en raison de la géologie, de la topographie ou de l'hydrographie locale.

Ex. : Une forte pente rocheuse exposée sud peut créer un microclimat xérophile (chaud et sec), car la roche emmagasine la chaleur du soleil, tandis que la pente et la nature du sol ne permettent pas la présence d'eau à l'exclusion des précipitations, très rapidement évacuées.

Si la connaissance poussée d'un microclimat est nécessaire, une **station météorologique** sur le site ou dans le voisinage direct peut être mise en place. À défaut, **rechercher sur le terrain les effets produits** par un microclimat peut parfois suffire.

Ex. : La proximité d'un boisement peut induire l'installation d'un microclimat spécifique par effet d'ombrage. Même si ce microclimat n'est pas connu en détail, ses effets peuvent être facilement visibles : ombre portée, végétation différente, rosée persistante, strate muscinale... Selon l'état de référence recherché, les leviers d'action peuvent aussi être aisément définis, par exemple des opérations d'ouverture.

Ressources pratiques



Des données météorologiques sont consultables sur les sites internet de Météo-France <https://donneespubliques.meteofrance.fr>, de l'association Infoclimat www.infoclimat.fr/climatologie, et de Meteoblue www.meteoblue.com. La disponibilité de certaines données historiques offre la possibilité d'analyser l'évolution du climat ces dernières décennies pour éclairer les effets du changement climatique sur les habitats et les espèces.

La géologie et la géomorphologie

La **géomorphologie** explique le relief actuel et la disposition des couches géologiques, déterminants pour le paysage et son histoire, et par conséquent pour les habitats et les espèces. En complément des **cartes géologiques**, les **coupes géologiques et géomorphologiques** facilitent la compréhension de la structure du sous-sol. L'**étude des roches affleurantes** peut également renseigner sur la géologie du secteur et expliquer la répartition de certains habitats.

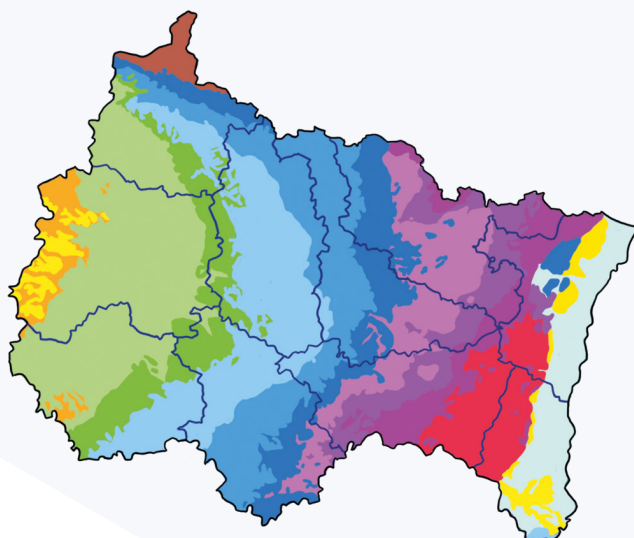
Ressources pratiques



Les cartes géologiques de l'ensemble de la France, à l'échelle 1 : 25 000, sont à retrouver sur le site **Infoterre** <http://infoterre.brgm.fr>, le portail géomatique du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières).

La carte des sols du Grand Est est accessible sur le site **Géoportail** www.geoportail.gouv.fr. Des cartes sont également disponibles sur **DataGrandEst** www.datagrandest.fr/portail/fr pour l'Alsace et via la **Chambre Régionale d'Agriculture** pour la Lorraine.

Cette carte simplifiée illustre la géologie du Grand Est. Elle est structurée par la succession de côtes calcaires à cuestas, entrecoupée de bassins sédimentaires à argiles et marnes, formant la bordure Est du Bassin parisien. À l'extrémité Est de la région, la Vallée du Rhin structure la plaine alsacienne, tandis que la zone de transition entre cette dernière et le massif des Vosges offre des socles calcaires drainants. Le Massif des Vosges forme ainsi une barrière géologique entre la bordure du Bassin parisien et la Vallée du Rhin. Il est composé d'un socle granitique dans sa partie sud et en altitude et de Grès du Buntsandstein, le Grès rose des Vosges, sur l'essentiel du reste du massif. Le contexte géologique d'un site peut influencer la nature des milieux naturels qu'on y trouve.



Source : adaptée du BRGM, carte au 1/1000 000e.



Certains espaces naturels peuvent renfermer des structures géologiques remarquables qu'il convient d'intégrer à la démarche en tant qu'enjeu. En Grand Est, 144 sites d'intérêt géologique ont été désignés après un inventaire validé en 2020. Pour voir les résultats de l'**Inventaire National du Patrimoine Géologique** dans le Grand Est : www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/l-inventaire-national-du-patrimoine-geologique-et-a20488.html#La-geologie-en-region-Grand-Est.

Ressources pratiques



Publié par Réserves Naturelles de France, le Cahier de géologie **Guide méthodologique destiné aux gestionnaires des réserves naturelles et autres espaces naturels** a pour ambition d'aider à intégrer une approche géologique dans la conception d'un plan de gestion (Michel, 2015).

La pédologie

La **pédologie** est déterminante pour la compréhension de la répartition des habitats naturels et des différents cortèges végétaux, en partie dépendants de la nature et de la composition des sols.

La **cartographie préexistante de sols** offre une première approche.

L'analyse pédologique approfondie repose sur la description de **carottages** ou de **fosses pédologiques** qui livrent des informations sur les horizons, la granulométrie, l'acidité (test HCl)...

Des **analyses de paramètres physico-chimiques spécifiques** (azote, phosphore, carbone, pH, complexe argilo-humique, etc.) peuvent si besoin apporter un niveau de détail supplémentaire sur la fonctionnalité des sols.

Un **lien avec les usages passés** doit parfois être effectué pour expliquer la composition actuelle de certains sols (premiers horizons enrichis en azote et en phosphore du fait d'anciennes pratiques agricoles, par exemple).

L'hydrologie

L'**hydrologie** nécessite une **étude de toutes ses variantes** : cours d'eau et plan d'eau, eaux souterraines, eaux de ruissellement... Disposer d'une **cartographie** de l'ensemble de ces éléments est recommandé pour avoir un aperçu du fonctionnement hydrologique de l'espace naturel. De nombreuses autres informations peuvent être rassemblées par le biais d'**analyses** : débits, niveau des aquifères (via des piézomètres), surface des zones d'épandage, qualité physico-chimique de l'eau...

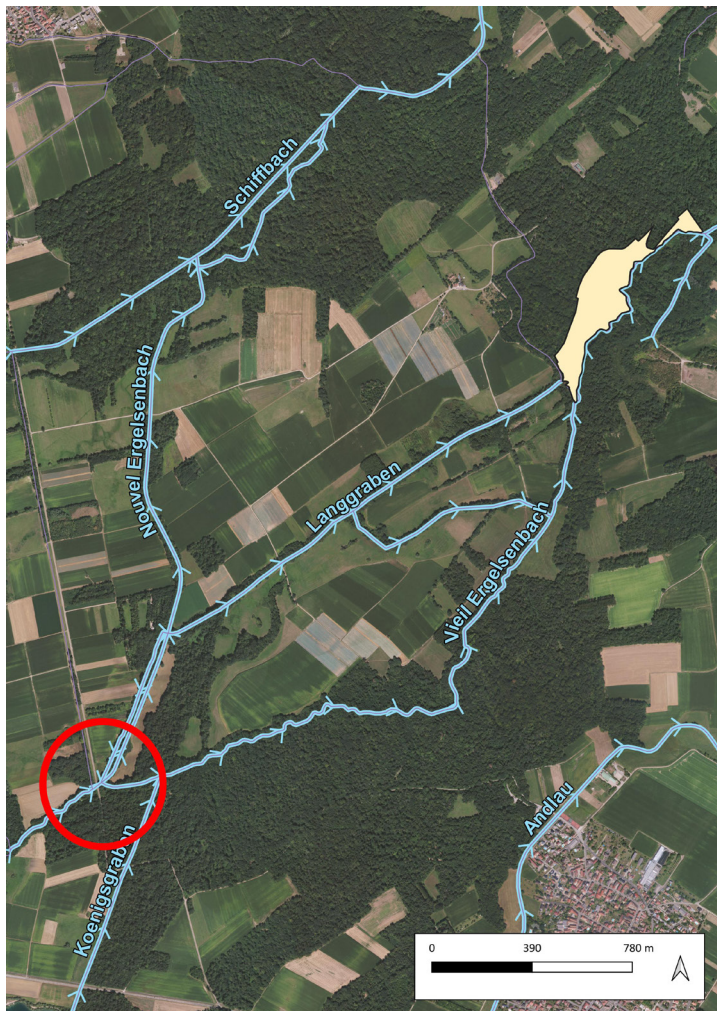
Il est important d'avoir une connaissance du **contexte hydrologique global** dans lequel s'inscrit l'espace naturel. Cela permet de mieux comprendre les caractéristiques et le fonctionnement des entités hydrologiques du site, comme les phénomènes de crues ou d'étiages des cours d'eau. C'est donc tout le **bassin versant** qui doit être étudié afin d'identifier les potentielles répercussions locales.



Étude pédologique en vallée de la Seille (crédit : CEN Lorraine)

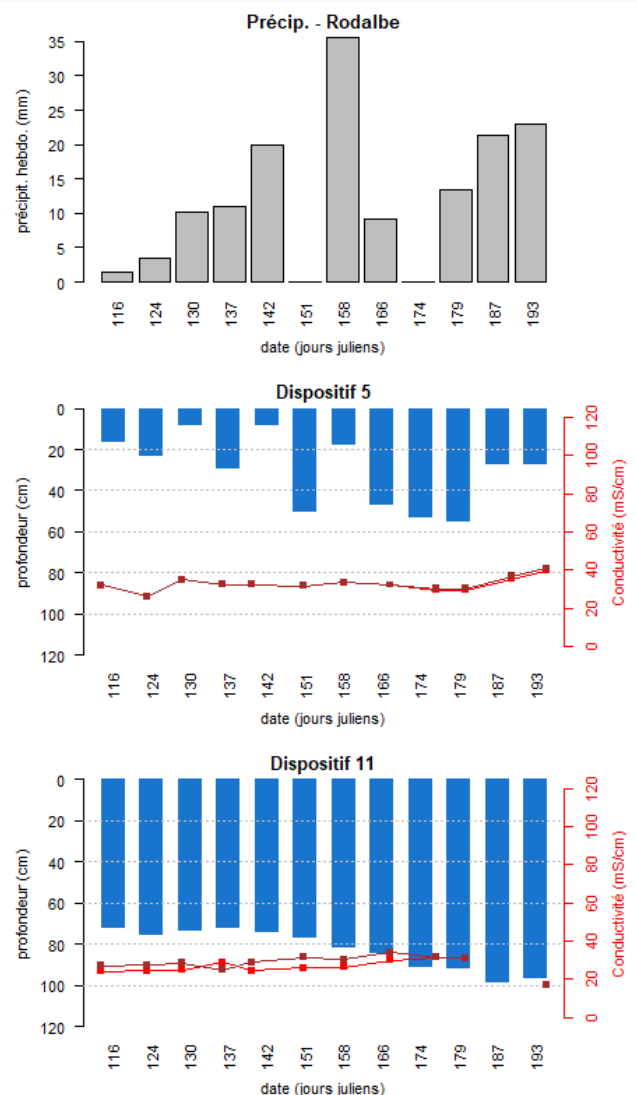


De nombreuses informations sur la qualité et la quantité d'eau issues de stations parfois implantées à proximité de l'espace naturel étudié sont mises à disposition par l'**Agence de l'eau Rhin-Meuse** <https://geo.eau-rhin-meuse.fr/portal/apps/sites/#/georm>, l'**Agence de l'eau Seine-Normandie** <https://geo.eau-seine-normandie.fr/#/home/MESQ> et l'APRONA <https://carto.aprona.net>.



Le site du Lottel à Geispolsheim (Bas-Rhin, en jaune sur la carte) est bordé par un cours d'eau phréatique d'excellente qualité. Chaque été, son débit se réduit fortement, parfois jusqu'à assèchement total, alors que les autres ruisseaux phréatiques alentours gardent un débit suffisant. L'étude du réseau hydrographique en amont du site a permis de mettre en évidence la cause de cet assèchement : une prise d'eau détournant une partie de l'eau vers un canal (cercle rouge). Une action d'échange et de sensibilisation a ainsi été prévue dans le plan de gestion (Fond de carte : IGN Orthophoto 2018)

Une étude piézométrique a été réalisée sur un pré-salé géré par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine d'avril à août 2017. Les lectures piézométriques hebdomadaires ont été couplées aux données pluviométriques (cumul des précipitations des 7 jours précédents). Ce dispositif de suivi a mis en évidence que certains secteurs ont une forte inertie et réagissent très peu aux épisodes pluvieux (dispositif 11), tandis que d'autres montrent une forte corrélation entre la pluviométrie et les niveaux piézométriques (dispositif 5). Sur ces secteurs, l'eau atmosphérique est donc l'une des sources majeures influençant le fonctionnement hydrologique du site. À contrario, la nappe d'accompagnement de la rivière traversant le site y a un effet limité. Cela explique la localisation de groupements végétaux caractéristiques de prés-salés dans des zones excentrées de la rivière, qui exporte le sel et apporte des nutriments, et hors de son influence hydrologique (crues et nappe d'accompagnement). Ce sont donc ces secteurs qui sont considérés comme prioritaires pour la gestion de ce site. Ce suivi piézométrique a donc permis de réviser les priorités d'intervention et d'adapter les objectifs.

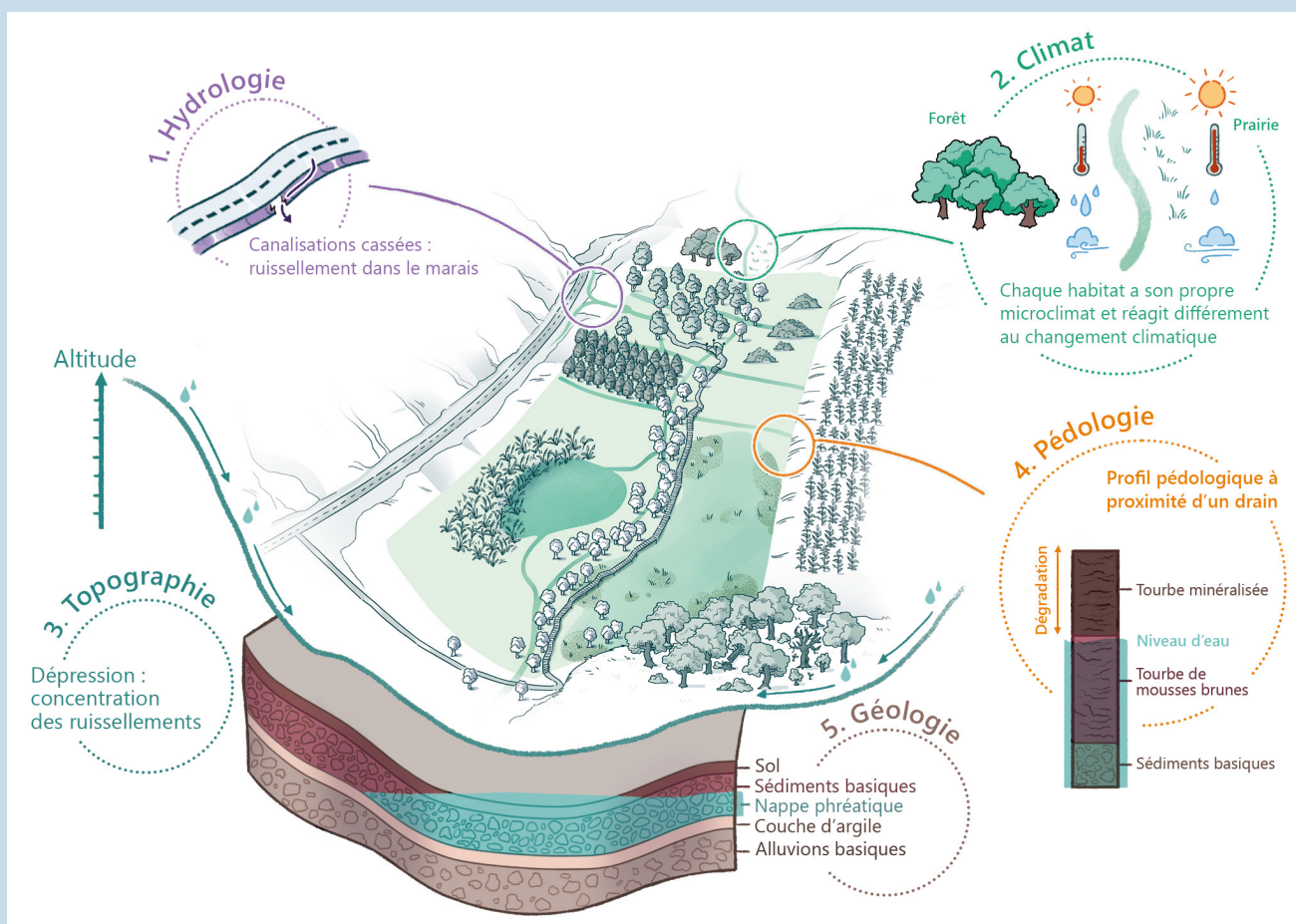


La topographie et la microtopographie

La pente, l'orientation, ainsi que les informations sur la **microtopographie** (dépressions, levées, fossés...) influencent les conditions stationnelles, hydrologiques et microclimatiques. L'étude **topographique** peut reposer sur la lecture de cartes où figurent les **courbes de niveau**. Pour plus de détails, un **Modèle Numérique de Terrain (MNT)** offre une représentation graphique de la topographie réelle en gommant les éléments à la surface comme la végétation. Le niveau de précision peut aller de la dizaine de mètres au centimètre. Une campagne d'imagerie LIDAR (télétection par laser) est en cours sur le territoire national. À terme, une couche MNT précise à environ 30 centimètres sera mise à disposition.



Fictif-lès-Bois. Paramètres abiotiques



Les paramètres biotiques

Faire un état des lieux des données

Préalablement aux inventaires de terrain, il est primordial de **synthétiser les données existantes** en sollicitant **les structures** susceptibles de détenir des informations : SINP, ODONAT Grand Est, conservatoires botaniques, associations naturalistes, naturalistes locaux, collectivités (Région, Département), parcs naturels... Un **travail bibliographique** peut également être mené à travers la consultation d'herbiers ou d'ouvrages naturalistes.

Ces informations concaténées permettent d'**identifier les espèces à suivre** (connues ou potentielles) ainsi que les **lacunes** existantes. C'est sur cette base que le programme des inventaires se construit. L'effort de collecte de données est à adapter selon le niveau de connaissance général et le taxon considéré.

Donner la priorité aux espèces et taxons « d'intérêt »

Si la description de l'ensemble des espèces présentes sur le site est intéressante, elle est rarement réalisable avec les contraintes humaines et matérielles. Toute connaissance de la biodiversité « commune » est bonne à prendre, mais **certaines espèces ou taxons doivent impérativement être étudiés** :

- **Espèces patrimoniales** (protégées, menacées d'après les listes rouges, rares à l'échelle de la région naturelle ou du bassin-versant, déterminantes ZNIEFF...) pour lesquelles l'espace naturel a potentiellement une responsabilité importante ;
- **Espèces parapluies** dont le suivi et la gestion sont un moyen de suivre et de gérer indirectement de nombreuses autres espèces ;
- **Espèces déterminantes** pour la fonctionnalité du milieu étudié ou sa compréhension (comme la bryoflore pour les tourbières) ;
- **Espèces exotiques envahissantes** dont la présence peut constituer une menace pour la conservation des espèces et des habitats autochtones.



L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) définit une **espèce exotique envahissante (EEE)** comme « une espèce allochtone, dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation, menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives » (UICN, 2000). De nombreuses EEE sont répandues dans la Région Grand Est : ce sont les espèces dites **implantées**. D'autres présentent une propagation encore limitée, mais leur capacité de dispersion est élevée et leurs impacts jugés importants : ce sont les espèces exotiques envahissantes **émergentes (EEEE)**. Les actions sur ces espèces doivent être prioritaires, car leur gestion est encore possible. En Grand Est, la **coordination EEE**, déclinaison de la stratégie nationale, est pilotée par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, en coordination avec les autres CEN du Grand Est. Il est important de lui faire remonter l'observation d'une EEE émergente.

Ressources pratiques



La plateforme régionale EEE renvoie aux listes faune et flore, ainsi qu'à d'autres supports et fiches actions : **www.eee-grandest.fr**. Voir aussi : Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion, de l'Office français de la biodiversité, en quatre volumes, à télécharger sur : <http://especes-exotiques-envahissantes.fr/guide-connaissances-pratiques-experiences-gestion>.

Collecter de nouvelles données

Que ce soit pour la faune, la flore ou la fonge, les **inventaires naturalistes** constituent une étape fondamentale pour l'**acquisition** ou la **mise à jour des données** sur l'espace naturel. Ils peuvent prendre la forme :

- D'**inventaires ciblés** sur certains taxons, pour compléter la liste des espèces connues ;
- De **protocoles standardisés**, pour déterminer un état de conservation de certains cortèges ou espèces. Les relevés phytosociologiques, indispensables pour décrire les communautés végétales (voir page 32, *Les habitats*), en sont un exemple.

Selon les moyens, le contexte et la définition des espèces « d'intérêt » à suivre, il peut être judicieux de **réduire la diversité des inventaires de façon à privilégier la réalisation d'inventaires plus ciblés** (et donc non exhaustifs), **complets et protocolés**. Il peut également être envisageable de faire appel à des experts ou à des associations naturalistes, spécialisés dans certains taxons identifiés « d'intérêt », pour faciliter la récolte de données.



Des **lacunes peuvent toujours exister** à l'issue de la campagne d'inventaires sans pour autant mettre en péril la qualité ni la pertinence du plan de gestion. L'identification d'espèces parapluies prend ici tout son sens, une gestion en leur faveur ayant indirectement un effet positif sur un large panel d'espèces.

Dans le cas où la **capture d'espèces protégées** est nécessaire pour mener à bien un inventaire, une **demande de dérogation** à la préfecture doit être réalisée au préalable.

Synthétiser les résultats et s'inscrire dans la perspective d'un bon état écologique

- 1 Les résultats des inventaires aident à définir l'**état de conservation** des espèces ou cortèges d'espèces patrimoniaux, parapluies ou déterminants pour la fonctionnalité du milieu étudié.
- 2 Il s'agit alors de définir l'**état souhaité** (ou état de référence dans le cas de documentation suffisante) à partir des recherches bibliographiques, de données anciennes précises et de sollicitation d'experts.
- 3 Le **delta** entre état de conservation et état souhaité sert de base pour définir la **stratégie d'action**. L'espèce ou le cortège d'espèces est jugé en **bon état écologique** lorsque l'état de conservation observé correspond à l'état souhaité.



Suivi écologique. (Crédit : Elisa Schorr, CEN Alsace)



Certaines espèces peuvent avoir été observées il y a plusieurs années, voire dizaines d'années, sans avoir été revues depuis. Se pose la question de leur intégration dans l'étude des espèces présentes sur le site. C'est régulièrement la limite de dix ans qui est utilisée. Toutefois, avant de considérer que l'espèce a potentiellement disparu du site depuis la dernière **observation historique**, il convient de vérifier plusieurs éléments :

- L'habitat favorable est-il toujours présent ?
- Une proportion suffisante de l'habitat favorable a-t-elle été prospectée récemment ?
- La probabilité d'observer l'espèce (taille, coloration, abondance, facilité de prospection de l'habitat...) est-elle suffisamment forte ?
- La probabilité que l'espèce ait été correctement identifiée (selon les compétences de l'observateur et la complexité de l'identification) est-elle suffisante ?

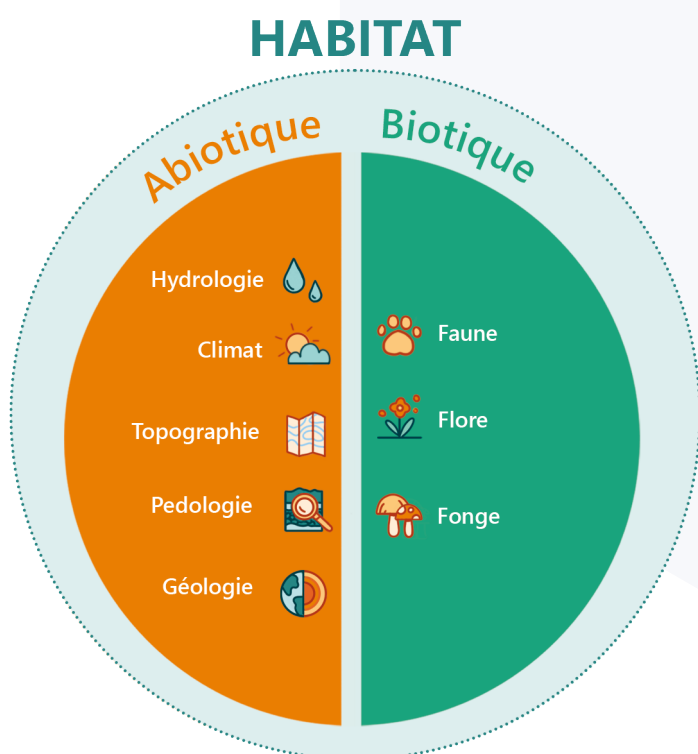


Fictif-lès-Bois. Espèces patrimoniales



Les habitats

Un **habitat naturel** est la combinaison de l'ensemble des paramètres abiotiques et biotiques.



La science des communautés végétales, dite **phytosociologie**, décrit les habitats naturels à partir des plantes qui s'y développent. Certaines espèces de plantes reflètent en effet les caractéristiques abiotiques locales, ou **conditions stationnelles**. C'est à cette discipline qu'il faut recourir pour identifier les habitats naturels d'un espace, en trois étapes :

- 1 Prédécoupage de l'espace naturel en unités homogènes de végétation, en croisant photographies aériennes récentes et observations de terrain, pour aboutir à un **plan d'échantillonnage de relevés** phytosociologiques.
- 2 Exécution des **relevés phytosociologiques** sur chaque unité pour y décrire la végétation.
- 3 Réalisation d'une **cartographie des habitats naturels** au sens phytosociologique, avec **description de chaque habitat**, suffisamment détaillée pour rendre possibles de futures préconisations de gestion.



Les limitations pratiques, financières ou de connaissances conduisent parfois à **moduler le niveau de précision** :

- L'**association végétale** est l'unité de base de la classification phytosociologique qui doit être retenue autant que possible. Sa détermination peut cependant s'avérer délicate, notamment en l'absence de référentiels phytosociologiques locaux comprenant des clés de détermination. Elle est à privilégier pour les habitats patrimoniaux, comme les habitats d'intérêt communautaire.

Ex. : Le *Cladietum marisci* (Allorge, 1922) est un habitat d'intérêt communautaire que l'on retrouve sur le marais de Fictif-les-bois. Son identification à l'association permet de mettre en évidence la patrimonialité et la rareté de cet habitat et permet au gestionnaire de bien appréhender cet enjeu comme prioritaire pour la gestion.

- L'**alliance phytosociologique** correspond à un niveau de description plus faible. Elle peut être suffisante pour aiguiller la gestion. Des **faciès** peuvent également être identifiés dans un objectif opérationnel, sans avoir obligatoirement une valeur phytosociologique, pour des secteurs avec une espèce dominante, par exemple.

Ex. : Le *Magnocaricion elatae* (W.Koch, 1926) est une alliance décrivant une communauté mésotrophe de tourbe alcaline qui ceinture les végétations plus typées (cladiaie, jonçaie) du cœur de la tourbière de Fictif-les-Bois. Ce niveau d'identification permet déjà d'envisager des mesures de gestion comme par exemple une redynamisation de la dynamique végétale par fauche.

Ressources pratiques



Téléchargeables sur <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/cahiers-habitats>, les «Cahiers d'habitats» Natura 2000 sont d'une grande aide dans le cadre de la détermination phytosociologique.

Au-delà des habitats, les échelles complémentaires

Les **référentiels d'habitats basés sur la végétation** sont parfois **inadaptés pour décrire la diversité des conditions de milieu telles que vécues par certains cortèges**, notamment pour la microfaune (arthropodes, annélides...) et les organismes du sol (fonge...) ou du bois mort. Les cours d'eau nécessitent par exemple une approche descriptive basée sur la diversité des microfaciès, qui combine qualité de l'eau, granulométrie, morphologie et se place dans le continuum d'écoulement pour comprendre les contraintes pesant sur les cortèges d'invertébrés aquatiques (dont plusieurs espèces sont considérées comme patrimoniales).

À une autre échelle, certaines espèces ne sont pas liées à un habitat naturel en particulier, mais à :

- Un **écotone**, zone de transition entre différents habitats
La pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) exploite tant les zones ouvertes (territoire de chasse) que les fourrés et les lisières (aires de reproduction).
- Une **mosaïque d'habitats**
Les amphibiens utilisent alternativement les points d'eau en période de reproduction et les abris en zone forestière pour le reste de leur cycle.



Cet arbre mort dans la Moselle constitue un microhabitat pour certains insectes, mais il échappe à la cartographie des habitats, d'où l'importance d'appréhender diverses échelles (photo CEN Lorraine)

Le gestionnaire doit donc avoir une **vision à différentes échelles spatiales et temporelles**.

L'écologie du paysage

L'**écologie du paysage** s'intéresse aux milieux naturels de l'ensemble d'un paysage ou **écosystème**. C'est l'**étude d'un espace hétérogène** constitué de plusieurs écosystèmes en interactions. Elle invite à prendre en compte :

- 1 L'**intérieur** de l'espace naturel : il s'agit de considérer la **structure d'habitats** du paysage : mosaïques, linéaires, surfaces d'un seul tenant, corridors... La **surface** (surface minimale viable, par exemple), la **forme** et le **niveau d'isolement** des habitats ont une importance indéniable pour la fonctionnalité des populations d'espèces, voire des **métapopulations** dans le cas d'espaces naturels vastes ou **éclatés**.
- 2 Les **alentours** de l'espace naturel : il s'agit d'appréhender les **interactions avec les autres espaces** qui gravitent à sa périphérie. La sociologie, la géographie ou l'agronomie sont souvent d'une grande utilité pour caractériser cet environnement (voir page 35, le contexte socio-économique). Au sein de la Trame Verte et Bleue, la position et le rôle de l'espace naturel dans les corridors écologiques permettent d'appréhender les dynamiques possibles au regard des espèces et habitats présents sur le site.

Ressources pratiques

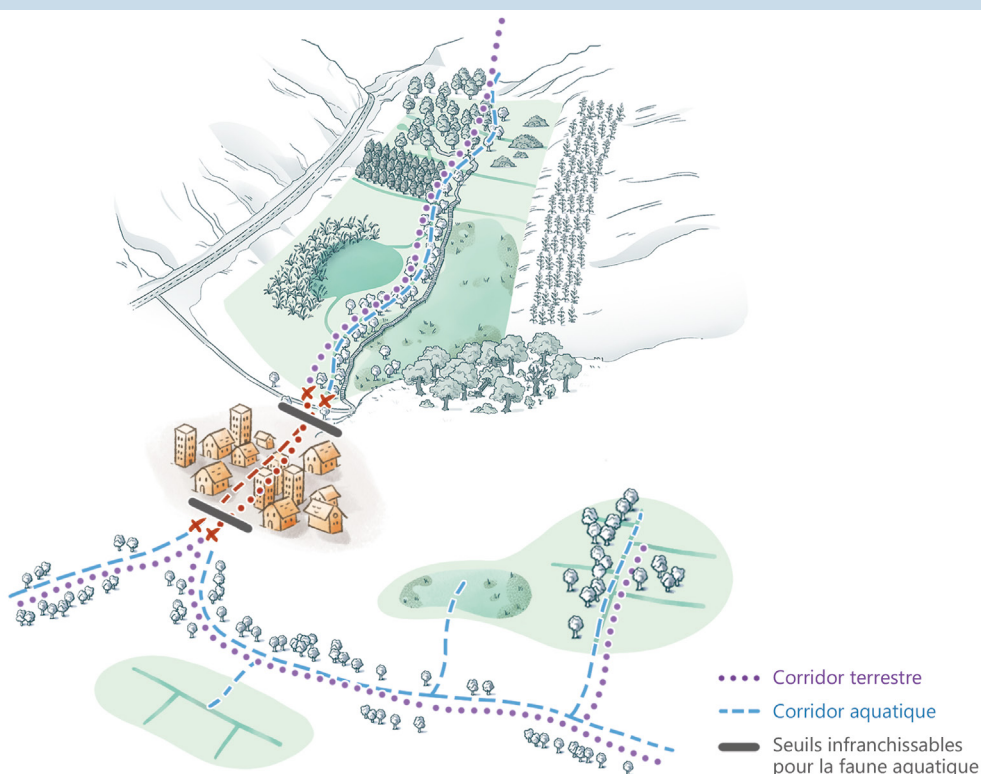


Désormais intégrés au Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDET), les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) identifient des réservoirs de biodiversité et des corridors les reliant en considérant plusieurs espèces à enjeu. Ces notions sont d'autant plus importantes dans un contexte de changement climatique. En effet, certaines espèces ne pourront survivre que si elles ont la possibilité de se déplacer pour trouver des conditions stationnelles correspondant à leurs exigences écologiques. Le SRADDET du Grand Est est téléchargeable sur : www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr.



Fictif-lès-Bois. Écologie du paysage

Le cours d'eau et sa ripisylve forment un corridor écologique au sein du marais (intérieur de l'espace naturel). Ce même corridor écologique est interrompu entre le marais de Fictif-les-bois et un second site similaire (alentours de l'espace naturel).



Le contexte socio-économique

Les usages

L'étude des espaces naturels doit nécessairement inclure celle des **activités humaines**, génératrices des plus importantes perturbations sur les socioécosystèmes. Ces activités, pratiquées dans ou autour de l'espace, doivent être inventoriées et faire l'objet d'une **description la plus complète possible**, avec évaluation de leurs **évolutions** et de leurs **effets**. L'exercice aide également à identifier des potentiels **leviers d'action**.

Les sources pour obtenir les informations diffèrent selon les activités :

- **Activités cynégétiques** : contact avec les adjudicataires des lots de chasse superposés à l'emprise de l'espace naturel. *Précisions sur les modes de chasse, l'utilisation de pièges, la pratique de l'agrainage, les espèces et les quantités d'animaux prélevés et d'animaux d'élevage relâchés...* ;
 - **Activités de pêche** : contact avec les associations de pêche locales. *Détails sur les modes de pêche, les espèces et les quantités de poissons pêchés, prélevés ou relâchés, la pratique de l'appâtage...* ;
 - **Activités de loisirs et sports de pleine nature** : observation sur le terrain, échanges avec des locaux, contact avec les structures spécialisées dans le tourisme ou dans certaines activités sportives, visite de sites web dédiés aux activités (existence de sentiers de randonnée sur le site
- Visorando, de géocaches sur Géocaching, Strava...), analyse d'impacts sur l'utilisation de drones... ;
 - **Cueillette** de plantes sauvages, de baies ou de champignons : estimation par observation directe sur le terrain en période favorable à la cueillette et interrogation de personnes-ressources (l'évaluation restant cependant délicate) ;
 - **Agriculture** : observation des parcelles voisines (travail de la terre, utilisation d'intrants, irrigation...), analyse de l'évolution via les données de statistiques agricoles (Service Régional de l'Information Statistique et Économique de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Grand Est, voir page 77) et le Registre Parcellaire Graphique (RPG) (disponible sur : www.geoportail.gouv.fr) ;
 - **Sylviculture** : lecture du plan d'aménagement forestier pour les forêts soumises au régime forestier gérées par l'Office National des Forêts, contact avec le propriétaire pour les forêts privées. *Précisions sur les spécificités des habitats forestiers, les modes de gestion, le niveau de maturité du peuplement...* ;
 - **Apiculture** : contact avec l'apiculteur ou observation du nombre de ruches et la période de présence. *Évaluation de l'impact sur les pollinisateurs sauvages et la reproduction des plantes à fleur.*



Mener des recherches sur les **usages passés** et l'**historique** de l'espace naturel est aussi précieux pour éclairer la situation actuelle sous un nouvel angle (voir page 36, *La valeur historique*).



L'analyse diachronique d'images aériennes de 1980 et contemporaines montre l'embroussaillage du marais de Château-Bréhain (Moselle), anciennement maintenu ouvert par fauche et brûlis (Crédits photo 1980 : IGN, photo 2024 : Images (c) 2024 Geocontent, Maxar Technologies, Map Data (c) 2024 Google).

La perception locale

La **perception** de l'espace naturel par les habitants reflète l'**ancrage territorial** et le degré d'**adhésion de la population locale à sa préservation**, adhésion pouvant parfois fortement influencer sa protection ou, à l'inverse, sa dégradation. L'analyse permet de cibler les **besoins potentiels de valorisation et d'animation** du site. Par exemple, un espace naturel situé en zone périurbaine très fréquenté a une valeur importante pour les habitants en tant que zone naturelle de loisir. Un effort de sensibilisation est à prévoir pour prévenir les incivilités et favoriser l'acceptation et la compréhension des actions de gestion.



Fictif-lès-Bois. Usages socio-économiques

Agriculture : Une plantation de maïs aux alentours du bas marais affecte le site par le pompage et les traitements phytosanitaires mis en œuvre par l'agriculteur.

Loisirs : un sentier, référencé sur un site de randonnée et populaire localement, traverse le marais.

Sylviculture : un îlot de sénescence dans la forêt à proximité du marais sert de relais pour la biodiversité forestière présente dans les aulnaies marécageuses du site.

Chasse et pêche : le tir des oiseaux d'eau et la pêche sont pratiqués sur le marais, et ont un impact potentiel sur leurs populations.

La valeur historique

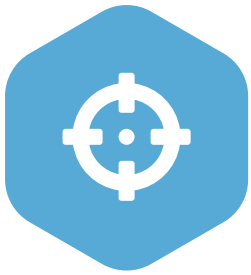
Certains espaces naturels, comme les tourbières et autres zones humides, stockent dans leurs sols des **données historiques** remarquables, interprétables à travers la palynologie, ou l'étude de macrorestes végétaux. D'autres ont une valeur historique du fait de l'existence de **vestiges archéologiques** ou en tant que **témoins** d'utilisations passées. La sauvegarde de ces sources d'information pour d'éventuelles futures recherches scientifiques doit être intégrée à la gestion.



Carotte de tourbe contenant une feuille de Myrtille des marais (*Vaccinium uliginosum*) millénaire dans une tourbière acide du département des Vosges. (crédit T. Hingray CEN Lorraine)



Extraction de tourbe sur le See d'Urbès, site aujourd'hui géré par le Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace. Cette photographie explique l'aspect rectiligne de certains canaux encore présents, ainsi que l'importance de la zone pour l'économie de l'époque. Elle prouve la forte activité de turfigénèse, aujourd'hui disparue. (Photo d'archive, CEN Alsace)



Choisir, prioriser

Gérer un espace naturel revient à faire des choix : favoriser un habitat naturel aux dépens d'un autre, par exemple. Tout repose sur la motivation et la justification des choix, qui doivent être éclairées par les étapes de diagnostic et de connaissance préalables. Chacune des étapes présentées ci-après doit faire l'objet d'une concertation et d'une validation par l'ensemble de l'équipe projet, car c'est elle qui va déterminer la stratégie de gestion à long terme sur l'espace naturel.

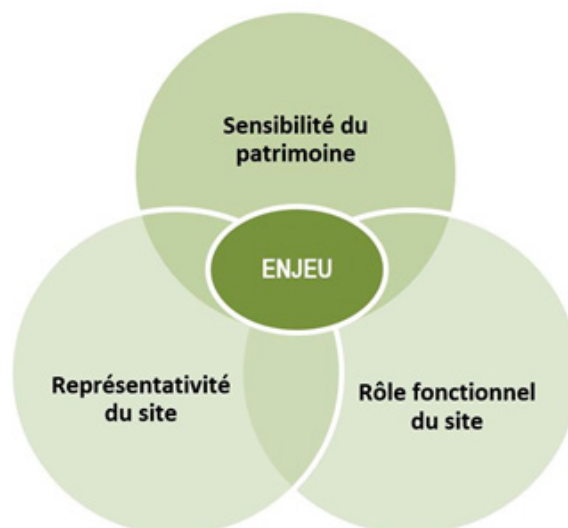
Identifier les enjeux de conservation

L'identification des enjeux de conservation est une étape charnière entre la phase de diagnostic et la phase de gestion et de planification. Un enjeu de conservation est littéralement ce qui est « en jeu », ce qui est à perdre ou à gagner. Il correspond à une richesse majeure propre à l'espace, des éléments clés de son patrimoine (espèce, habitat, particularité géologique, vestige archéologique...).



L'**analyse structurelle** de l'espace naturel peut être facilitatrice : y a-t-il une ou plusieurs entité(s) homogène(s) ? Dans le cas d'un espace naturel fractionné en plusieurs entités géographiques distinctes, la définition des enjeux peut se faire **pour chacune des entités**. Il faut cependant prendre garde de ne pas les déconnecter et tenir compte des zones de transition.

Trois critères doivent être conjointement considérés pour mettre en avant les éléments à enjeu et les prioriser :



Source : <http://ct88.espaces-naturels.fr>

Ces **critères** doivent permettre d'analyser l'élément dans son **état actuel**, ou dans son **état potentiel** : il peut s'agir d'un état potentiellement atteignable si certaines actions étaient menées, ou d'un état potentiel car les connaissances sont insuffisantes pour conclure, comme dans le cas d'une espèce se reproduisant potentiellement sur le site, mais sans preuve formelle. Un objectif opérationnel d'amélioration des connaissances serait alors à intégrer à la stratégie.

1. La **sensibilité** : il s'agit d'appréhender la **fragilité** et la **capacité de résilience** de l'élément considéré à des échelles populationnelles (régional, national, ...) plus importantes que l'espace naturel évalué. La résilience reflète la vulnérabilité aux perturbations tandis que l'analyse de la fragilité va se baser sur les tendances et l'aire de répartition de l'élément en question. Ces critères peuvent être évalués notamment au regard des connaissances théoriques ou connues, grâce à la bibliographie existante ou aux suivis scientifiques.

Ressources pratiques



Pour les **espèces**, les statuts de menace des **listes rouges** (régionales, nationales, voire des pays voisins), les **notes ZNIEFF** et les **statuts de protection réglementaire** participent à rendre compte de la sensibilité de l'espèce de façon générale. Pour les **habitats**, la **directive Natura 2000** définit une liste d'habitats d'intérêt patrimonial, certains étant prioritaires, et donne à voir la sensibilité à un niveau européen.

2. La **représentativité** : il s'agit d'évaluer la **proportion** de l'élément considéré entre l'espace naturel évalué et des échelles plus larges. Diverses échelles peuvent être considérées selon l'élément considéré : bassin versant, région naturelle, France, Europe.

Ce critère s'identifie :

- Pour un habitat, à la proportion de la surface occupée sur l'espace naturel au regard de la surface occupée à différentes échelles ;
- Pour une espèce, à la fréquence des stations à différentes échelles, voire à l'importance des populations présentes sur l'espace naturel au regard des populations globales à différentes échelles.

Il est ainsi possible de déterminer la **singularité locale** de l'élément considéré, et par extension l'**importance de l'espace naturel** au niveau local, régional, national, voire international. C'est ainsi que l'espace naturel peut endosser une **responsabilité** particulière vis-à-vis de l'élément considéré.

3. La **fonctionnalité** : il s'agit d'appréhender la **capacité** de l'espace naturel à **remplir une ou des fonctions importantes** liées à l'élément considéré.

La fonctionnalité se détermine :

- Pour un habitat, à travers une étude des notions de connexions et de corridors écologiques, de réservoirs de biodiversité, de structures (en mosaïque, par exemple), de surfaces... ;
- Pour une espèce, par l'importance du rôle que joue l'espace naturel dans son cycle de vie. Cela implique de bien connaître l'écologie de l'espèce et son usage du site. La reproduction est l'élément clé du cycle de vie des espèces, mais d'autres phases peuvent également avoir leur importance : zone de quiétude, dortoir hivernal, zone d'hibernation, zone de chasse ou d'alimentation, halte migratoire...



Prendre contact avec les gestionnaires des autres espaces naturels environnants est important pour évaluer la **connectivité** de l'élément considéré. La connaissance du réseau local des sites peut ainsi être améliorée.

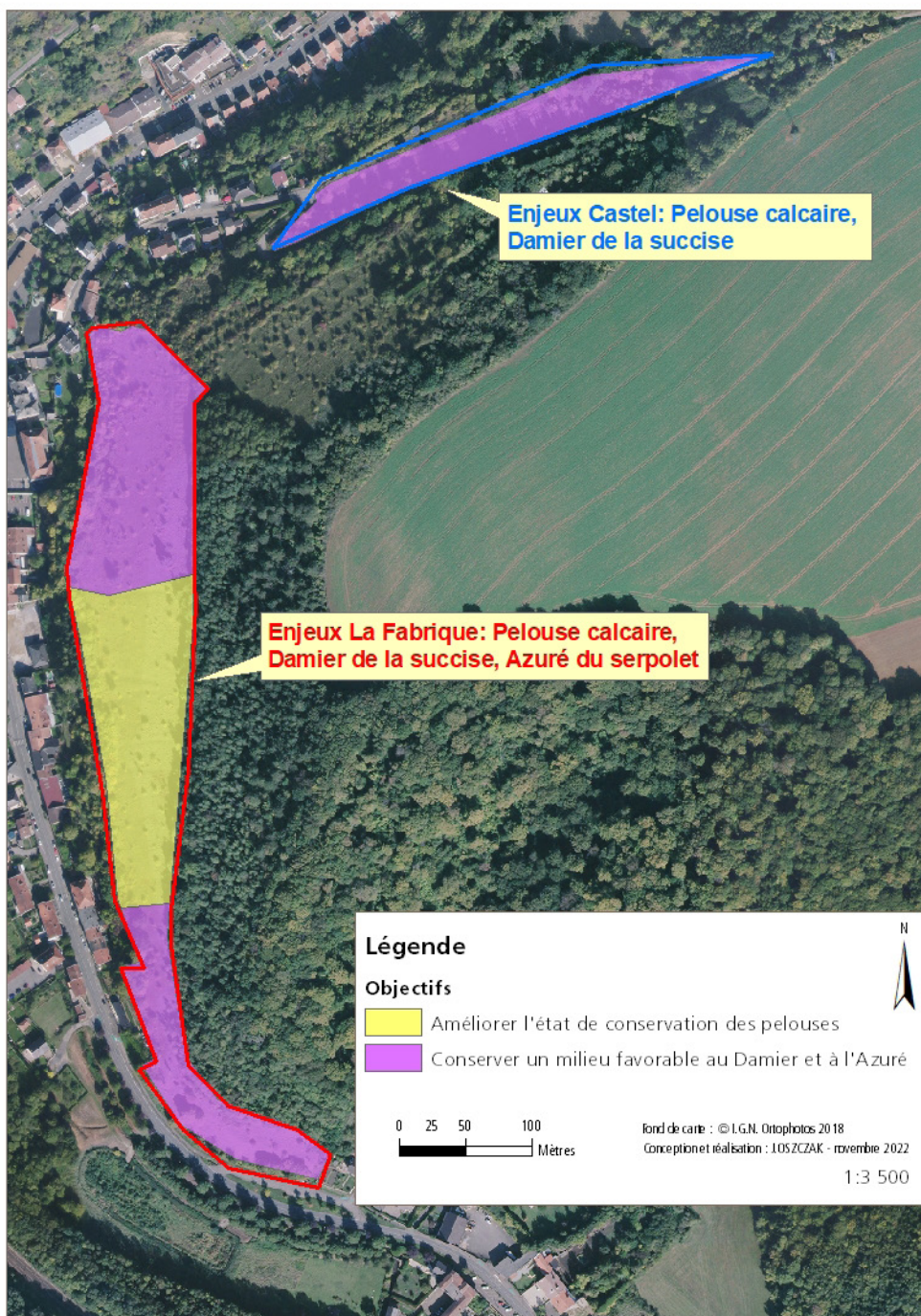
Hierarchiser les enjeux de conservation

Après cette analyse détaillée des enjeux, vient le moment de la **hiérarchisation**. Dans le cadre d'une gestion aux moyens limités, elle est en effet indispensable pour **prioriser** les enjeux. Les trois précédents critères utiles à l'identification peuvent être repris pour l'exercice : sensibilité, représentativité, fonctionnalité.



Dans certains cas, deux enjeux peuvent être **incompatibles**. Choisir celui qui est prioritaire peut se révéler délicat. L'**arbitrage** doit reposer sur des **arguments scientifiques solides** et des **critères clairs** garants de transparence. Dans le cas d'espaces naturels de taille conséquente, il peut également être possible de raisonner en termes de **sectorisation géographique** des enjeux.

Sur un ensemble de pelouses du nord de la Moselle (Fontoy), il a fallu concilier des enjeux prioritaires a priori non compatibles : d'un côté, la pelouse mésophile à Brome érigé. De l'autre, le Damier de la Succise et l'Azuré du Serpolet. La pelouse était en voie d'ourlification, un état dégradé mais favorable aux deux papillons. Il a donc été décidé de sélectionner des secteurs qui bénéficieront d'une restauration de la pelouse, et d'autres sur lesquels la pelouse sera laissée dans son état actuel.





Fictif-lès-Bois : évaluation des enjeux

Nous considérerons ici deux enjeux, un enjeu habitat (les habitats humides du marais et leurs espèces associées) et un enjeu espèce (Agrion de Mercure) ayant des facteurs d'influence (ici le maintien ou le bouchage des drains) opposés, afin d'illustrer comment le gestionnaire peut hiérarchiser des enjeux contradictoires.

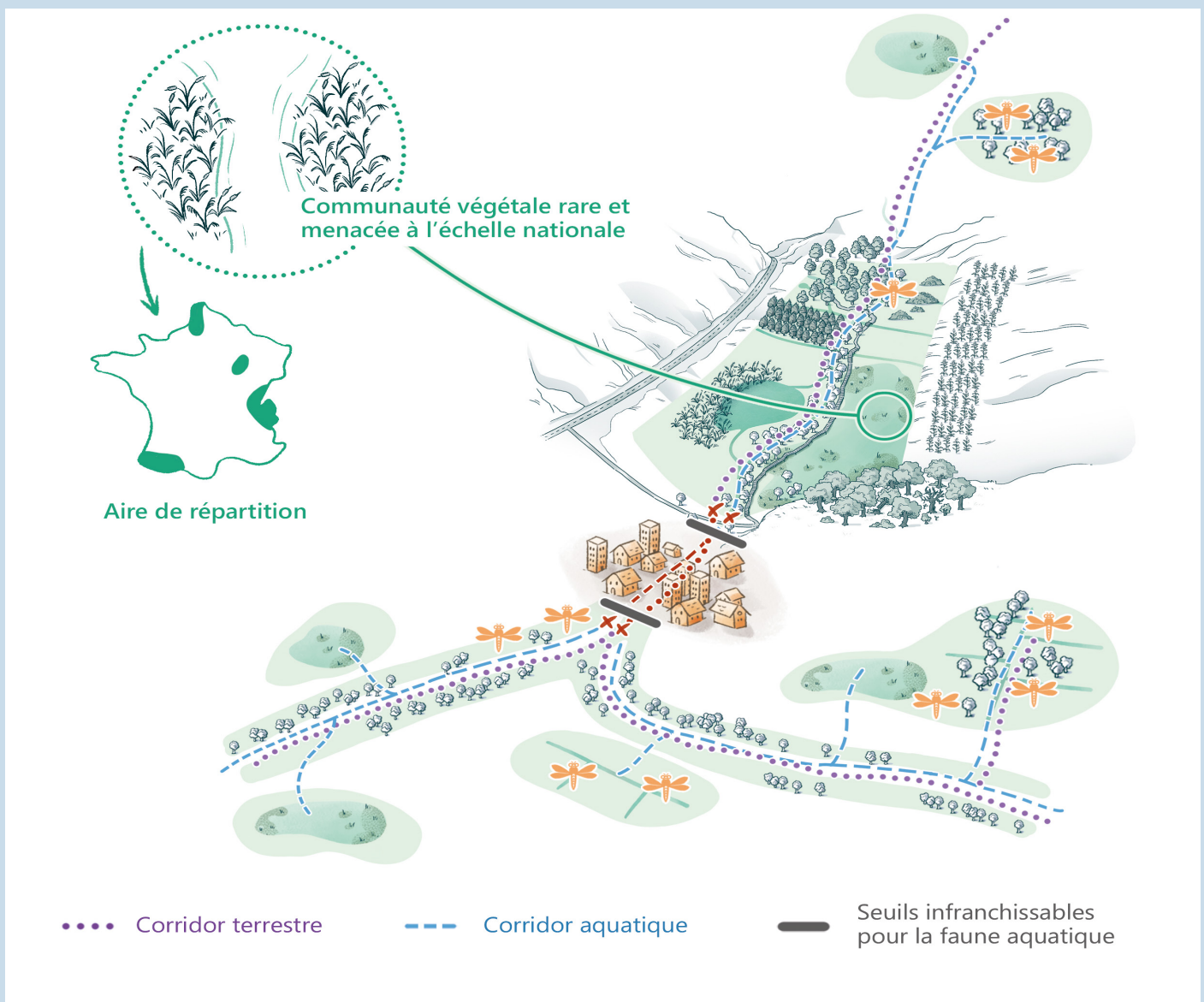
Fonctionnalité

Habitats humides du marais et espèces associées

La connectivité avec d'autres habitats similaires (trame verte et bleue) est bonne en amont. Ce n'est pas le cas en aval où des ouvrages (routes, zone urbaine) sont des obstacles infranchissables pour la plupart des espèces du marais. La surface de marais fonctionnel, c'est-à-dire avec un niveau d'eau suffisant (eau sub-affleurante toute l'année) pour permettre l'expression de communautés végétales spécifiques et la présence d'espèces caractéristiques (*Schoenus nigricans* par exemple), est conséquente, malgré la présence de drains et de plantations en amont du site qui implique une mauvaise fonctionnalité d'un tiers du marais. La fonctionnalité peut donc être jugée **moyenne**.

Agrion de Mercure

Les drains présents en amont du marais abritent une partie de la population locale d'Agrion de Mercure et cette espèce y réalise l'intégralité de son cycle de vie. L'aire vitale de cette espèce est à cheval sur le drain nord et la partie du cours d'eau en amont du site. La fonctionnalité de l'espace naturel pour cette espèce est donc jugée **moyenne**.



Sensibilité

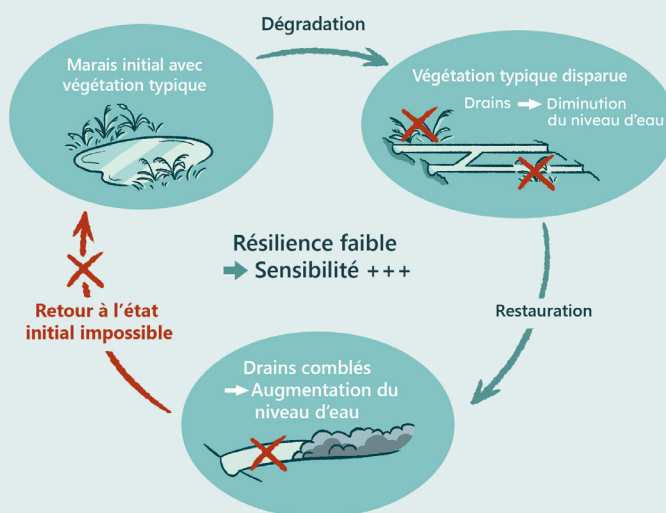
Habitats humides du marais et espèces associées

La régression des zones humides est une problématique bien connue aujourd'hui et la menace de l'assèchement et du drainage pèse lourd sur les marais encore existants, leurs habitats et les espèces associées. Les habitats d'un marais sont particulièrement sensibles à l'assèchement car un retour à l'état initial avant dégradation est limité voire impossible. La résilience d'un marais après assèchement est ainsi plutôt mauvaise, d'où une **importante** sensibilité à ce type de perturbation.

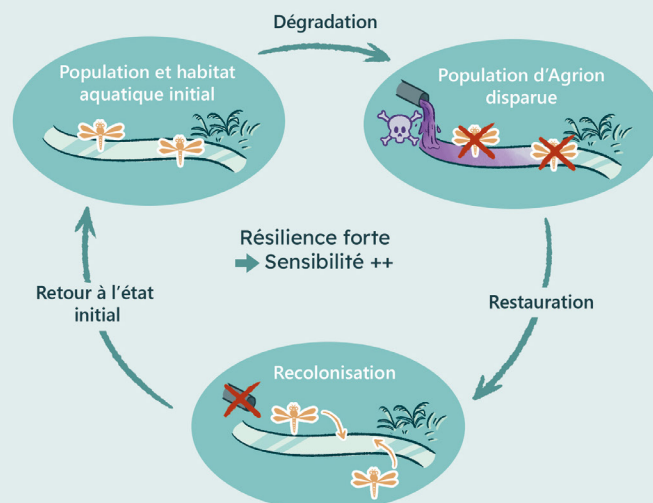
Agrion de Mercure

Les connaissances sur l'écologie de cette espèce montrent que l'Agrion de Mercure a une sensibilité forte à l'embroussaillage des milieux aquatiques et à la pollution. Il est évidemment sensible à la destruction de son habitat de reproduction mais sa résilience est relativement bonne : un milieu restauré et favorable à l'espèce peut être colonisé par des populations adjacentes. L'état initial avant dégradation est ainsi retrouvé : l'espèce a une bonne résilience (du moment où il existe des populations proches et connectées pour recoloniser l'habitat restauré), d'où une sensibilité générale **moyenne**.

Enjeu habitats humides du marais et espèces associées



Enjeu Agrion de Mercure





Représentativité

Habitats humides du marais et espèces associées

Ce marais est le plus grand de tout le bassin versant et comporte une surface de marais réellement fonctionnel bien plus conséquente que tous les autres marais existants, beaucoup plus dégradés. Plusieurs espèces et communautés végétales ne se retrouvent plus que sur le marais de Fictif-lès-Bois, dans la région naturelle. Certaines associations végétales ne se retrouvent que rarement à une échelle nationale. La représentativité pour cet enjeu est donc particulièrement **élevée**.

Agrion de Mercure

Il existe de nombreuses autres stations dans le bassin-versant, certaines beaucoup plus conséquentes en termes de taille de population. La représentativité pour cet enjeu est donc **faible**.

Priorisation des enjeux



En reprenant les trois critères précédents, l'enjeu habitats humides et espèces associées ressort comme **prioritaire**. La population d'Agrion de Mercure étant très localisée, il est possible de sectoriser cet enjeu.

Pour terminer, une **prise de recul** est nécessaire pour s'assurer de la **cohérence d'ensemble** des enjeux retenus.



Conserver un **nombre limité** d'enjeux représente toute la difficulté. Il est souvent possible de **rassembler** en un seul enjeu habitat et espèce ou cortège d'espèces.

Ex. : Le marais de Fictif-les-Bois compte plusieurs habitats et espèces à enjeu, comme l'habitat de bas-marais alcalin (*Cladietum marisci* Allorge 1922) et ses espèces phares comme l'épipactis des marais (*Epipactis palustris*) et la marisque (*Cladium mariscus*), ou encore la roselière et son cortège d'oiseaux paludicoles. Plutôt que d'identifier chaque espèce et chaque habitat comme un enjeu, il est possible de rassembler les éléments patrimoniaux en deux enjeux écologiques : "habitats de bas-marais alcalin et espèces associées" et "roselière et avifaune nicheuse associée". Si l'espace naturel considéré abrite une espèce ou un habitat particulièrement rare, ils peuvent également être désignés comme des enjeux à part entière pour les mettre en valeur. Il est même possible de fusionner les deux enjeux si leurs caractéristiques se rejoignent, l'enjeu deviendrait alors "habitats humides du marais et espèces associées".



Marais de Chalmessin, Haute-Marne. (Crédit : Pascal Bourguignon, CEN Champagne-Ardenne)

Construire une stratégie

Les objectifs à long terme

L'**objectif à long terme** (OLT) désigne l'état souhaité pour un enjeu donné, le **résultat à atteindre**. Il se base sur l'écart ou l'absence d'écart entre **état de conservation** et **état de référence** (voir page 23, *Pourquoi la connaissance est-elle indispensable à la gestion ?*). Sa formulation débute par un verbe traduisant un impact sur la trajectoire de l'enjeu considéré :

- Si écart il y a : « restaurer », « rétablir », « améliorer »... ;
- Si l'état actuel correspond à l'état de référence : « maintenir » ou « conserver ».

Les OLT servent de **cadre général** pour la gestion à venir, en fixant la tendance que l'on souhaite suivre. Ils dépassent l'échéance des plans de gestion et sont **repris d'un document à l'autre**.

Habituellement, un unique OLT est attribué pour chaque enjeu. Toutefois, certains cas complexes peuvent nécessiter la formulation de plusieurs OLT pour un enjeu.

Deux OLT relatifs à deux enjeux peuvent aussi être **contradictoires**. C'est régulièrement le cas entre des OLT d'enjeux écologiques et socio-économiques. Comme pour la définition des enjeux (voir page 39, *Hiérarchiser les enjeux de conservation, et l'exemple de l'Agrion de Mercure vs la fonctionnalité hydrologique du marais*), une coexistence peut être rendue possible par une solution de **sectorisation géographique**. Dans tous les cas, les obligations réglementaires relatives à la préservation du patrimoine naturel doivent être prioritaires.



Les OLT doivent être **cohérents avec d'autres documents de gestion et de planification** pouvant avoir cours sur l'espace naturel, comme les Documents d'Objectifs (DOCOB) des sites Natura 2000 ou les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) des bassins versants.

Les objectifs opérationnels

Pour chaque enjeu, une **liste la plus exhaustive possible des facteurs d'influence** doit être dressée. Tous les facteurs, qu'ils soient naturels ou anthropiques, directs ou indirects, positifs ou négatifs, doivent être identifiés et leur **impact** sur l'enjeu caractérisé. Leur nature peut être particulièrement variée : des processus naturels (fermeture des milieux par embroussaillage, érosion des berges, migration d'espèces...), aux activités humaines (changement climatique, pollution, fréquentation, pâturage...) en passant par le contexte général du site (statut foncier, réglementation, régime juridique...). Le diagnostic préalablement réalisé joue une nouvelle fois un rôle déterminant pour cet exercice.



Les espèces exotiques envahissantes et les espèces exotiques envahissantes émergentes figurent parfois parmi les facteurs d'influence majeurs. Elles peuvent avoir un impact direct sur les espèces ou les habitats présents (par exemple, forte compétition du Solidage géant (*Solidago gigantea*), en photo ci-dessus, pouvant transformer une prairie diversifiée en une friche monospécifique), ou indirect en agissant sur le fonctionnement de l'écosystème (par exemple, modification de la composition du sol par Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) augmentant la disponibilité en nutriments et participant à banaliser la végétation herbacée à ses pieds). (Crédit photo : Elisa Schorr, CEN Alsace)

Les **objectifs opérationnels** (ou OPG, objectifs du plan de gestion) peuvent alors être formulés. Ils décrivent **comment mettre en œuvre les leviers** (facteurs d'influence positifs) et **atténuer, voire supprimer les pressions** (facteurs d'influence négatifs). Ils sont également formulés à partir de verbes d'action comme « augmenter », « favoriser », « maintenir » pour les leviers, et « limiter », « réduire », « supprimer » lorsqu'il est question de pressions.



Le gestionnaire n'a **pas toujours de prise directe** sur les facteurs d'influence, car ceux-ci peuvent dépasser l'espace naturel (par exemple, changement climatique) ou dépendre d'autres acteurs (par exemple, irrigation des cultures voisines). Ces facteurs d'influence peuvent faire l'objet d'actions de **surveillance** ou d'**accompagnement** d'autres acteurs.

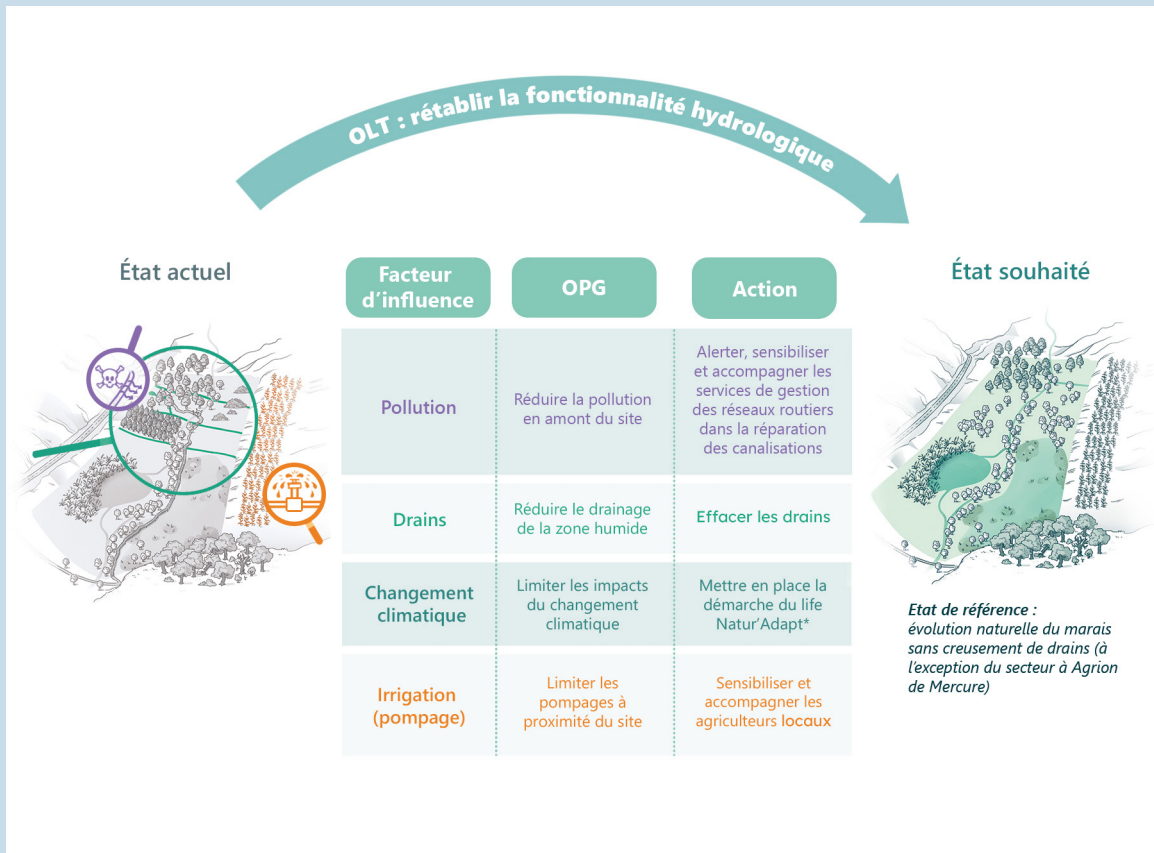
Ces objectifs opérationnels s'échelonnent sur un **pas de temps relativement court** (trois à cinq ans). Ils sont **déclinés en une ou plusieurs opérations concrètes**. L'ensemble participe à atteindre, pas à pas, les objectifs à long terme.



Si certaines opérations de gestion envisagées sont **expérimentales** et qu'il existe une grande incertitude sur leur impact sur un habitat ou une espèce, il est conseillé de l'appliquer uniquement sur une **zone test** de surface réduite.



Objectifs à long terme et objectifs opérationnels



* Démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt, Guide méthodologique d'élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité et d'un plan d'adaptation à l'échelle d'une aire protégée des Réserves Naturelles de France : <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/556/get>.



Agir

Le document de gestion a permis non seulement de caractériser le milieu étudié, mais également de prioriser les enjeux et les objectifs liés au site, et enfin de sélectionner des actions de gestion adaptées. La partie pratique de la gestion des milieux naturels peut donc être mise en place selon le plan de travail défini. Le chapitre suivant aborde les points de vigilance spécifiques aux opérations au sein de milieux naturels.

De la théorie à la pratique : concrétiser le plan de gestion

Affiner la mise en œuvre terrain

Sur le terrain, l'exécution d'une opération de gestion issue des objectifs opérationnels peut être contrainte par de nombreux **aléas et questionnements pratiques**. Idéalement, ces derniers sont **anticipés** au moment de la rédaction du plan de gestion pour détailler dans le document la marche à suivre. Cependant, il n'est pas toujours aisé de mettre en relation, en amont, les « rédacteurs » et les « techniciens » (opérateurs techniques, entreprises, agriculteurs, éleveurs...). Aussi, le **besoin de précisions techniques** peut subsister au **moment de la mise en place des opérations**.



Une opération de broyage peut être effectuée de différentes façons : manuellement avec une débroussailleuse, mécaniquement avec du matériel léger (porte-outil), mécaniquement avec du matériel plus lourd (tracteur), de manière centripète ou linéaire, avec ou sans export... Ces modalités peuvent être définies, préconisées ou recommandées dans le plan de gestion. Cependant, une **vigilance** doit être portée sur le **niveau de détail** apporté ou non dans ce document. Trop de précisions peuvent créer des contraintes techniques supplémentaires. À l'inverse, si elles sont insuffisantes, des problèmes peuvent survenir lors de l'application, et les effets obtenus sur le milieu peuvent alors être très différents de ceux attendus.

Parfois, **concilier** des objectifs et des contraintes implique des **choix** ou des **compromis**. Si le plan de gestion ne les prévoit pas, il est primordial de **consulter le rédacteur** du plan de gestion, ou a minima un expert. Leur appréciation est garante du **respect des exigences écologiques** de l'opération.

Dimensionner les opérations et les penser dans la durée

Toute intervention représente une **prise de risque pour l'écosystème** (dégradation des milieux ou des biens, pollution, dérangement des espèces...). Le **bon dimensionnement** des opérations est donc particulièrement important pour limiter au maximum ces risques.

Les **coûts/bénéfices** d'une potentielle opération de gestion doivent être **mis en balance** de façon **réaliste**. On parle de principe de *trade-off* : les coûts ne doivent pas dépasser les bénéfices. Si une opération est très lourde en termes d'impacts environnementaux ou économiques et que les bénéfices sont faibles, il faut **questionner** sa pertinence et son dimensionnement. Cette démarche doit s'effectuer en amont d'une opération, ainsi que tout au long de sa réalisation, au regard des contraintes humaines, météorologiques, technologiques, mécaniques, environnementales...

Les **retombées sur le long terme** doivent aussi être considérées. La restauration d'une zone ouverte, par exemple, demande une **anticipation de l'entretien**. Si des opérations d'entretien ne peuvent être maintenues dans le temps, il peut être judicieux de repousser les opérations dans l'attente d'une solution. Dans le cas contraire, la dynamique naturelle a tendance à reprendre de manière plus rapide, rendant l'intervention inutile, voire néfaste.

Rédiger un cahier des charges technique

La rédaction d'un cahier des charges peut sembler compliquée et chronophage, particulièrement dans le cas d'opérations perçues comme simples ou de faible emprise. Elle ne doit cependant pas être écartée. Un **cahier des charges cadre l'opération** à réaliser et attire l'attention sur les **points de vigilance** associés : contraintes de terrain, de matériel, de formation, de périodicité... Selon l'opération, le document peut se décliner en **note technique simple** ou en **cahier des charges complet et détaillé**.

Une ou des **études préalables de conception** doivent être menées. Études hydrologiques, études pédologiques... participent à cerner l'emprise de l'opération, la profondeur d'une mare, les zones de circulation à éviter... Les enseignements pratiques ainsi tirés forment la base du cahier des charges.



La **validité** du cahier des charges perdure tant que les éléments présentés sont encore d'actualité. Si certains éléments viennent à être modifiés (accès bloqué, conditions hydrologiques différentes, nouveau propriétaire...), le document doit être **mis à jour** pour être applicable.

Ressources pratiques



Des documents types sont disponibles dans la Boîte à outils du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est sur : www.gestion-milieux-grandest.fr.

Le cahier des charges sert de **mode d'emploi** à la réalisation de l'action par l'opérateur technique ciblé. À sa lecture, une personne n'ayant pas connaissance du plan de gestion ou n'étant pas gestionnaire de milieux naturels doit pouvoir réaliser l'opération demandée sans **aucune marge d'erreur**.

Le document doit précisément définir :

- l'**objectif** de l'opération ;
- son **emprise** (quelques mètres carrés ou plusieurs hectares) ;
- les **actions** à mener ;
- les **résultats attendus** ;
- les **contraintes techniques** à prendre en compte (disponibilité du matériel, accès, portance du sol...) ;
- les **contraintes écologiques et réglementaires** à prendre en compte.

Ces aspects doivent être **compris par l'ensemble des intervenants**.



Avant de débiter la rédaction du cahier des charges, il faut s'interroger sur son **destinataire**. En effet, l'opérateur technique peut être différent selon les projets, ce qui **influence le contenu**. Le choix de l'opérateur dépend du dimensionnement de l'opération, des capacités en interne, de la diversité et de la disponibilité des prestataires existants... mais aussi des exigences de respect des enjeux écologiques. Ainsi, le cahier des charges peut s'adresser à des personnes de la structure du gestionnaire (régie technique, bénévoles), comme à des sous-traitants (entreprises de travaux, agriculteurs, éleveurs...).



La bonne compréhension des techniciens repose sur une maîtrise du vocabulaire employé par les rédacteurs. Le recours au Glossaire du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est, disponible sur : www.gestion-milieux-grandest.fr, peut constituer une aide.

Objectifs de l'action	Définition de l'action	Prise en compte des contraintes techniques	Mise en avant des contraintes écologiques
<ul style="list-style-type: none"> Création d'habitats Restauration d'un milieu Aménagements pour le public Entretien de l'habitat 	<ul style="list-style-type: none"> Creusement de mares Broyage Reméandrage Curages Pose de clôtures Suppression de drain 	<ul style="list-style-type: none"> Accès Portance Fréquentation Inondation Précipitations 	<ul style="list-style-type: none"> Espèces présentes Période Nature du dérangement réalisé Microhabitats à conserver

Exemples d'éléments à prendre en compte par thématique pour la rédaction du cahier des charges.



Fictif-lès-Bois : Cahier des charges

L'un des objectifs au sein du marais est de restaurer le fonctionnement hydrologique du milieu. La suppression des drains est planifiée. Les contraintes à prendre en compte sont : le matériel nécessaire à l'intervention, les conditions d'accès par la route, la saison d'intervention pour circuler sans impacter le sol (absence de précipitations et saison sèche), le contournement des zones les plus humides où les engins pourraient se retrouver bloqués et occasionner des dégâts. La période d'intervention recommandée est donc fin août ou début septembre. Elle permet de s'assurer de l'accessibilité du site, d'éviter tout dérangement d'espèces (oiseaux et insectes sont sensibles au dérangement en été). Le cahier des charges désignera également les habitats ou stations d'espèces sensibles à éviter et un emplacement pour stationner les engins à distance du site pour éviter la pollution de la ressource en eau par les hydrocarbures et les liquides hydrauliques.

Lancer une procédure de consultation des entreprises

Si l'ampleur des travaux est conséquente, une **procédure de consultation des entreprises** doit obligatoirement être mise en place. La procédure s'applique quel que soit le type de travaux, mais varie en fonction de la valeur du marché, selon les seuils des marchés publics.

C'est au gestionnaire de s'interroger sur les moyens à mettre en œuvre pour sélectionner le **prestataire le plus à même de réaliser les travaux** sur les plans matériels, techniques, financiers et environnementaux. Sur ce dernier sujet, dans le contexte de changement climatique, la limitation de l'empreinte carbone doit être recherchée. La proximité de l'entreprise, les déplacements de personnel, l'utilisation de matériel et de machines sont à prendre en considération. Les critères de sélection du prestataire sont à déterminer en amont de la consultation pour un choix transparent et pertinent. Ces critères doivent être choisis en adéquation avec l'action à réaliser et ses objectifs.



La **pondération** des critères peut simplifier la notation des candidatures pour leur sélection.

Exemple :

- 65 % : compétences de l'entreprise (moyens techniques, humains, expérience, solutions innovantes...)
- 30 % : prix
- 5 % : démarche environnementale (proximité, traitement des rémanents, déchets...)

Privilégier des moyens techniques bien calibrés pour les objectifs

Les **moyens techniques** mis en œuvre pour une même opération peuvent être **multiples**. Ainsi, un broyage peut être réalisé par différents types de broyeurs (à marteaux, à couteaux, exportateur...), les mares peuvent être creusées ou curées avec divers types de pelles (tonnages différents, roues, chenilles...), ou à la main. Il n'existe **pas de solution idéale** pour une action type. Au **cas par cas**, une réflexion préalable s'impose en fonction des connaissances techniques et des enjeux du plan de gestion.



En fonction des impératifs et des objectifs, l'accent ne doit pas être mis sur les mêmes **critères de sélection**. Lorsqu'une action dépend fortement d'une saisonnalité, il est possible de favoriser la **rapidité** de l'action proposée par certaines entreprises avec de très lourds moyens, même si l'impact est plus important. À l'inverse, sur un milieu particulièrement sensible, la limitation des impacts est une priorité : action réalisée sur plusieurs années pour éviter une période sensible, intervention sur des zones de faible emprise avec du matériel plus léger mais plus lent...



*Engin de chantier enlisé : un risque à prendre en compte dans le choix des moyens techniques.
(Crédit : M. Braillon-Vuille, CEN Champagne-Ardenne)*

Adapter sa demande aux contraintes du terrain

Une intervention en milieu naturel a **toujours des impacts**, qu'ils soient visibles (dégâts physiques) ou non (dégagement de CO₂). Pour réduire au maximum les emprises du chantier et prévenir les dégradations sur les espèces et les milieux, les **réalités de terrain** doivent être prises en compte.

Deux aspects méritent une attention particulière et doivent être consignés dans le cahier des charges :

- La **circulation**, pour réguler le passage d'engins ou de personnes au sein de zones sensibles pour des raisons écologiques (station d'espèces, habitats patrimoniaux...) ou de sécurité (risques de chute, chutes de branches, glissement de terrain...)
 - Cartographier les zones de circulation et de stockage
 - Baliser avant la phase de travaux
- La **saison**, pour choisir la période d'intervention la plus favorable ou la moins impactante en fonction de la météo (saisonnalité des espèces et portance du sol), des risques liés au terrain, de la fréquentation...
 - Planifier les périodes d'action



Impact d'un chantier sur un milieu naturel : ornières après le passage d'engins de chantier (crédit : Eglantine Ferro, CEN champagne-Ardenne)



Pour une intervention sur les **ligneux**, la période la moins impactante pour la faune et la flore se situe en automne-hiver. Cependant, pour ralentir la dynamique des ligneux, une intervention en fin d'hiver, voire au printemps ou en été, est plus efficace.

Dans le cas des **zones humides**, les interventions peuvent être techniquement non réalisables ou trop impactantes lors des périodes les plus humides. La législation locale peut d'ailleurs proscrire des interventions à certaines périodes de l'année.

Les paramètres à favoriser doivent être cohérents avec les enjeux prioritaires du document de gestion. **Recul et bons sens** sont de mise pour concilier objectifs et contraintes.



Fictif-lès-Bois : compromis à trouver

Dans le cas du marais de Fictif-lès-Bois, où nichent plusieurs espèces d'oiseaux et qui abrite une flore remarquable des milieux humides, une action préconisée pour conserver les zones de prairie est la coupe des ligneux. Afin d'avoir une action efficace sur les ligneux, la période à favoriser est le printemps. Cependant, cette action entre en conflit avec l'enjeu « oiseaux » car elle serait réalisée pendant la période de nidification. La perte d'accessibilité au site en hiver, due aux inondations, est également à considérer. Pour mettre en place des opérations de gestion, des compromis sont nécessaires sur la technique d'intervention choisie, la période, la nature ou la durée de l'impact.

Se conformer à la réglementation

En fonction du chantier, diverses **procédures réglementaires** se doivent d'être suivies et spécifiées dans la demande :

- Pour les **zones humides** : déclaration ou demande d'autorisation auprès de la Direction Départementale des Territoires (DDT) ;
- Pour les interventions à **proximité de réseaux** : Déclaration de projet de Travaux et Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DT/DICT) auprès des exploitants, pour éviter toute dégradation des réseaux ou blessures des opérateurs et des usagers ;
- En présence de milieux ou d'espèces faisant l'objet d'une protection sous la réglementation **Natura 2000** : dossier d'évaluation des incidences ;
- Pour les **boisements** : respect de la réglementation des boisements en cas de défrichage.

La **signalisation du chantier** est requise pour prévenir tout accident impliquant des personnes extérieures. La **fermeture du chantier** au public est parfois nécessaire. Ces procédures peuvent s'avérer techniquement compliquées pour les milieux naturels présentant de nombreux accès et usagers (promeneurs, pêcheurs, chasseurs, cueilleurs, VTT...). Il est important de vérifier la **conformité du balisage et de l'information** lors de la réalisation du chantier.

Tous ces points réglementaires relèvent de la **responsabilité du donneur d'ordre**.

Consulter les entreprises

Une fois tous les éléments « théoriques » définis, la démarche de consultation des entreprises peut avoir lieu. Durant cette phase, une **visite de terrain** est indispensable pour s'assurer de la bonne compréhension des enjeux et des contraintes par les entrepreneurs. Un **échange** doit avoir lieu quant au choix du **matériel**. Cette rencontre doit **éclairer les candidats** pour obtenir d'eux les réponses les plus adaptées à l'appel d'offres.



Suivi de chantier (crédit photo : CEN Champagne-Ardenne)

Veiller sur le déroulement du chantier

Exercer sa vigilance à chaque étape, du démarrage à la réception

Dresser un état des lieux

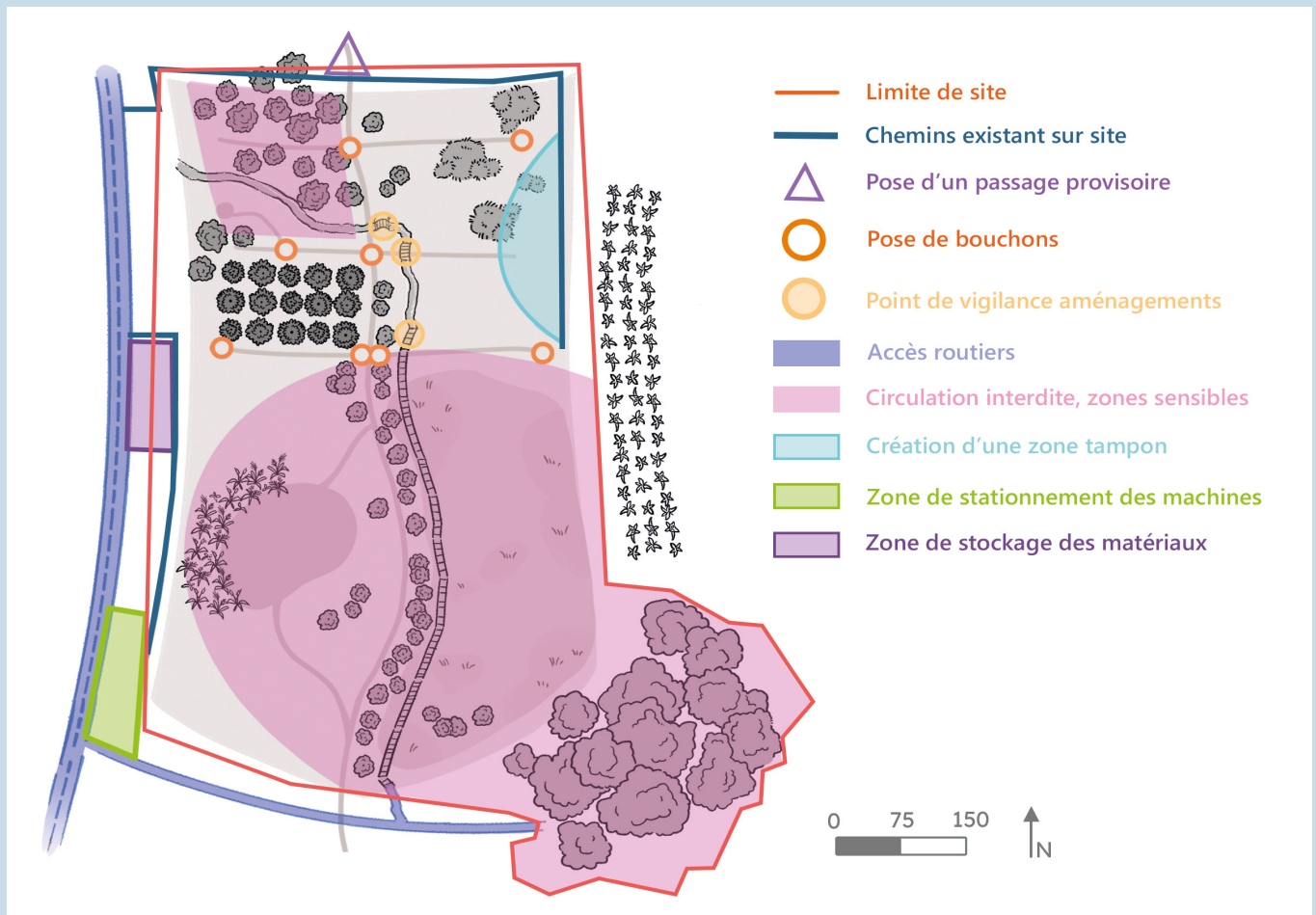
Même si des visites et des échanges ont déjà eu lieu au préalable, **une visite de démarrage des travaux** reste essentielle à organiser avec l'opérateur. En fonction des points sensibles du chantier (accès au site, zones sensibles, réseaux, éléments du paysage...), elle peut prendre place à différents moments (à l'arrivée des machines, avant toute intervention sur site, à l'arrivée des techniciens...). Au cours de cette visite, il est important de faire un **état des lieux initial avant travaux** du site grâce à des éléments cartographiques, à des photographies, et en consignait toutes les observations par écrit. C'est également à ce moment que peut s'effectuer le contrôle du balisage.



Fictif-lès-Bois : état des lieux et suivi du chantier

Les points sensibles sur le marais de Fictif-lès-Bois sont l'impact au sol, les stations d'espèces protégées et la ressource en eau. Des photos avant le démarrage des travaux sont prises, notamment des zones sensibles. Un balisage est réalisé pour délimiter les zones de circulation (portance suffisante, moindre sensibilité) et de stockage (matériaux et carburants à distance des cours d'eau ou des stations d'espèces protégées). La période la plus propice pour cette intervention a été déterminée en amont ainsi que les conditions d'arrêt de chantier (fin de la période d'intervention ou précipitations trop importantes). Toutes ces informations sont consignées dans le cahier des charges et seront complétées au fur et à mesure par des comptes rendus de suivi contenant des éléments cartographiques et photographiques.

Carte d'emprise des travaux de restauration des fonctions du bas marais de Fictif-les-bois.



Cette carte illustre des éléments à prendre en compte lors de la réalisation de travaux. Les opérations proposées devraient être discutées en amont lors de la rédaction du plan de gestion, en réponse aux différentes études scientifiques (inventaires, pédologie, hydrologie...).

L'objectif de cette visite de démarrage est de s'assurer de la compréhension réciproque, entre l'entreprise et le maître d'œuvre, des détails de l'intervention, des objectifs du chantier et des contraintes du chantier. Ces dernières pouvant concerner à la fois le site, l'opération, mais également l'organisation de travail de l'entreprise ou son matériel. Toute **zone de flou quant à la compréhension** réciproque des contraintes autour du chantier peut entraîner des problèmes lors de la mise en œuvre des travaux, le retour en arrière étant impossible après dégradation.

Adapter le suivi à l'opération et le consigner

Avec le démarrage du chantier débute le **suivi des travaux**. En se rapportant à l'état initial, il s'agit de consigner les actions réalisées au fur et à mesure de l'avancement. C'est lors des **moments critiques des opérations** que des visites de suivi doivent avoir lieu, soit schématiquement :

- plusieurs au début, pour éviter les erreurs de démarrage ;
- une ou plusieurs au milieu, pour s'assurer de la bonne exécution ;
- une avant la fin, pour constater si des éléments sont à reprendre ;
- une à la fin, pour réceptionner les travaux.

Ces visites **documentées** se matérialisent par un suivi photographique et GPS et par des comptes rendus résumant ce qui a été fait, où et comment. Cela permet d'**évaluer la conformité** des travaux et d'**étayer les résultats des suivis scientifiques**.

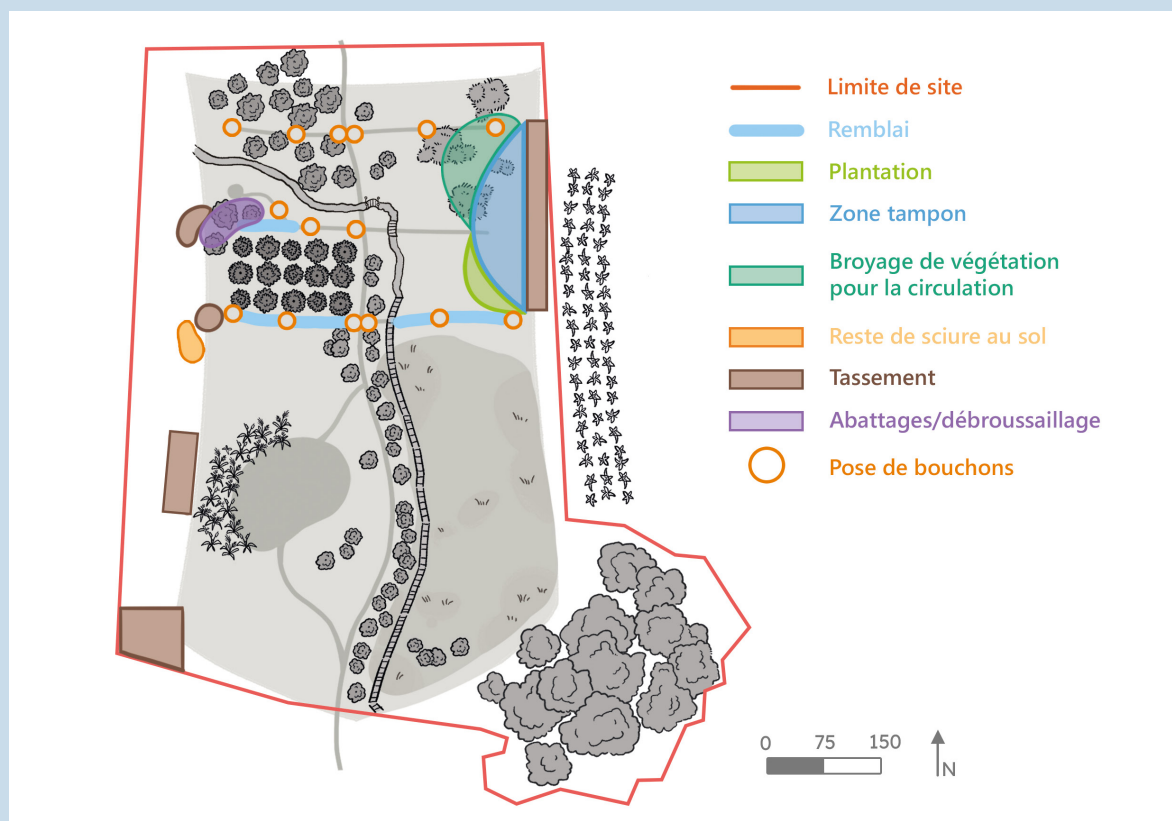


Le **procès-verbal** (PV) de réception des travaux est un outil pouvant être utilisé pour formaliser la clôture d'un chantier. Il sert à accepter la réception des travaux, à émettre des réserves, voire à la refuser. Il facilite aussi la validation de la conformité du travail réalisé et sa consignation.



Carte de suivi de chantier pour Fictif-lès-Bois

Exemple de représentation cartographique du suivi des opérations de gestion réalisées du 1er janvier au 15 février 2023 pour restaurer les fonctions du bas marais de Fictif-les-Bois et de leurs impacts.



Intégrer les points d'attention propres aux milieux naturels

Les interventions en milieux naturels demandent une **vigilance** spécifique pour **éviter toute détérioration** : apport d'espèces exogènes, dérangement, destruction de microhabitats, création d'habitats temporaires, polluants qui impacteraient les espèces présentes, la ressource en eau, l'équilibre de l'écosystème... Deux problématiques sont récurrentes sur la majorité des chantiers : les EEE et les pollutions.

Espèces exotiques envahissantes et maladies

Les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) (voir page 30, Donner la priorité aux espèces et taxons « d'intérêt ») et les maladies exogènes sont une cause majeure de perte de la biodiversité. Elles représentent une préoccupation grandissante pour les gestionnaires d'espaces naturels. Leurs impacts lors de chantiers ont été largement étudiés. Les risques de contamination par l'**apport de nouvelles espèces** ou par la **dissémination d'espèces déjà présentes** doivent donc être **anticipés et surveillés** en phase de travaux. Des mesures de prévention sont à prévoir :

- **Information de l'ensemble des acteurs** de l'existence des EEE, des vecteurs d'introduction et de dissémination ;
- **Nettoyage préalable méticuleux de tout engin**, afin d'éviter tout apport de graines. Cette exigence



Lorsque cela est possible, mieux vaut **favoriser les techniques manuelles**, génératrices de moins de pollutions, mais aussi moins impactantes. Par exemple, un "arrache arbuste", en plus d'éviter une utilisation d'engin thermique, est plus efficace pour limiter la repousse par l'arrachage d'une bonne partie du système racinaire. La coupe, notamment si elle est réalisée en hiver, provoquant plutôt une stimulation de la croissance du sujet.

Le type de pollution le plus imprévisible reste la **pollution chimique**, qui se présente souvent sous forme de fuite accidentelle. Le risque de pollution peut être minimisé par :

- le recours à des **équipements de rétention** ;
- la définition de **zones de stockage** ;
- l'**entretien du matériel et des machines** amenés sur le chantier, qui peut être surveillé par un **cahier de suivi d'entretien** ;
- l'utilisation d'**huiles biodégradables**, qui réduisent la gravité de la pollution en cas de fuite de liquide hydraulique.

La **meilleure mesure de prévention** reste d'**éviter les risques inutiles** : ainsi, s'il n'est pas nécessaire de faire le plein tous les jours, mieux vaut ne pas stocker le carburant sur la zone de travaux. Les pleins pourront être réalisés dans des zones adaptées et sélectionnées à distance des zones sensibles telle la ressource en eau.

clé doit être inscrite très clairement dans le cahier des charges remis aux entreprises et signé par ces dernières, afin d'en faire une contrainte non négociable au moment de l'arrivée des engins sur site. Lorsque c'est possible, il est conseillé de se rendre dans les locaux de l'entreprise pour convenir du niveau de nettoyage à réaliser, la notion « d'engin propre » étant parfois très différente selon les points de vue. C'est préférable au renvoi des engins à leur arrivée sur site en cas de mauvais nettoyage ;

- **Désinfection du matériel** (chaussures, matériel thermique...) ;
- **Mise en défend** de zones sensibles ;
- **Vérification de l'origine de la terre en cas d'apport**, la mise à nue du sol étant qui plus est particulièrement favorable à l'implantation d'EEE ;

Les mêmes mesures peuvent être mises en place pour éviter l'apport de **pathogènes** pouvant impacter la faune et la flore locale. C'est par exemple le cas de la chytridiomycose, une maladie touchant les amphibiens, provoquée par deux types de champignons.

Risques de pollution

Les pollutions des milieux naturels se présentent sous différentes formes : sonore, lumineuse, chimique... Lors des travaux, les **pollutions sonores ou lumineuses** vont induire un dérangement de l'écosystème. Elles peuvent être anticipées au moment du choix de la technique et de la période d'intervention.



En cas de pollution accidentelle, la **notification aux services compétents** (DDT, OFB, mairie...) s'impose pour coordonner les mesures à prendre.

Communiquer auprès des publics

La **communication de valorisation** des actions à visée environnementale se distingue de la communication «obligatoire» (accès interdits, balisage, panneaux de signalisation...) (voir page 52, *Se conformer à la réglementation*). Si elle peut paraître « optionnelle », elle est en réalité essentielle pour une meilleure **acceptation** et l'**évitement de certains conflits**.

Le public a une **perception différente** du gestionnaire. Les coupes d'arbres sont par exemple très souvent mal vues, alors qu'elles sont nécessaires à la restauration d'un milieu ouvert.

La communication doit être **anticipée** et **adaptée au contexte**. L'effort de communication n'est pas le même en fonction de la sensibilité du site, de sa situation géographique et politique, de son ancrage territorial... Différents outils existent pour informer le public : panneaux pédagogiques, sites internet, réunions publiques, ou encore articles de presse.



Le Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace a réalisé d'importantes réouvertures de pelouses sur le site du Holiesel à Rosenwiller (Bas-Rhin). Cette colline sèche calcaire surplombant le village fait partie intégrante du paysage. C'est aussi un hotspot floristique très connu des botanistes alsaciens. Un fort attachement à ce secteur peut donc être ressenti à la fois à l'échelle locale et régionale, d'où la nécessité de mettre en place d'importants efforts de sensibilisation pour une intervention de cette envergure.

- Avant : des articles dans le journal local et le bulletin communal ont été rédigés pour informer les locaux des travaux à venir ;
- Pendant : des panneaux expliquant la finalité du projet (restaurer des pelouses sèches) ainsi que son emprise ont été installés sur les sentiers. Un agent du Conservatoire était présent pour encadrer les travaux, et a réalisé du maraudage afin de sensibiliser des passants ;
- Après : une plaquette de présentation du site a été distribuée lors d'opérations de maraudage et de la tenue d'un point d'accueil par une stagiaire du Conservatoire. Des animations ont invité les participants à se glisser dans la peau du gestionnaire afin de les amener à envisager d'eux-mêmes la réouverture de milieux arbustifs et forestiers. Enfin, d'autres articles ont été publiés dans la presse, le journal municipal et les réseaux sociaux. (Crédit P. Goertz, CEN Alsace)



Suivre pour évaluer

Pourquoi évaluer ?

L'**évaluation** est d'une importance capitale pour juger de la **pertinence** et de l'**efficacité** des actions du plan de gestion, et in fine, de l'**atteinte des objectifs de conservation**. Elle vise à :

- **S'inscrire dans une démarche d'amélioration continue collective** en acquérant des connaissances sur la réponse des habitats ou des espèces à différentes modalités de gestion et en les partageant ;
- **Observer la progression de l'état de conservation des enjeux ;**
- **Identifier les nouvelles pressions** qui pèsent sur le site (mise en culture sur parcelle voisine, plantation d'arbres à proximité, modifiant le microclimat, impact du changement climatique...);
- **Adapter la programmation des opérations** en fonction de l'efficacité des interventions déjà réalisées et des évolutions observées.



Pour certains espaces naturels protégés, l'évaluation de la gestion constitue une obligation réglementaire. En région Grand Est, c'est le cas pour :

- les **réserves naturelles régionales** ;
- les **réserves naturelles nationales** ;
- les **sites Natura 2000** ;
- les **sites ayant fait l'objet de mesures compensatoires** (pour lesquels les modalités sont précisées dans les **arrêtés préfectoraux** d'autorisation ou de dérogation).



En 2017, trois parcelles de prairies sur la commune de Niederstinzel (Moselle) ont été cédées par SNCF Réseau au Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine pour compenser la destruction d'une station d'Orchis brûlé (*Neotinea ustulata*, espèce protégée en Lorraine), dans le cadre des mesures compensatoires de la Ligne Grande Vitesse Est. Sur ces prairies, le CEN Lorraine s'est engagé à mettre en place une gestion favorable à l'Orchis brûlé. Un suivi de l'espèce a été réalisé en années n+1, 2, 3, 5 et 10 (l'année n étant l'état initial avant la protection). Le but était d'évaluer le maintien de cette station, permettant d'attester la bonne atteinte des mesures compensatoires (Crédit : Marie Knochel, CEN Lorraine).

En quoi consiste une évaluation ?

Évaluer la gestion d'un espace naturel protégé, c'est mesurer l'**écart entre un état observé et un état attendu**. Pour être la plus **objective** possible, l'évaluation ne doit pas se contenter de « dire d'experts », mais reposer sur des **mesures, issues de différents suivis** :

- **Suivi de la mise en œuvre des actions** prévues dans le plan de gestion (réponses) ;
- **Suivi des indicateurs de l'état de conservation** des enjeux ;
- **Suivi des pressions** pesant sur ces enjeux

→ **Évaluation de l'atteinte des objectifs** quant à l'état attendu



Chaque suivi doit avoir un **protocole d'acquisition des données adapté**. Ainsi, pour un suivi de l'évolution des habitats, des relevés phytosociologiques et une cartographie des habitats sont à préférer par rapport à un suivi photographique. Le suivi photographique est quant à lui à réserver pour un suivi de l'évolution du paysage ou d'une structure générale d'un milieu ou d'un site.

Les **actions programmées** dans le cadre du plan de gestion peuvent être **suivies annuellement** pour faire le point sur l'état de réalisation et ajuster si besoin le plan d'action. L'**évaluation de l'atteinte des objectifs du plan de gestion** se fait *a minima* **au moment du renouvellement** du plan de gestion. Cependant, une évaluation à **mi-parcours** peut s'avérer très utile, en particulier pour les sites sur lesquels la gestion vient d'être mise en place ou réorientée.

Quel territoire considérer pour un suivi ?

Le suivi d'un enjeu peut être appréhendé à **plusieurs échelles spatiales** : à l'échelle nationale, de la grande région, du département, d'un réseau de sites, d'un seul site géré, ou encore d'une unité de gestion sur un site.

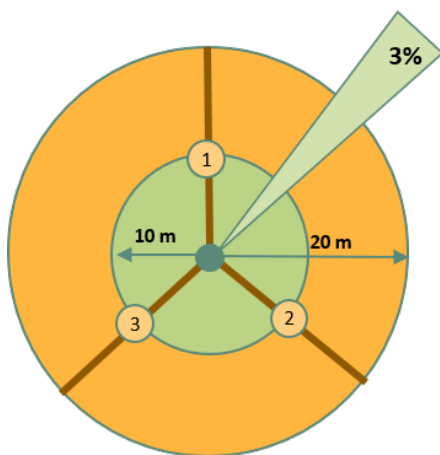
Les suivis déployés à grande échelle permettent de dégager des tendances et sont utiles dans le cadre de stratégies à échelle régionale ou nationale (Trame Verte et Bleue, par exemple). Ainsi, les suivis de l'OGEB (Observatoire Grand Est de la Biodiversité) dressent un état de l'évolution des populations d'espèces dans la région Grand Est. À plus petite échelle, les suivis mis

en place sur un site répondent à des questions à une échelle plus réduite ou une problématique plus précise, notamment concernant la pertinence du mode de gestion.

Ces différentes échelles de suivis sont donc **complémentaires**. Il est primordial de bien **formuler la question à laquelle on souhaite répondre, afin de sélectionner l'échelle** adéquate. Le protocole de suivi déclinera ensuite ce choix pour caractériser l'unité d'échantillonnage, la technique de relevé, l'effort du nombre de relevés etc.



Il est parfois pertinent de **coupler des suivis** de nature différente sur un **même emplacement** ou dans des unités d'habitats ou de gestion homogènes. L'échelle peut néanmoins être différente selon les suivis. Sur une zone humide, par exemple : mise en place de quelques piézomètres, placettes de suivi des bryophytes sur un secteur tourbeux uniquement, relevés phytosociologiques sur tout le site... La complémentarité des informations fournies par ces différents compartiments permettra une compréhension plus complète des processus en cours sur le site.



- Arbres vivants
Diam \geq 30 cm
- Arbres vivants
7,5 cm \geq Diam
- Arbres morts debout
7,5 cm \geq Diam
- Arbres morts debout
Diam \geq 30 cm
- Arbres morts sol
Diam(s) \geq 30 cm
- Arbres morts sol
5 \leq Diam < 30 cm
- Régénération
3 classes semis

Le suivi des forêts piloté par Réserves Naturelles de France, le PSDRF (Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières), est une bonne illustration de suivis à différentes échelles. Les paramètres à relever en un même lieu sont échantillonnés par des techniques (transects, placettes circulaires, relascope) ainsi que sur des surfaces (10 m, 20 m...) différentes. Schéma issu de RNF, IRSTEA, ONF, 2012. Reproduit avec l'aimable autorisation de RNF.

Quel pas de temps retenir pour un suivi ?

La **fréquence** d'un suivi est principalement **conditionnée** par la **question** à laquelle il doit répondre. Un passage moins fréquent fournit des indicateurs pouvant servir d' « alertes ».

L'**objet d'étude** est aussi central pour adapter le pas de temps. Un passage annuel se justifie par exemple pour certaines espèces avec de fortes variabilités interannuelles (orchidées ou papillons), pour lesquelles l'évaluation peut être biaisée par les conditions météorologiques. Pour le suivi de certains habitats à dynamique d'évolution lente, un suivi quinquennal peut suffire.

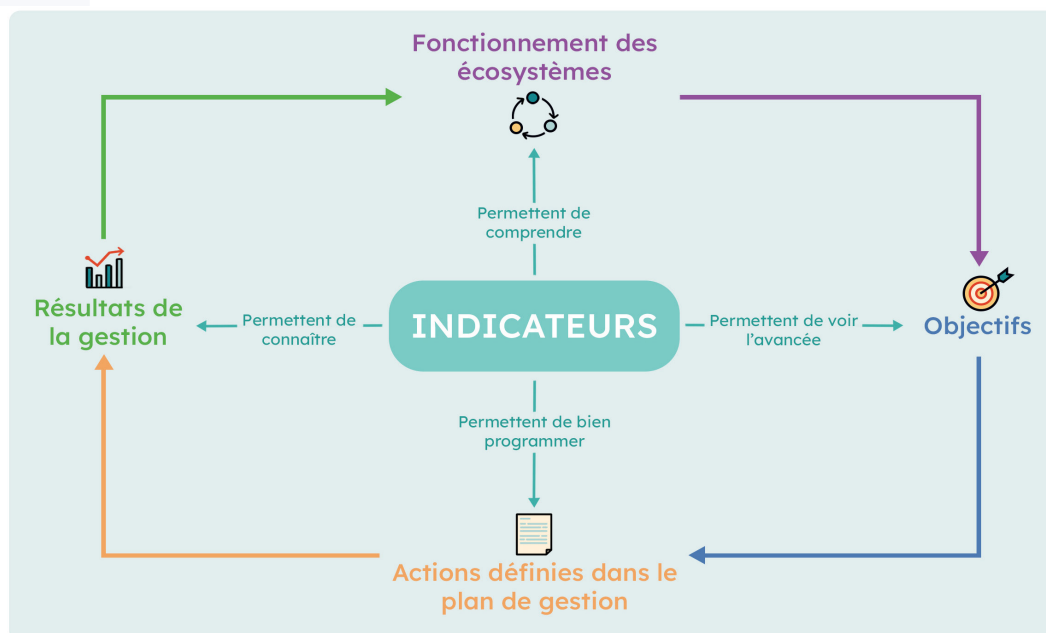
Les dynamiques que l'on observe et leur rapidité relative d'une part, et la question posée d'autre part, sont des critères qui permettent de définir la fréquence du suivi nécessaire.

Les indicateurs, des décodeurs indispensables

Qu'est-ce qu'un indicateur ?

Selon la définition du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, un indicateur est un « dispositif fournissant des **repères** et servant à **mesurer** ». Il permet de rester **objectif** dans toute évaluation.

Pour chaque indicateur, on détermine une ou plusieurs **métriques** ou **unité de mesure**. Chaque métrique est associée à une grille de lecture. On alimente la **grille de lecture** par des **données brutes** issues de relevés de terrain, données pouvant être **qualitatives** ou **quantitatives**.





Une **grille de lecture** peut comporter des **seuils**, qui marquent un passage vers un autre état, c'est-à-dire une évolution notable de l'enjeu. Pour exemples, un seuil de viabilité de la population d'une espèce de plante sera fixé à 500 pieds ; le recouvrement d'un habitat ouvert par les espèces ligneuses sera considéré comme bon quand ce recouvrement sera inférieur à 10%, et mauvais lorsque cette valeur atteint 40%. Les seuils sont parfois difficiles à fixer, car ils nécessitent d'avoir un état de référence bien connu pour le milieu ou l'espèce étudiés. S'ils ne sont pas obligatoires pour une évaluation, ils permettent toutefois une certaine gradation d'un indicateur.

Dans l'idéal, les indicateurs sont construits lors de la **rédaction du plan de gestion**. Dans tous les cas, la mesure de l'état initial est réalisée avant le début des opérations de gestion. Ainsi, les résultats obtenus peuvent être confrontés à cet **état initial**, ce qui est l'unique moyen d'apprécier l'impact de la gestion mise en place.

Ressources pratiques



Des détails sur la notion d'indicateur sont à lire dans le **n°72 des Cahiers techniques de l'Atelier Technique des Espaces Naturels, Études scientifiques en espaces naturels, Cadre méthodologique pour le recueil et le traitement de données naturalistes** (<http://ct72.espaces-naturels.fr/>) et dans le **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels, n°88 de la Collection Cahiers techniques de l'OFB** (<http://ct88.espaces-naturels.fr>).



Dans les faits, il arrive souvent que la gestion ait cours depuis de nombreuses années sans réflexion des indicateurs. **Si aucun indicateur adéquat n'a été établi**, la première chose à faire est d'en mettre en place dès que possible. Il est également possible de pallier le manque en basant la mesure sur des suivis existants : cartographie des habitats, relevés phytosociologiques, suivis d'espèces... Pour autant, il sera strictement nécessaire de vérifier l'adéquation de l'échantillonnage à la question, ou encore la bonne disponibilité des informations pour obtenir une analyse pertinente.

Comment bien choisir ses indicateurs ?

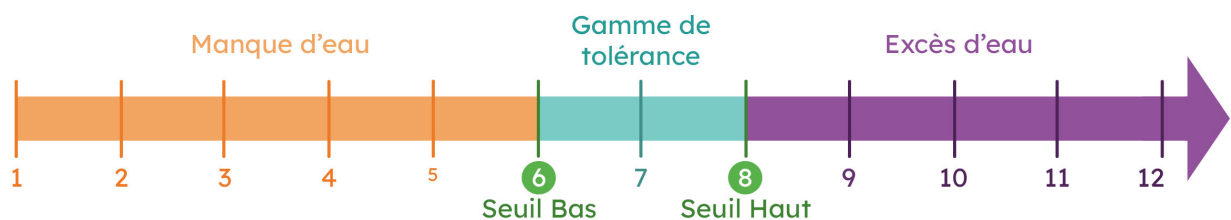
Les indicateurs doivent **répondre à des questions**, afin d'éclairer le gestionnaire. Ce sont avant tout ces questions qu'il faut bien identifier afin d'opter pour les bons indicateurs et, par extension, pour les bons suivis. Il est important de **ne pas se contenter des suivis habituellement menés ou de protocoles déjà existant**, sur lesquels on plaquerait des indicateurs, sans s'assurer de leur apport dans la **démarche d'évaluation**. Les suivis préexistants sont parfois valables, mais nécessitent des adaptations pour mieux répondre aux questions posées.



Fictif-lès-Bois, exemple d'indicateur

Au sein du marais, plusieurs relevés phytosociologiques ont été effectués dans les habitats exigeant une certaine humidité pour le maintien d'un bon état de conservation (mégaphorbiaie, cariçaie, roselière). Pour chaque relevé, l'humidité édaphique a été calculée en s'appuyant sur les indices d'Ellenberg (moyenne de l'indice de chaque espèce pour un relevé). Pour considérer ces habitats en bon état de conservation, cet indice doit être compris entre deux valeurs-seuils définies au préalable, en se basant sur la connaissance de ces milieux.

Métrique : humidité édaphique



Un **bon indicateur** est à la fois :

- **Robuste et fiable**, pour fournir une interprétation stable dans le temps. Il faut de ce fait bien se conformer aux protocoles pour limiter les biais observateurs. On favorise les données brutes de terrain plutôt qu'interprétées (par exemple réaliser des relevés phytosociologiques plutôt qu'évaluer un niveau trophique sur la base d'une liste de plantes présentes). Cette démarche laisse la possibilité de faire évoluer l'indicateur s'il y a un changement, et évite le dire d'expert ;
- **Sensible**, pour se rapporter le plus étroitement possible aux changements physiques ou biologiques dus à la gestion, et concerner les différents compartiments de l'écosystème à différents niveaux d'organisation ;
- **Prévisible**, avec des exigences précises et connues relatives aux processus écologiques suivis et aux conditions environnementales du site. Le gestionnaire doit savoir avec quel facteur est corrélé cet indicateur (par exemple, l'indice floristique d'engorgement proposé dans la boîte à outils de suivi des zones humides Rhône-Méditerranée-Corse RhoMéO (www.rhoméo-bao.fr) est corrélé positivement avec le niveau de la nappe) ;
- **Facilement reproductible**, avec un coût (en temps et en moyens humains) acceptable et ne demandant pas de compétences trop complexes à trouver. Il doit pouvoir être reproduit par plusieurs personnes avec un faible biais observateur ;
- **Facilement interprétable**, pour pouvoir s'adapter aux différents types de publics concernés et susceptibles d'être informés des résultats.

Pour résumer, un indicateur doit être un **compromis entre rigueur et opérationnalité**. Il est ainsi essentiel de réfléchir en amont aux **moyens** et aux **compétences mobilisables** pour organiser la mesure de ces indicateurs, en restant **réaliste**.



La mise en place d'**indicateurs sur un réseau de sites** permet d'acquérir une connaissance mutuelle entre gestionnaires. Cela est utile pour obtenir des résultats comparables, permettant de déterminer des tendances similaires, ou différentes, entre sites, et ainsi mieux cerner la particularité de notre (ou de nos) site(s).

Quels sont les différents types d'indicateurs ?

Selon le **modèle PER** (Pression, État, Réponse), **trois types d'indicateurs** sont utilisés et développés dans le Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels. Le croisement d'indicateurs de pression, d'état et de réponse est essentiel pour comprendre comment orienter la suite du plan de gestion. Les indicateurs d'état et de pression sont les plus complexes à mettre en œuvre, et exigent une plus grande anticipation.



Fictif-les-Bois : Suivis des actions, des OPG et OLT

Objectif à long terme (OLT) : assurer la conservation des habitats typiques de la tourbière alcaline.

Objectif du plan de gestion (OPG) : faire régresser la colonisation ligneuse sur les habitats typiques.

Actions : gestion des saules, suivis écologiques.

Étapes	Questions	Types d'indicateurs	Traduit quoi ?	Obtenu comment ?	Exemples d'indicateur
1. Bilan des actions	Les actions programmées ont-elles été réalisées ? Si non, pourquoi ?	De réponse	Les efforts mis en œuvre par le gestionnaire pour agir sur les pressions	Bilan des actions réalisées (tableau, cartes de synthèse...)	Nombre d'années de débroussaillage des saules, Surface gérée, Réalisation des suivis préconisés
2. Évaluation des OPG	Quelle progression vers l'OPG ? Facteurs d'influence supprimés, atténués ou favorisés ?	De pression	Le reflet des pressions directes et indirectes exercées sur le milieu naturel	Mise en place de protocoles sur le terrain, ou simples observations	Surface de marais avec colonisation ligneuse > 30 %
3. Progression vers l'OLT	Comment évoluent les habitats ou les espèces à enjeu ?	D'état	L'état de l'enjeu au moment de l'évaluation	Mise en place de protocoles sur le terrain	Évolution du recouvrement de ligneux dans les relevés, Niveau trophique de l'habitat dans les relevés, Recouvrement des mousses typiques de l'habitat



Pour une lecture **synthétique** et une communication visuelle, il est fortement conseillé de réaliser un **tableau de bord des indicateurs**. Il doit comporter un nombre limité d'indicateurs et être facilement compréhensible par tous les acteurs. Un modèle est proposé dans le *Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels*, Collection Cahiers techniques n° 88 de l'OFB : <http://ct88.espaces-naturels.fr>.

Comment mettre en place des suivis écologiques afin d'obtenir des indicateurs ?

L'instauration de **suivis écologiques** demande l'adoption d'une **approche scientifique** impliquant la définition :

- d'une **question** ;
- d'une **hypothèse** ;
- d'un **protocole** en découlant.

Les suivis écologiques concernent principalement les **indicateurs d'état et de pression** qui mesurent les progrès vers l'OLT (objectif à long terme) et l'OPG (objectif opérationnel du plan de gestion). Pour obtenir une combinaison d'indicateurs (voir page 64, *Comment combiner des indicateurs ?*), les suivis peuvent concerner **différents compartiments**. Un même protocole de suivi peut fournir plusieurs indicateurs, chacun apportant une information **complémentaire**.

- **Suivis des processus fonctionnels** par mesures de variables environnementales
Exemples d'indicateurs : niveau d'eau de la nappe avec des piézomètres, ombre portée sur un habitat, niveau trophique du sol.

Questions soulevées : quels facteurs influencent les enjeux ? Comment ces facteurs évoluent-ils en fonction des actions menées ?

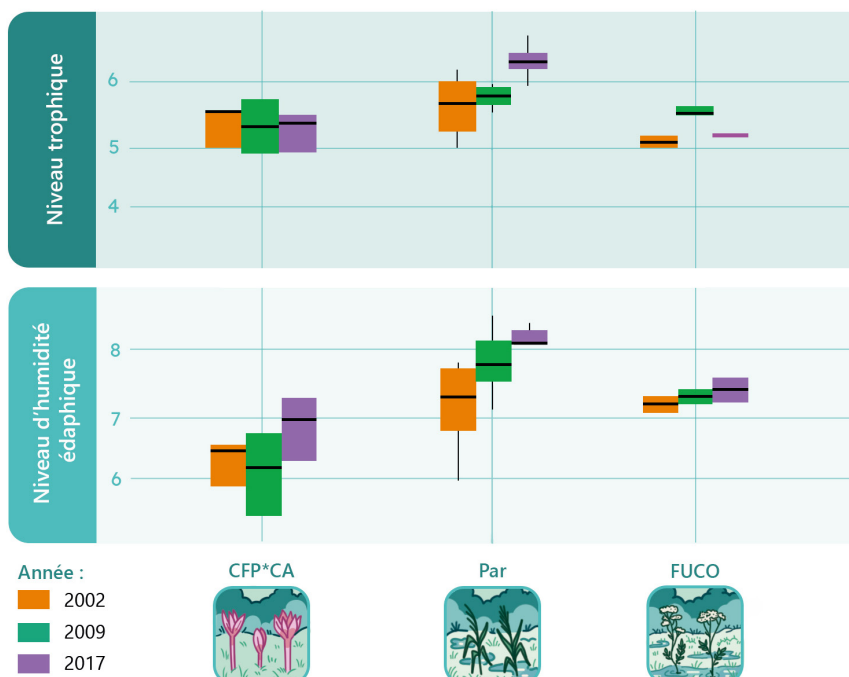
- **Suivis des habitats** par relevés phytosociologiques ou suivis de la végétation dans des placettes
Exemples d'indicateurs : structure de végétation (pourcentages de mousse, litière, sol nu...), composition floristique (recouvrement de différents groupes fonctionnels d'espèces, recouvrement d'espèces indicatrices comme le roseau), dynamique d'embroussaillage.

Questions soulevées : l'habitat est-il en bon état de conservation d'après l'état opérationnel choisi ? L'habitat est-il toujours favorable à une espèce ou à un cortège d'espèces défini comme un enjeu ?

- **Suivis protocolés d'espèces** par transects, placettes, prospection exhaustive...
Exemples d'indicateurs : dénombrement ou aire de présence d'une espèce végétale à enjeu, composition du cortège d'espèces d'orthoptères sensible à l'évolution des conditions stationnelles, abondance d'espèces indicatrices de conditions écologiques particulières (espèces polluo-sensibles, espèces pionnières...).

Questions soulevées : les enjeux sont-ils conservés ? Les conditions permettent-elles le maintien des espèces étudiées ?

Évolution de 3 communautés végétales sur 15 ans



Le suivi des habitats est réalisé depuis le début des années 2000 sur le marais de Léning (Moselle), site protégé par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine. Trois campagnes de relevés phytosociologiques, réalisées aux mêmes emplacements (grâce au pointage par GPS), ont permis une analyse sur différents habitats. Cette analyse s'appuie sur deux indicateurs basés sur les indices d'Ellenberg :

- A. Le niveau trophique (traduisant un enrichissement en nutriments du milieu) ;
- B. L'humidité édaphique (traduisant une évolution de la disponibilité en eau dans le sol).

Cette analyse a permis de constater une évolution de l'indicateur d'humidité édaphique pour les prairies de fauche à Colchique (CFP*CA) traduisant le développement de la végétation palustre. Cette évolution était due à un mauvais ressuyage des sols, engendrant des difficultés pour effectuer la fauche agricole prévue sur l'ensemble de la surface. L'augmentation de l'humidité édaphique est également constatée pour la végétation à Baldingère (Par), mais l'indicateur reste relativement stable pour la mégaphorbiaie à Reine des prés (FUCO).



Le **changement climatique** ne doit pas être oublié dans le diagnostic. Pour autant, un suivi de son impact sur les enjeux n'est pas forcément pertinent pour tous les espaces naturels. De tels suivis sont chronophages et il est souvent compliqué d'isoler cet impact par rapport à d'autres facteurs d'influence. Des données disponibles au sein d'autres structures peuvent éclairer la problématique. De plus, une étude à plus large échelle, par exemple sur un réseau de marais au sein d'une région, apparaît plus adéquate.

Comment combiner des indicateurs ?

La **combinaison d'indicateurs** offre une meilleure compréhension de l'évolution d'un milieu. Cependant, trop d'indicateurs rendront plus difficile la compréhension. Il est donc contreproductif d'avoir un nombre important de suivis, dont les apports pourraient se chevaucher inutilement. Les indicateurs les **plus fiables** qui requièrent les suivis les **moins chronophages** sont à privilégier. Au final, la recherche d'efficacité doit primer pour définir les indicateurs retenus.

Ressources pratiques



Un **catalogue national des indicateurs** est en cours d'élaboration par l'OFB. Grâce à une mutualisation des connaissances et à des retours d'expérience, il facilitera le choix d'indicateurs pertinents pour l'évaluation de l'efficacité de la gestion.

Les **cahiers thématiques du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est** aborderont pour leur part les principaux indicateurs utilisés par types de milieux étudiés.



Fictif-lès-Bois , tableau de synthèse des indicateurs

Suivi mis en place	Indicateur	Informations apportées	Facteurs possibles de dégradation
Suivi piézométrique	Niveau de la nappe	<ul style="list-style-type: none"> Suffisance ou insuffisance de l'apport en eau (dans ce dernier cas, risque de minéralisation de la tourbe et d'évolution des habitats) Efficacité de la suppression des drains 	<ul style="list-style-type: none"> Stress hydrique, lié au changement climatique Fossé creusé à proximité
Relevés phytosociologiques diachroniques	Niveau trophique	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité ou dérive de l'habitat vers un état non souhaité Effet de la suppression des drains sur les habitats 	<ul style="list-style-type: none"> Ruissellement des cultures Assèchement du marais
	Recouvrement d'espèces typiques du marais alcalin		
	Recouvrement de ligneux	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité ou dérive de l'habitat vers la saulaie arbustive 	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence ou modalités de gestion non adaptées Assèchement du marais
Cartographie de la densité des ligneux	Surface d'habitat fortement colonisé par les ligneux	<ul style="list-style-type: none"> Dynamique ligneuse 	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence ou modalités de gestion non adaptées (fauche, pâturage...)

Pour des protocoles de suivis fonctionnels

Pour être interprétable, tout suivi écologique doit respecter un **protocole standardisé**. La rédaction d'une **fiche protocole** garantit sa bonne application dans la durée. Plusieurs critères sont à prendre en compte pour définir un protocole, en particulier :

- La **reproductibilité**, qui correspond à la capacité de réaliser les relevés dans les mêmes conditions, afin que la différence observée soit bien attribuable à une évolution et non aux conditions d'observation ;
- La **faisabilité**, qui repose sur le fait de mobiliser des moyens humains (opérateurs compétents et disponibles à la période favorable), techniques et financiers dont on dispose ;
- Le **taux d'exhaustivité**, qui peut être élevé lorsque cela est important et atteignable (observer toutes les espèces présentes dans un relevé phytosociologique, par exemple), ou modéré (observer durant cinq minutes les espèces rencontrées lors d'un chronoventaire de papillons, par exemple), critère qui doit être pris en compte dans l'analyse.

Il est recommandé d'établir un **plan d'échantillonnage** pour chaque protocole, c'est-à-dire de déterminer en quels lieux seront recueillies les données. Les différentes modalités de gestion, les différents types d'habitats et les différentes conditions stationnelles doivent être considérés pour opter pour la meilleure méthode d'échantillonnage.

Pour limiter les biais et obtenir des résultats **statistiquement significatifs**, il est préférable d'avoir **beaucoup de relevés**.



Si l'objectif du suivi est de tester des méthodes de gestion ou de restauration particulières, il est nécessaire de disposer d'une **zone témoin** non gérée (voire plusieurs, si possible) soumise aux mêmes facteurs environnementaux que le reste du site. Une clôture peut au besoin la matérialiser et garantir son intégrité sur le long terme.



*Dans le marais de Pagny-sur-Meuse, protégé par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, des exclos de pâturage ont été installés dans les années 1990 afin de comparer l'évolution de la végétation sur les zones pâturées par des chevaux avec des zones non gérées. Au sein des exclos (en arrière-plan, matérialisée par une clôture à fil barbelé), la Marisque (*Cladium mariscus*) est devenue dominante au détriment des autres plantes typiques des marais alcalins. (Crédit photo : CEN Lorraine)*



Mieux vaut **éviter les suivis aux méthodes trop invasives** pouvant impacter les habitats ou les espèces. Ainsi, sur des milieux sensibles au piétinement telles les tourbières, un suivi impliquant des passages répétés est inadapté : la fréquence ainsi que le nombre d'opérateurs doivent être limités. Par ailleurs, si un prélèvement d'individus est envisagé dans le cadre d'un suivi d'espèce, le rapport coût/bénéfice doit être analysé au regard de l'impact sur la population.

Des **protocoles de recueil de données préexistants** peuvent aiguiller la construction des protocoles pour un espace. Certains proposent même une aide à l'analyse des données. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue que ces protocoles répondent à des besoins qui ne sont pas nécessairement identiques à ceux du gestionnaire. L'objectif du suivi mené doit donc être reconsidéré pour ajuster les protocoles disponibles. La différence d'échelle doit aussi être prise en compte.



Divers protocoles de suivis peuvent être trouvés dans :

- le **catalogue de protocoles CAMPanule**, qui recense les protocoles de France : <http://campanule.mnhn.fr> ;
- les rapports du Service du patrimoine naturel du **Muséum National d'Histoire Naturelle**, comme par exemple l'*État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site* (Maciejewski, 2015) : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation> ;
- les cadres méthodologiques par grands types de milieu pour l'évaluation des mesures de gestion, incluant indicateurs et protocoles associés, mis à disposition dans le cadre du programme national d'Appels à manifestation d'intérêt sur l'**Évaluation de l'efficacité des mesures Natura 2000** : <https://www.ofb.gouv.fr/evaluation-de-lefficacite-des-mesures-de-gestion-dans-le-reseau-de-sites-natura-2000> ;
- les guides techniques des **Pôles-Relais Zones Humides**, comme *Travaux en zones humides : vade-mecum des bonnes pratiques* (Bernard, 2011) ;
- la **boîte à outils nationale de suivi des zones humides RhoMéO**, comprenant des indicateurs de suivi des zones humides pouvant aussi être utilisés sur d'autres types de milieux (comme l'indice floristique de fertilité du sol) : <https://rhomeo-bao.fr>

Analyse des résultats

Évaluation des Objectifs opérationnels du Plan de Gestion (OPG)

Le **bilan de la réalisation des opérations de gestion** repose sur l'examen des comptes rendus de suivi des travaux. Pour tirer un maximum d'enseignements, au-delà d'un simple taux de réalisation, différents critères doivent être considérés pour s'assurer de la concordance avec la programmation prévisionnelle du plan de gestion :

- Les **années** de réalisation
- La **fréquence** de réalisation
- Les **périodes** de réalisation (mois, si possible)
- La **surface** d'intervention effective (intégralité ou partie de la zone définie)
- Le **traitement des rémanents** (export, stockage impactant potentiellement une zone sensible)

Après cette phase de bilan des opérations, il convient de se demander si les objectifs opérationnels sont atteints.

- Si les objectifs **ne sont pas atteints** : quelles sont les causes qui empêchent leurs atteintes ? Une influence peut-elle être exercée sur ces causes ?
- Si les objectifs **sont atteints** : est-ce satisfaisant ? A-t-on respecté le plan d'action à la lettre pour atteindre ces objectifs, ou y a-t-il eu des adaptations ?



En complément, l'**évaluation des services agricoles** peut également être envisagée, en demandant par exemple aux exploitants le tonnage de foin récolté sur une prairie.

Une **grille** avec des points peut aider à mener une évaluation précise et objective.

Évaluation des Objectifs à Long Terme (OLT) et enjeux

L'analyse des **indicateurs** des suivis écologiques permet une évaluation des OLT. Elle doit répondre à plusieurs questions :

- Quelle **trajectoire écologique** les enjeux suivent-ils ? (Expansion spatiale, augmentation d'effectifs, hauteur piézométrique réhaussée, recouvrement ligneux en baisse...)
- Cette trajectoire correspond-elle à la **trajectoire souhaitée** ?
- L'**état des enjeux** est-il satisfaisant ?



Le recours à des **seuils** est facilitant pour manier des indicateurs (voir page 59, Qu'est-ce qu'un indicateur ?). À défaut, des milieux connus peuvent servir de **comparaison** (même type de milieu, ou plus bel état d'un habitat sur le site faisant figure d'état de référence potentiel).

Si une atteinte partielle ou nulle des OLT est constatée, il s'agit de déterminer les **facteurs** en cause, qui peuvent être de divers ordres :

- **Mauvaise rédaction** : il peut s'agir d'un problème de formulation de l'OLT (par exemple, « Conserver l'habitat de tourbière alcaline » alors que l'habitat est dégradé et que le verbe « Restaurer » est plus pertinent), ce qui traduit souvent un état de référence mal choisi et donc un objectif inatteignable (ou à très long terme uniquement) ;
- **Temps de résilience lent** propre à certains écosystèmes : l'OLT n'est pas atteignable au cours d'un seul plan de gestion, ce qui est très fréquent, d'où l'importance de bien calibrer les OPG, qui, eux, peuvent être atteints sur la durée d'un plan de gestion ;
- **Intervention de facteurs d'influence extérieurs non prévisibles ou non maîtrisables** (changement climatique, parcelle voisine amendée avec un ruissellement sur la parcelle protégée...);
- **Prescriptions d'actions pas assez ambitieuses ou inadaptées** pour atteindre l'OLT : cela demande alors de s'interroger sur les raisons (cela relève-t-il d'un choix de départ, d'une limitation ou d'une priorisation des moyens disponibles ?) et les choix à faire (quelles sont les opérations à poursuivre ou les opérations inutiles ou inadaptées à modifier ?).



Il peut être **difficile de faire le lien entre résultats de terrain et moyens mis en place**. Différents types de données spatialisées doivent être croisés :

- La localisation des enjeux ;
- L'état de conservation des enjeux, avec identification et localisation des facteurs de dégradation ;
- La pression de gestion, qui peut être représentée par secteurs en superposant les différentes interventions annuelles.

Une carte reprenant l'ensemble de ces éléments facilite la vérification de l'adéquation entre les enjeux et les interventions réalisées.

- Si l'évolution des enjeux **suit l'objectif** du plan de gestion, il est recommandé de **reconduire les mêmes modalités de gestion**, avec si nécessaire des adaptations. La prudence demeure de mise, car l'impact d'une gestion non adaptée peut être long à percevoir, donc apparaître ultérieurement.
- Si la trajectoire n'est, au contraire, pas celle souhaitée, il faut en chercher les causes de manière objective et **réorienter les modalités de gestion**.



Légende

Nombre d'interventions

- 1
- 2
- 3



0 50 100 200
Mètres

Fond de carte : © I.G.N. Orthophotos 2015

1:4 000



Légende

Niveau d'embroussaillage

- Fort
- Moyen
- Faible



0 50 100 200
Mètres

Fond de carte : © I.G.N. Orthophotos 2015

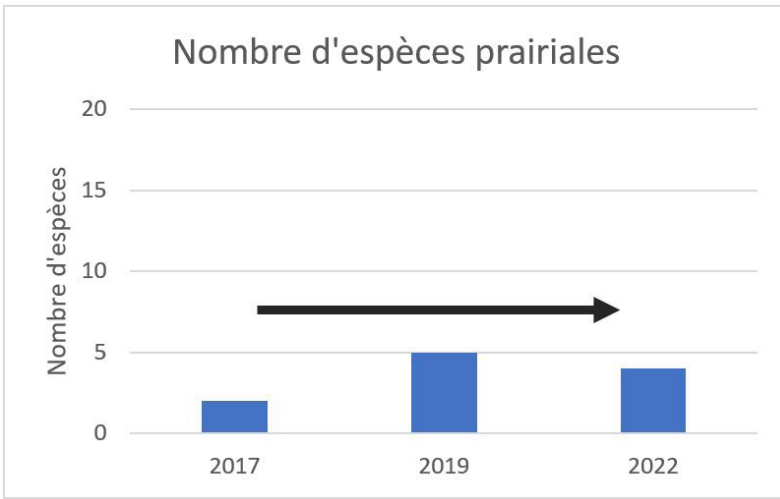
1:4 000

Sur la pelouse calcaire de Ranguevaux (en Moselle), site géré par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, la comparaison entre la carte du bilan de la gestion mécanique et la carte de l'état d'embroussaillage a permis de faire un constat : le secteur ouest est celui qui a bénéficié de la pression de gestion la plus forte. Pourtant, c'est le secteur le plus embroussaillé aujourd'hui. La dynamique liguée n'est donc pas homogène sur ce site et il a fallu adapter les mesures de gestion en conséquence.

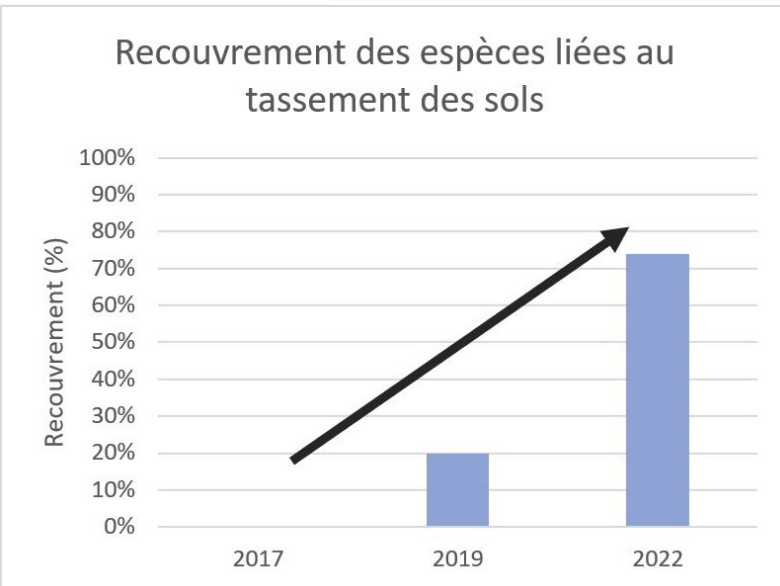
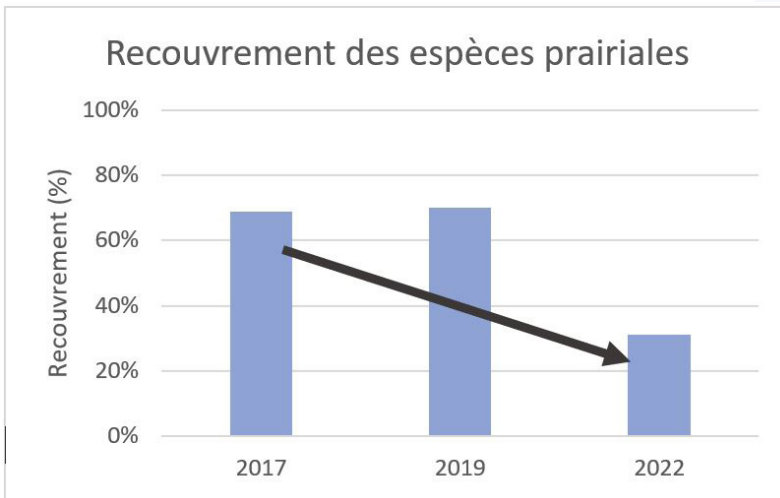


Quels que soient les résultats affichés par les indicateurs, il est essentiel de maintenir des suivis sur le long terme. En complément, recherches bibliographiques, partages entre gestionnaires et participations à des journées d'échanges techniques permettent d'**intégrer l'évolution des connaissances** sur les pratiques de gestion.

Il arrive qu'**avant la réalisation de l'évaluation**, il soit constaté que la trajectoire n'est pas celle souhaitée, ou qu'un nouvel enjeu nécessitant des mesures particulières soit détecté. Il ne faut alors pas s'empêcher de **réorienter la gestion en cours de route**, faute de quoi le risque d'altération ou de perte d'enjeu est réel, parfois à court terme. Pour prendre une décision pertinente sur les actions à adapter, il est fortement conseillé de s'entourer de personnes ressources (scientifiques, autres gestionnaires...), permettant d'apporter une vision complémentaire (et extérieure) souvent utile à la bonne définition de solutions cohérentes.



En vallée de la Seine auboise, le Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne gère une parcelle avec pour objectif de restaurer une prairie sur alluvions, après plusieurs années de mise en culture. Le suivi des végétations par relevés phytosociologiques a été choisi pour alimenter les indicateurs répondant à l'objectif. Les résultats ont montré que l'un des indicateurs d'état (recouvrement des espèces prairiales) prenait une trajectoire défavorable avec une baisse significative du recouvrement à partir de 2019. Parmi les indicateurs de pressions, le tassement des sols (recouvrement des espèces annuelles/bisannuelles) était celui qui avait significativement évolué. Ce suivi a permis de montrer si la gestion répondait aux objectifs et de mettre en avant la pression sur laquelle agir. À partir de ce constat, l'enjeu a été d'apporter les mesures de gestion correctives afin de reprendre une trajectoire favorable.



Notes



Glossaire

Aléa naturel : Phénomène exceptionnel d'ordre abiotique (condition météorologique, volcanisme, crue...) ou biotique (épidémie...) dont les effets déplacent les équilibres écologiques habituels.

Analyse diachronique : Étude qui reflète l'évolution temporelle et/ou spatiale des milieux naturels ou des espèces.

Bassin versant : Zone géographique de collecte des eaux de ruissellement débouchant sur un exutoire commun.

Biais observateurs : Type de biais statistique dû à la subjectivité de l'observateur (par exemple, l'estimation du % de recouvrement d'une espèce dans un relevé phytosociologique).

Chronoventaire : Protocole national d'acquisition de données sur les Rhopalocères et Zygènes chronométré (Dupont, 2014).

Connectivité : « Importance des relations physiques entre les éléments du paysage terrestre (et marin) favorisant une gamme complète de processus naturels, comme la migration des espèces ou tout simplement les échanges entre sous-populations. Il s'agit également du degré avec lequel des processus naturels sont maintenus au travers des paysages. La connectivité est un paramètre qui mesure les processus par lesquels les sous-populations des organismes sont interconnectées dans une unité démographique fonctionnelle » (Triplet, 2021).

Cours d'eau phréatique : Il s'agit d'un cours d'eau dont l'origine hydrologique est phréatique, c'est à dire que l'eau à la source du cours d'eau provient d'aquifères souterrains.

Diagnostic : Un diagnostic consiste en l'évaluation d'une situation, la réalisation d'un état des lieux.

Écologie du paysage : «Analyse de l'organisation écologique des espaces terrestres, en s'appuyant sur l'étude de la structuration et de l'organisation des éléments et leur rôle dans le cycle de vie des différentes espèces animales et végétales. L'écologie du paysage se concentre sur :

- les relations spatiales entre les éléments du paysage ;
- les flux d'énergie, de nutriments minéraux, et d'espèces entre les éléments ;
- la dynamique écologique de la mosaïque paysagère au cours du temps ;
- les effets des perturbations naturelles et humaines sur le paysage » (Triplet, 2021).

Espace naturel éclaté : Surface d'habitats qui a été fragmentée en différentes surfaces plus petites.

Espèces déterminantes : Espèces aux exigences écologiques spécifiques qui les lient étroitement à un tout ou une partie d'un écosystème (exemple de la bryoflore spécifique des tourbières : les sphaignes).

Espèces parapluies : Il s'agit d'espèces dont les exigences écologiques sont telles que toute action de protection et de conservation à leur égard (et notamment de leur habitat) participera à protéger et conserver de nombreuses autres espèces.

Espèces patrimoniales : Espèces jugées d'importance majeure au regard de différents critères : rareté, sensibilité, réglementation (espèces protégées)...

État de conservation : « L'état de conservation d'un habitat naturel est considéré comme favorable lorsque :

- son aire de répartition naturelle ainsi que les superficies qu'il couvre au sein de cette aire sont stables ou en extension ;
- la structure et les fonctions spécifiques nécessaires à son maintien à long terme existent et sont susceptibles de perdurer dans un avenir prévisible ;
- l'état de conservation des espèces qui lui sont typiques est favorable » (Triplet, 2021).

État de référence : L'état de référence d'un enjeu désigne l'état optimal, qu'il soit théorique ou historique, que l'on souhaite voir atteint par l'enjeu considéré. C'est autour de cette trajectoire que va se construire la stratégie de gestion, via la définition des objectifs. La nature de l'enjeu concerné par la définition d'un état de référence est variable : il peut s'agir d'un habitat, d'une espèce ou d'un cortège d'espèces, mais également d'une fonction.

Exclos : Espace délimité destiné à comparer l'évolution d'un milieu naturel, en lui ôtant certaines pressions (comme le pâturage ou la fauche par exemple).

Fruticée : « Formation végétale constituée par des ligneux bas (arbustes ou arbrisseaux). Le stade dominant est donc la strate arbustive (de hauteur comprise entre 50 centimètres et 7 mètres) » (Triplet, 2021).

Habitat (naturel) : Un habitat peut se définir comme une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle (Bouzillé J., 2007).

Humidité édaphique : Humidité du sol, pouvant être traduite par un indice d'Ellenberg pour les espèces végétales.

Indicateur : Dispositif fournissant des repères et servant à mesurer.

Indice d'Ellenberg : Les indices d'Ellenberg reposent sur le fait que la végétation est indicatrice des conditions environnementales du milieu dans le lequel elle se développe. Ellenberg a ainsi attribué à une liste d'espèces végétales un indice reflétant leur tolérance à certains paramètres (variant en général de 1 à 9). (Mistarz M., 2016)

Macrorestes végétaux : «Éléments organiques de taille supérieure à 200 µm, contenus dans la tourbe en complément des restes de spores, pollens et de la matière organique décomposée » (Triplet, 2021).

Métapopulation : « Population d'une même espèce fragmentée en plusieurs entités, fluctuant indépendamment les unes des autres, dont les individus conservent la possibilité de se reproduire et dont la survie à long terme de l'espèce dépend du compromis entre les extinctions locales et les recolonisations des fragments de paysage. Les populations conservent la possibilité d'échanger des individus et de recoloniser des sites dans lesquels cette espèce s'est éteinte récemment. La fragmentation peut être naturelle ou liée à une action anthropique » (Triplet, 2021).

Métrique : « Caractéristique unique mesurable pour une espèce ou un habitat (par exemple le nombre d'individus, la biomasse en g de poids sec, le diamètre des particules sédimentaires en mm) » (Triplet, 2021).

Palynologie : Science des pollens et des spores. Synonyme : analyse pollinique (pollen analysis) (Triplet, 2021).

Pression anthropique : « Facteur de stress d'origine humaine provoquant des perturbations, des dommages ou la perte d'un ou plusieurs composants d'un écosystème de manière temporaire ou permanente » (Triplet, 2021).

Protocole de suivi : Ensemble de règles et d'opérations à respecter pour que le suivi soit exploitable.

PSDRF : Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières, développé par Réserves Naturelles de France. Ce protocole permet un suivi précis des arbres, de la régénération aux bois morts en décomposition.

Réaffectation écologique : Intervention s'appuyant sur les principes de la restauration écologique mais visant à rétablir un écosystème différent de celui d'origine, considérant que plusieurs composantes essentielles (fonctions, espèces...) ne pourront être réparées.

Réensauvager (1.) Intervention humaine visant la réimplantation d'espèces animales qui rétablissent des fonctions écologiques anciennes, perdues dans l'écosystème actuel. (2.) Choix similaire à la libre évolution dans lequel le gestionnaire mise sur l'expression du vivant, du sauvage, pour retrouver un écosystème plus naturel.

Réhabilitation écologique : Forme partielle de restauration écologique qui insiste sur la réparation des fonctions de l'écosystème sans viser la récupération complète de sa structure et composition d'origine (Aronson, 2010).

Relascope : Un relascope est un outil inventé par Walter Bitterlich permettant d'estimer localement et simplement la surface terrière d'une forêt.

Renaturer : Action de renforcer la place du vivant (espèces, fonctions...) dans un écosystème fortement perturbé par les actions anthropiques. Ce terme ne sous-entend pas d'objectif particulier dans la qualité de l'écosystème ciblé, contrairement aux notions de restauration, réhabilitation ou réaffectation.

Réplicas : Résultat obtenu dans le cadre d'une répliation, qui se définit comme la répétition d'une expérimentation dans des conditions similaires, permettant d'estimer la variabilité associée aux phénomènes. (<https://www.statistics.com/glossary/replication/>).

Réseau trophique : Ensemble des relations alimentaires entre les êtres vivants d'un écosystème, par lequel circule l'énergie et la biomasse.

Résilience : « Peut être définie comme la capacité d'un système à absorber une perturbation et à se réorganiser de telle sorte qu'il conserve sensiblement les mêmes fonctions, structure, identité et réponses à des atteintes » (Triplet, 2021).

Restauration écologique : « La restauration écologique est un processus qui assiste l'auto-rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit. Elle vise à retrouver un écosystème similaire à une référence historique tant dans ses fonctions que sa composition et sa structure » (Society for Ecological Restoration, 2004).

Seuil : « (1) Discontinuité dans la valeur d'un facteur écologique au-dessus de laquelle prend place une réponse des populations, des peuplements ou des biocénoses. (2) Valeur de la mesure de performance qui invoque une réponse pré-décrite de gestion. Un seuil peut donc être une cible, dans ce cas la réponse de gestion serait de déclarer une conclusion positive pour au moins un aspect du projet de restauration du projet, ou il peut être une valeur intermédiaire, évoquant un changement de prescription ou justifiant la poursuite de la prescription » (Triplet, 2021.)

Trade-off : Compromis.

Unité Fonctionnelle de Gestion : Unité de gestion propre au Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace visant à regrouper plusieurs sites proches d'un point de vue écologique et géographique et dont les enjeux et la gestion s'avèrent similaires.

ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) : Zones inventoriées au niveau naturaliste pour leur patrimoine naturel remarquable afin de guider les politiques publiques.

Zone témoin : Zone présentant des caractéristiques biotiques similaires à la zone étudiée, qui ne sera pas gérée et permettra de connaître l'impact d'une gestion sur le milieu ou les espèces étudiés.



Bibliographie

Agreil C. et Greff N., 2008. *Des troupeaux et des hommes en espaces naturels, une approche dynamique de la gestion pastorale*. Guide Technique Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. Vourles. 87 pages. Disponible sur : <https://www.cen-rhonealpes.fr/gttroupeauxhommes/>

Aronson James, 2010. Restauration, réhabilitation, réaffectation : ce que cachent les mots, *Espaces naturels*, n°29. Disponible sur : <http://www.espaces-naturels.info/restauration-rehabilitation-reaffectation-ce-que-cachent-mots>

Bernard C., 2019. Évaluation de l'efficacité des mesures de retard de fauche en prairies non subalpines. Cadre méthodologique. UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN), Paris, 25 p + annexes

Bernard Grégory et Girardin Sébastien, 2011. *Travaux en zones humides : Vade-mecum des bonnes pratiques*. Pôle Relais Tourbières, FCEN, 75 p. Disponible en ligne : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/travaux-en-zones-humides-vade-mecum-des-bonnes-pratiques0>

Bouzillé J-B., 2007. *Gestion des habitats naturels et biodiversité. Concepts, méthodes et démarches*. Éditions TEC & DOC Lavoisier. 331 p., ISBN 978-2-7430-0987-X.

Brassier-Chassagne E., Lamberet R. et Faverot P. , 2016. *Comment construire un document de gestion participatif ? Synthèse des discussions et des partages*, Journée Technique du vendredi 11 décembre 2015. Conservatoire d'Espaces Naturels Rhône-Alpes. Disponible en ligne : <https://www.cen-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2016/03/Synthe%CC%80se-Journe%CC%81e-Technique-GENE-2015.pdf>

Buisson E., 2011. *Community and restoration ecology: importance of disturbance, natural resilience and assembly rules*. HDR thesis, Avignon Université.

Collectif, *Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels*. Coll. Cahiers techniques n°88, OFB, 2021. Disponible en ligne : <http://ct88.espaces-naturels.fr/>

Collectif, 2015. *Suivi et évaluation, des outils au service de la gestion des milieux naturels. Retours sur la Journée d'Echanges du Pole Gestion du 6 Novembre 2015*. Conservatoire d'Espaces Naturels Rhône-Alpes.

Coudurier C. et al., 2023. *Démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt – Guide méthodologique d'élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité et d'un plan d'adaptation à l'échelle d'une aire protégée*. LIFE Natur'Adapt – Réserves Naturelles de France. 70 p. Disponible à l'adresse : <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/556/get>

Danancher Delphine et Faverot Pascal, 2016. *Gestion d'espaces naturels - des notions simples pour comprendre*. Conservatoire d'Espaces Naturels Rhône-Alpes. Disponible en ligne : <https://www.cen-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2016/12/CT-fondamentaux-gestion.pdf>

Danancher D. et al., *Définir, mettre en œuvre et analyser des suivis scientifiques en espaces naturels*, CEN Rhône-Alpes, 16p. Disponible en ligne: <https://www.cen-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2016/10/Synthese-journee-suivi-scientifique.pdf>

Dumazel D., Barthel S. et Bouquier L., 2018. *La biodiversité, un enjeu pour l'exploitation*. Guide technique Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels. Vourles. 51 pages. <https://www.cen-rhonealpes.fr/la-biodiversite-un-enjeu-pour-exploitation/>

Dupont, P. 2014. *Le Chronoventaire. Un protocole d'acquisition de données pour l'étude des communautés de Rhopalocères et Zygènes*. Version 1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 - 22. 47 pp.

Duval M., Hog J., & Saint-Val M., 2020. *Liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes de la région Grand Est*. Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, Conservatoire Botanique d'Alsace et Conservatoire Botanique du Bassin Parisien (antenne de Champagne Ardenne). 17 p. + annexe.

Fiers V. et coll., 2003. *Etudes scientifiques en espaces naturels. Cadre méthodologique pour le recueil et le traitement de données naturalistes*. Cahiers techniques de l'ATEN n°72. Réserves Naturelles de France. Montpellier : 96 p.

Génot, J.-C., 2008. *La nature malade de la gestion*. Editions Hesse.

Joly D., Brossard T., Cardot H., Cavailles J., Hilal M. et Wavresky P., « Les types de climats en France, une construction spatiale », *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 501, mis en ligne le 18 juin 2010, consulté le 24 octobre 2023. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/23155> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergeo.23155>

Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J. & Dupont, P. 2015. État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3. Avril 2015. Rapport SPN 2015 - 43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194 pp.

McDonald T, Gann GD, Jonson J et Dixon KW, 2016. Standards internationaux pour la restauration écologique - incluant les principes et les concepts clés. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C. Disponible en ligne : https://reseau-rever.fr/wp-content/uploads/sites/39/2019/05/SER_Standards_french_v1.pdf

Michel F. (2015) Cahier de géologie – Guide méthodologique destiné aux gestionnaires des réserves naturelles et autres espaces naturels, Réserves Naturelles de France, Cahier RNF n°6, octobre 2015

Mistarz M., 2016. État de conservation des habitats des eaux dormantes d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Rapport préliminaire. Rapport SPN 2016-104, Service du Patrimoine Naturel/Muséum national d'Histoire naturelle, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Paris, 76 pages.

Riviere, Selinger-Looten, Wernain, 2021 - Évaluation du plan de gestion 2012-2019 de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach (57). DREAL. 174 p + annexes

RNF, AgroParisTech, ONF, 2012. Notice pour la mise en place et la saisie des données du protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières. 13p.

Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., 2015. Les espèces exotiques envahissantes. Connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 1 - Connaissances pratiques. Onema. Collection Comprendre pour agir. 252 pages

Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., 2015. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 2 - Expériences de gestion. Onema. Collection Comprendre pour agir. 240 pages.

Sarat E., Blottière D., Dutartre A., Poulet N. et Soubeyran Y. 2018. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion (bis). Volume 3. Agence française pour la biodiversité. Collection Comprendre pour agir. 212 pages

Singh C., Blottière D., Sarat E., Dutartre A., Soubeyran Y. et Poulet N. 2022. Les espèces exotiques envahissantes : connaissances pratiques et expériences de gestion (ter). Volume 4. Office français de la biodiversité. Collection comprendre pour agir. 164 pages

Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. *The SER International Primer on Ecological Restoration*. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Triplet Patrick, 2021. *Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature – Septième édition*. 1256p

Ressources internet

Cartographie de l'Association pour la Protection de la Nappe Phréatique de la Plaine d'Alsace (APRONA) : <https://carto.aprona.net>

Centre de Ressources Espèces Exotiques Envahissantes : <http://especes-exotiques-envahissantes.fr/>

DataGrandEst : www.datagrandest.fr/portail/fr

Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

GeoRM, le géoportail de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse : <http://georm.eau-rhin-meuse.fr/georm/site/accueil-cartographie/>

Géo-Seine-Normandie, le géoportail de l'Agence de l'Eau Seine Normandie : <https://geo.eau-seine-normandie.fr/#/home/MESO>

L'association Info Climat : <https://www.infoclimat.fr/climatologie/>

InfoTerre, portail d'accès à l'information scientifique et technique du BRGM : <http://infoterre.brgm.fr/>

Inventaire National du Patrimoine Géologique dans le Grand Est : www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/l-inventaire-national-du-patrimoine-geologique-et-a20488.html#La-geologie-en-region-Grand-Est

Meteoblue : www.meteoblue.com.

Météo-France, Portail de données publiques : <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>

Museum national d'Histoire naturelle, Cahiers d'habitats Natura 2000 <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/cahiers-habitats>

Museum national d'Histoire naturelle, Catalogue de Méthodes et Protocoles de collecte de données naturalistes (CAMPANULE) : <https://campanule.mnhn.fr/>

Museum national d'Histoire naturelle, Méthodes d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000 <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation>

Natura 2000, Méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire : <https://www.natura2000.fr/outils-et-methodes/documentation/references-bibliographiques>

Office Français pour la Biodiversité, Évaluation de l'efficacité des mesures Natura 2000 : un programme national d'appels à manifestation d'intérêt (regroupe les informations concernant l'évaluation à l'échelle de la parcelle) : <https://www.ofb.gouv.fr/evaluation-de-lefficacite-des-mesures-de-gestion-dans-le-reseau-de-sites-natura-2000>

Plateforme du Pôle Espèces Exotiques Envahissantes Grand Est : eee-grandest.fr

Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est : gestion-milieux-grandest.fr

Portail de la statistique agricole régionale (Service Régional de l'Information Statistique et Économique de la Direction Régionale de l'Alimentation) : <https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/portail-de-la-statistique-agricole-regionale-r388.html>

Règles professionnelles de l'Union Nationale des Entreprises du Paysage (Unep) <https://www.lesentreprisesdupaysage.fr/bonnes-pratiques-du-secteur-les-regles-professionnelles/>

RhoMéO, boîte à outils de suivi des zones humides : <https://rhomeo-bao.fr/>

Université Virtuelle Environnement et Développement durable (UVED), Vidéo "Restauration écologique et/ou ingénierie écologique ?" : www.youtube.com/watch?v=17j5XrekO7c

Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDET) www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr



Crédits et remerciements

Editeur : Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, 3 rue du Président Robert Schuman, 57400 Sarrebourg

Réalisation : Studio Bs - Alexandre Boni - studiobs.fr

ISBN : 978-2-9592324-0-4

Dépôt légal : Mars 2025

Rédaction : Laura Grandadam (CEN Alsace), Eglantine Ferro (CEN Champagne-Ardenne), Julien Dabry et Joëlle Oszczak (CEN Lorraine)

Comité de rédaction associant : Victoria Michel (CEN Alsace), David Bécu (CEN Champagne-Ardenne) et Florian Rabemananjara (CEN Lorraine)

Coordination de l'ouvrage : Rita Gries (CEN Lorraine)

Illustrations et schémas : www.cpig.be

Accompagnement rédactionnel : Natura Rédaction

Le contenu de cet ouvrage est le fruit d'un travail de synthèse de bibliographie existante, de regards de spécialistes et d'expériences de terrain.

Le Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est est une action du programme LIFE Biodiv'Est, animée par les trois Conservatoires d'espaces naturels du Grand Est : Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine, et financée par la Commission Européenne et ses partenaires : la DREAL, l'Office Français pour la Biodiversité, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM), l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) et la Région Grand Est.

La conception graphique de cet ouvrage a été réalisée avec l'accompagnement et le soutien financier du Parc animalier de Sainte-Croix.

Cet ouvrage est imprimé par la Région Grand Est.

Les trois Conservatoires d'espaces naturels (CEN) d'Alsace, de Champagne-Ardenne et de Lorraine remercient toutes les personnes qui ont contribué à ce document, notamment :

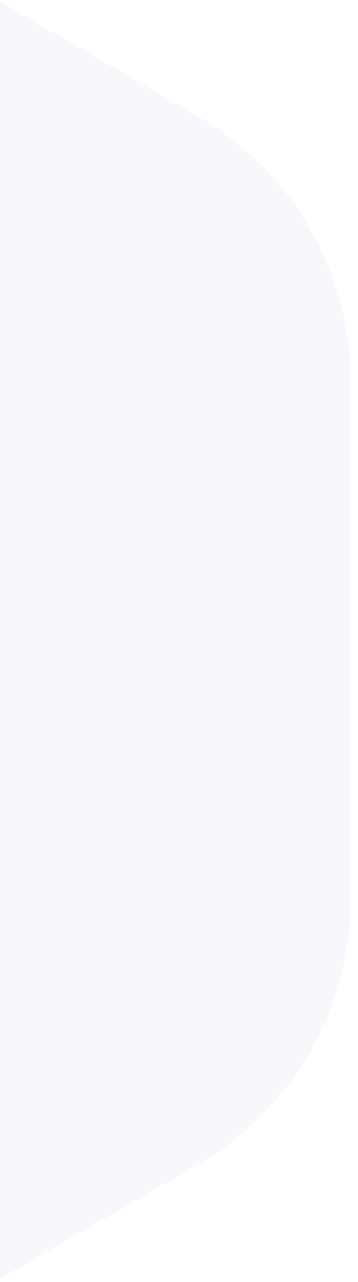
- Les participants au comité de relecture pour leurs précieux conseils : Jean Carsignol (conseil scientifique du CEN Lorraine), Philippe Hacker (bénévole au CEN Lorraine), Emilie Henniaux (AERM), Sabine Labourel (AESN), Florian Millot (OFB), Aymeric Mionnet (LPO Champagne-Ardenne), Jean-Baptiste Richard (Office National des Forêts), Claire Turck (Région Grand Est) et Denis Vein (conseil scientifique du CEN Lorraine).
- Pour leurs conseils et apports divers : Luna Ghelab (CEN Alsace), Emmanuèle Savart (CEN Champagne-Ardenne), Clément Leroux (Parc animalier de Sainte Croix), Valérie Fiers (Réserves Naturelles de France), Emilie Destrieux, Camille Dupuyds, Guillaume Gama, Camille Gunder, Vincent Lachaussée, Charly Lequeuvre, et Quentin Mori (CEN Lorraine).
- Lisa Alcaraz, Mélanie Picart et Gilles Weiskircher (CEN Lorraine) pour leur relecture orthographique et syntaxique.

Citation recommandée : Gries, Dabry, Ferro, Grandadam et Oszczak, 2025. *Les Grands Principes de la Gestion des Espaces Naturels*. Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, Collection des cahiers techniques du Pôle Gestion des Milieux Naturels Grand Est. 80 pages

Ce document ne peut être vendu. Il est téléchargeable gratuitement sur : <http://gestion-milieux-grandest.fr/#/les-cahiers-du-pole-gestion>

Crédits photos de couverture :

Première de couverture : CEN Lorraine / Quatrième de couverture : Daniel Rudler, CEN Alsace





Conservatoire des Sites Alsaciens

Conservatoire
d'espaces naturels
Alsace



Conservatoire
d'espaces naturels
Champagne-Ardenne



Conservatoire
d'espaces naturels
Lorraine

