Protéger et valoriser l'eau forestière

Guide pratique national, réalisé dans le cadre du programme « EAU + FOR » - 2014

Protéger et valoriser l'eau forestière

Aurélien Bansept
Julien Fiquepron

2014

Auteurs : Aurélien Bansept, Julien Fiquepron
FPF, CNPF-IDF
11 rue de la Commanderie, 54000 Nancy

Photographie de couverture : Viviane Claudel

Mise en page : Paulo Fernandes,
Webportage, Nodalys SARL, 26 clos les Ferrages - BP09, 13580 La-Fare-les-Oliviers

Imprimeur : Korus Édition
39 rue de Bréteil - BP70107, 33326 Eysines Cedex

Éditeur : CNPF
47 rue Chaillot, 75116 Paris

Copyright : CNPF

Dépôt légal : Novembre 2014

ISBN : 978-2-916525-26-6

Remerciements

Les auteurs du guide « Protéger et valoriser l'eau forestière » remercient les personnes qui ont contribué à sa réalisation, sous la conduite de la fédération Forestiers Privés de France en association avec le Centre National de la Propriété Forestière et avec le soutien financier de France Bois Forêt dans le cadre du programme « EAU + FOR », « Promouvoir la qualité de l'eau forestière ».

Ils remercient plus spécifiquement les partenaires de ce projet et les membres du comité de lecture pour leurs avis complémentaires, acteurs du monde de l'eau et forestiers, tous volontaires pour rendre ce guide accessible et utile au plus grand nombre dans le cadre des actions menées en forêt en faveur de la ressource en eau.

Les partenaires associés à la réalisation du guide :

Le comité de lecture :

Gilbert Alcaydé (Syndicat des collaborateurs pour la carte géologique), Philippe Bertrand (Centre national de la propriété forestière - Délégation Midi-Pyrénées), Claire Billy (Office national de l'eau et des milieux aquatiques), Luc Bouvarel (Fédération Forestiers Privés de France), Laurence Chery (Comité français d'hydrogéologie de l'Association internationale des hydrogéologues), Laurent Danneville (Hydrogéologue, responsable du pôle eau-assainissement au Parc naturel régional des Grands-Causses, Association des hydrogéologues du service public), Philippe Durand (AgroParisTech), Thomas Formery (Centre national de la propriété forestière), Thiery Gaillard (Comité français d'hydrogéologie - Coordination national des hydrogéologues agréés), Olivier Grière (Comité français d'hydrogéologie - Coordination national des hydrogéologues agréés), Jean-Luc Guitton (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt), Arnaud Lacroix (Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes), Bérengère Ledunois (Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes), Martine Lenglet (Ministère l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt), Marc Livet (Hydrogéologue, Puy-de-Dôme), Jean-Luc Mabboux (Office national des forêts), Pascale Mercier (Office national des forêts), Anne Moncond'huy (Union de la coopération forestière française), Bernard Palluet (Union de la coopération forestière française), Alain Persuy (Centre national de la propriété forestière - Délégation Poitou-Charentes), Olivier Picard (Centre national de la propriété forestière - Institut pour le développement forestier), Emmanuel Rouyer (Centre national de la propriété forestière - Délégation Midi-Pyrénées), Eric Toppan (Fédération forestières Privés de France).

Illustration tirée du film « L'homme qui plantait des arbres » (1987), d'après la nouvelle de Jean Giono.

Illustration de Frédéric Back. Avec l'aimable autorisation de Radio-Canada et de l'Atelier Frédéric Back Inc. Crédit : Radio-Canada, Atelier Frédéric Back Inc.

Préface

Chacun devrait avoir lu au moins une fois la merveilleuse nouvelle de Jean Giono, « L'homme qui plantait des arbres ». Merveilleuse parce qu'à travers l'action solitaire du personnage principal, berger de son état, Giono déroule sous nos yeux la renaissance incroyable et inespérée d'un territoire desséché, désertifié, abandonné par l'eau et par les hommes qui renaît à la vie grâce à la plantation d'arbres, de chênes en l'occurrence.

Si cette histoire extraordinaire doit beaucoup à l'imagination fertile du romancier poète, à la fois démiurge et magicien, elle fait néanmoins écho au sentiment profond qui nous habite de l'incomparable pouvoir de l'eau, élément primordial de vie, mais aussi de l'arbre et du lien indissoluble (sans jeu de mots !) qui existe entre les deux.

Parallèlement, nombreux sont ceux qui aujourd'hui sont inquiets, sinon angoissés, en considérant la ressource en eau et les milieux qui l'abritent et ce qu'on leur dit d'une dégradation qui ne cesserait d'augmenter. Fort heureusement, malgré une pensée qui cherche à être unique et qui tend à exprimer de façon globale et indifférenciée une évaluation négative de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, en de multiples lieux la reconquête de cette qualité s'est opérée grâce aux efforts des nombreux acteurs concernés : les collectivités locales qui ont achevé majoritairement l'assainissement des sites urbains, les industriels qui ont investi dans des stations de traitement de leurs effluents et dans des procédés industriels améliorés, les agriculteurs qui ont modifié leurs pratiques et parfois leurs systèmes d'exploitation, les associations environnementales ou de consommateurs qui sont intervenus directement ou indirectement dans la préservation et la gestion de certains sites et bien d'autres parmi lesquels les forestiers ne sont pas les derniers qui ont adapté la gestion de leurs forêts pour que celles-ci assument pleinement leur rôle favorable à la qualité de l'eau.

Guy FRADIN
Président du Conseil d'administration de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse.
Président de la section « Forêts, eau et territoires » du CGAAER Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.*

** CGAAER : Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux.*

Si la qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques n'est pas aussi atteinte que d'aucuns veulent bien le dire, il serait malhonnête de nier qu'il n'y a pas en de nombreux endroits des situations qui restent préoccupantes : c'est le cas malheureusement pour de trop nombreux bassins d'alimentation de captages qui recèlent précisément la ressource en eau potable. À cet égard l'état boisé présente un avantage comparatif certain du fait de la très faible utilisation d'intrants dans la gestion forestière et du fonctionnement spécifique des écosystèmes forestiers qui leur font jouer un rôle majeur dans le cycle de l'eau et dans la protection des sols.

Pour autant, la gestion forestière n'est pas exempte de risques pour la qualité de l'eau et des milieux : la coupe et l'exploitation des bois, la desserte pour leur évacuation hors des parcelles et de la forêt, la plantation et plus généralement la gestion sanitaire des forêts sont autant d'actes de gestion susceptibles de perturber le cycle de l'eau, le bon fonctionnement de l'écosystème à cet égard et d'entraîner des pollutions, ponctuelles ou diffuses, accidentelles ou récurrentes.

C'est pourquoi, nonobstant l'expérience et la sagesse séculaire, bien connues, du gestionnaire forestier, public ou privé, il était important de préciser les pratiques à suivre ou à éviter pour garantir le fonctionnement optimal de l'écosystème forestier en faveur de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Il faut en féliciter les rédacteurs de ce guide et les institutions pilotes de ce projet, le Centre National de la Propriété Forestière et la Fédération Forestiers Privés de France.

Que cet ouvrage aide à bâtir un partenariat vertueux entre forestiers et gestionnaires de l'eau afin qu'ils écrivent ensemble un nouveau chapitre de la longue histoire entre l'eau et la forêt.

Henri PLAUCHE-GILLON
Président de la fédération Forestiers Privés de France.
Président du Centre National de la Propriété Forestière.

Sommaire

Remerciements
Préface

EAUX ET FORÊTS : LES ENJEUX DU GUIDE

1. Le guide en pratique ..... p. 8
2. En bref ! L'eau et ses enjeux de qualité ..... p. 14
3. En bref ! Des forêts pour protéger l'eau ..... p. 18
=> En résumé ..... p. 22

PARTIE I : EAU ET ACTIVITÉS FORESTIÈRES ..... p. 23

1. Les activités forestières à surveiller ..... p. 24
1.1 Les travaux de desserte ..... p. 26
1.2 La coupe ..... p. 27
1.3 L'exploitation forestière ..... p. 29
1.4 La plantation ..... p. 31
1.5 La gestion sanitaire des forêts ..... p. 33
=> En résumé ..... p. 34

2. L'eau : de la liberté au captage ..... p. 35
2.1 Origines de la ressource en eau ..... p. 36
2.2 Les aquifères ..... p. 37
2.3 Les captages ..... p. 42
2.4 Le captage à l'épreuve de son environnement ..... p. 44
=> En résumé ..... p. 48

3. Cahier des charges technique : Gérer les forêts pour la ressource en eau ..... p. 49
3.1 Recommandations générales pour tout contexte ..... p. 50
=> En résumé ..... p. 52
3.2 Recommandations spécifiques pour chaque contexte ..... p. 53
3.2.1 Eaux souterraines en contextes schisteux, granitique, gneissique ..... p. 64
3.2.2 Eaux souterraines en contexte karstique ..... p. 74
3.2.3 Eaux souterraines en contexte gravelo-sableux ..... p. 76
3.2.4 Eaux de surface ..... p. 84
=> En résumé ..... p. 95

PARTIE II : « PARTENARIATS : BOÎTE À OUTILS » ..... p. 96

1. Les partenariats en quelques mots ..... p. 97

2. Ce que prévoit la réglementation ..... p. 99
2.1 Protection réglementaire des captages d'eau destinée à la consommation humaine ..... p. 100
2.2 Procédures de mise en place des périmètres de protection ..... p. 102
2.3 La réglementation eau/forêt dépasse le cadre de l'eau destinée à la consommation humaine p. 104
=> En résumé ..... p. 107

3. Entre indemnisation et rémunération du service ..... p. 108
3.1 Constats ..... p. 109
3.2 Indications de coûts des mesures de gestion forestière pour l'eau ..... p. 110
3.3 L'eau forestière, il y a moins bien mais c'est plus cher ! ..... p. 114
=> En résumé ..... p. 115

4. Le contrat : un moyen pour pérenniser le partenariat ..... p. 116
4.1 À qui s'adresse le contrat ? ..... p. 117
4.2 Pourquoi mettre en place un contrat ? ..... p. 118
4.3 Un engagement opportun et volontaire ..... p. 119
4.4 Des contrats pour quels services ? ..... p. 120
4.5 Quel contrat pour quel engagement ? ..... p. 121
4.6 Les étapes-clefs de la contractualisation ..... p. 122

Être au point avec… ..... p. 124
Pour aller plus loin ..... p. 128
Lexique ..... p. 130
Références ..... p. 137
Bibliographie ..... p. 138

Annexes :

1. Forêt et quantités d'eau ..... p. 140
2. Compléments techniques à propos des activités forestières ..... p. 142
3. Prescriptions forestières types pour arrêté de protection de captage ..... p. 145
4. Adapter un arrêté existant : l'exemple du captage de la Boisserette ..... p. 147
5. Limites et références de qualité des eaux brutes et destinées à la consommation humaine .. p. 149
6. La construction d'un partenariat : l'exemple du SIEM / ASLF du Mont Forchat ..... p. 151
7. Tour d'horizon des guides et ouvrages à dominante technique abordant le sujet forêt et eau .. p. 153

Légende graphiques :

Directive cadre sur l'eau : Expression définie dans « Être au point avec » (*cf. p. 124*)
Captages : Expression définie dans le lexique (*cf. p. 130*)

EAUX ET FORÊTS : LES ENJEUX DU GUIDE

1. Le guide en pratique

- Objectif et contenu ..... p. 9
- Principaux documents sur lesquels se base le guide ..... p. 13

FAUX

La forêt française appartient à tout le monde !

En France, il y a trois types de propriétaires :
- les propriétaires privés (76 %[1] de la surface forestière nationale) ;
- les collectivités territoriales (15 %[1]) ;
- l'État (9 %[1] forêt domaniales).

Ajoutons à ces propriétaires les nombreux usagers de la forêt. La présence de tous ces acteurs impose de travailler dans une démarche de conciliation pour assurer la pérennité des usages et de la forêt (exemple : l'eau potable et la production de bois). Les activités forestières peuvent d'ailleurs influencer la qualité de ces usages.

Avertissement : ce guide technique propose des valeurs (distances, pentes, coûts) issues de cas concrets. Les auteurs ont jugé pertinent de les porter à la connaissance des lecteurs à titre indicatif. Ces valeurs ne sont donc pas à considérer de façon systématique et définitive, mais à utiliser comme une base pour un raisonnement commun entre acteur de l'eau et forestiers.

Objectif et contenu

Pour les forestiers et les acteurs de l'eau, ce document est conçu comme :

✔ **un guide pratique**, pour mener une gestion forestière favorable à la ressource en eau destinée à la consommation humaine sur les zones de captage bénéficiant ou non de mesures de protection spécifique ;

✔ **un outil**, pour faciliter les échanges et les partenariats entre acteurs de l'eau et de la forêt sur des actions de préservation de l'eau forestière ;

✔ **une référence nationale**, partagée et utilisée par les forestiers et les acteurs de l'eau pour assurer la cohérence des actions menées.

Son objectif : préserver l'eau forestière destinée à la consommation humaine. Cela nécessite de concilier protection de la ressource en eau et production de bois. Pour atteindre ce but, il faut améliorer la compréhension des enjeux forêt et eau en facilitant la concertation entre acteurs et en appliquant des recommandations forestières adaptées.

Utiliser le bon vocabulaire

Chaque discipline technique a son vocabulaire.

Ce guide s'appuie sur deux ouvrages dont les références sont contenues dans la bibliographie (*cf. p. 138*):

✔ **Dictionnaire français d'hydrogéologie**

✔ **Vocabulaire forestier**

Son contenu : le guide est conçu en deux parties.

- Partie 1 - un cahier des charges technique, avec des recommandations de gestion forestière favorables à la ressource en eau.

Avec :

✔ **des recommandations générales**, adaptables à la majorité des contextes et relevant souvent de la réglementation (« potentiellement valable partout »);

✔ **des recommandations spécifiques**, liées en premier lieu à chaque type de contexte hydrogéologique, mais aussi à relativiser en fonction des spécificités de chaque site. Pour les mettre en œuvre, des partenariats sont envisageables ; ces recommandations ne se retrouvent généralement pas dans la réglementation.

Dans tous les cas, la réglementation en vigueur s'applique.
Les recommandations générales et spécifiques de ce guide peuvent être utilisées :

- **s'il n'y a pas d'arrêté préfectoral de protection du captage : comme support de réflexion pour définir les prescriptions à appliquer dans un futur arrêté ET/OU pour définir les termes d'un partenariat entre forestiers et acteurs de l'eau ;**
- **s'il y a un arrêté préfectoral de protection du captage : comme complément aux prescriptions en vigueur, si nécessaire, pour la mise en place d'un partenariat.**

Les recommandations de ce guide sont initialement proposées pour les zones de captages d'eau destinée à la consommation humaine. Évidemment, elles sont aussi favorables pour la qualité des milieux aquatiques et la biodiversité en général. Elles peuvent donc être appliquées en bordure de cours et plans d'eau et contribuer à répondre aux exigences de la **directive cadre sur l'eau** (DCE), indépendamment de l'éventuelle présence d'une prise d'eau et donc d'un enjeu « eau potable » direct.
Ainsi, même si des recoupements existent, l'atteinte des objectifs de la DCE n'est pas directement l'objet de ce guide.

- Partie 2 - une « boîte à outils », composée d'informations réglementaires, juridiques et pratiques essentielles pour – au-delà de la réglementation – mettre en place des partenariats entre acteurs de l'eau et forestiers.

Avec :

✔ **des outils pour construire des partenariats.** La mise en place de partenariats entre acteurs de l'eau et forestiers est conçue pour optimiser le service de protection de l'eau en forêt. En particulier lorsque les recommandations appliquées pour la qualité de l'eau induisent des surcoûts ou des manques à gagner. La recherche d'un partenariat équilibré implique d'adopter le principe de justes contreparties :

Justes contreparties pour les acteurs de l'eau qui gèrent et utilisent une eau dont la qualité doit être garantie et durable.

Justes contreparties pour les forestiers qui font l'effort d'adapter leurs pratiques culturales, génératrices de surcoûts ou de pertes de productivité, pour assurer la qualité de l'eau issue de la forêt.

✔ **des outils dédiés à une utilisation commune.** Ce « vade mecum » est réalisé dans le cadre d'un partenariat entre acteurs de l'eau et de la forêt, pour une utilisation constructive commune.

Il s'utilise en forêt, pour établir des diagnostics avant intervention afin de préserver la qualité de l'eau des **captages**, des cours et plans d'eau dont l'eau est tout ou partie destinée à l'alimentation humaine et là où des pollutions sont susceptibles d'affecter la qualité de cette ressource en eau.

Pour une utilisation large des personnels de terrain avec des mesures directement accessibles, ce guide présente les caractéristiques essentielles des captages et aide à définir les recommandations forestières pour la protection de ces captages, lesquelles concernent :

✔ les travaux d'**exploitation forestière** ;
✔ les orientations sylvicoles.

Pour les forestiers, ces recommandations aident à la rédaction des **documents de gestion durable des forêts** et orientent les actions menées sur le terrain en cohérence avec les labels d'écocertification. Elles peuvent aussi être utilisées pour la rédaction des cahiers des charges des travaux sylvicoles ou d'infrastructures.

Pour les acteurs de l'eau (Agences de l'eau, collectivités, Agences régionales de santé (ARS), hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique et gestionnaires de services d'eau ou de captages notamment), c'est aussi un outil pour la discussion, un appui en vue de l'établissement des prescriptions et de la définition de **servitudes d'utilité publique** au sein des périmètres de protection des captages. C'est également une aide à la décision pour les collectivités confrontées à des opérations de gestion forestière dans des zones sensibles pour la ressource en eau.

Encore une fois, lorsqu'une déclaration d'utilité publique (DUP) est prise, ce guide propose des compléments possibles aux dispositions prévues dans la cadre de la DUP. Les dispositions citées dans les DUP se retrouvent essentiellement parmi ce que nous qualifions ici de « recommandations générales » dans le guide (*cf. figures p. 12 et p. 107*). Retenons que chaque site est spécifique.

C'est pourquoi, les mesures proposées ne sont pas applicables sans réflexion et ne sont pas exhaustives. Le but du guide est d'aider à la construction de partenariats.

Aucune recommandation, générale ou spécifique, ne peut être contraire à la réglementation. La partie II. 2 du présent guide précise ce que prévoit la réglementation et définit les périmètres de protection.

Enfin, c'est un guide contenant les points clefs à étudier pour la mise en place des démarches partenariales entre acteurs de l'eau et de la forêt.

Protéger l'eau au-delà des captages…

Ce guide s'adresse aux acteurs forestiers et aux acteurs de l'eau pour assurer la protection de la ressource en eau destinée à la consommation humaine. Bien sûr, les recommandations de ce guide peuvent être appliquées pour la préservation de la qualité des milieux aquatiques (zones humides, berges des cours d'eau, etc.) lors des travaux d'exploitation forestière.

Pourquoi utiliser ce guide ?

Je suis forestier

Je suis dans une zone sensible pour la ressource en eau, j'interviens sur :

- Un captage privé non destiné à l'adduction publique d'eau potable → Utilisation personnelle par le gestionnaire (*)
- Un captage pour lequel la procédure réglementaire de DUP des périmètres de protection est en cours ou à venir → Utilisation comme base d'informations et en soutien lors des discussions
- Un captage pour lequel l'arrêté de DUP des périmètres de protection est pris → Appui et complément à la mise en œuvre de la réglementation
- Un site où, je suis en relation avec un gestionnaire de captage / forestier sur une zone sensible pour l'eau de consommation → Appui à la mise en place de partenariats

Je suis acteur de l'eau

J'interviens en forêt sur :

- Un captage pour lequel l'arrêté de DUP des périmètres de protection est pris → Appui et complément à la mise en œuvre de la réglementation
- Un captage pour lequel la procédure réglementaire de DUP des périmètres de protection est en cours ou à venir → Utilisation comme base d'informations et en soutien lors des discussions

➡ Rappel, pour le forestier, les recommandations de ce guide peuvent aussi être utilisées en cas d'intervention dans une zone sensible pour les milieux aquatiques (cours d'eau, zone humide).

(*) On distingue deux types de captages privés : pour l'alimentation d'une maison à titre personnel, pour l'alimentation de plusieurs maisons, auberges, campings, gîtes, etc. Ces captages ne sont pas soumis à une déclaration d'utilité publique (DUP). Néanmoins, ils sont soumis à d'autres réglementations. Par exemple, lorsqu'une source privée alimente plusieurs habitations ou des sites d'accueil du public, il faut obtenir une autorisation spécifique de distribution. Pour ces captages, une « zone de protection » est également définie, si les parcelles concernées par cette zone n'appartiennent pas au propriétaire de la source, il est incité à passer des conventions avec les propriétaires des parcelles concernées pour garantir une gestion adaptée pour le site.

Principaux documents sur lesquels se base le guide

Ce guide est en partie inspiré du guide conçu par la délégation de Midi-Pyrénées du Centre national de la propriété forestière (CRPF Midi-Pyrénées, auteurs : Pauline Mary, Philippe Bertrand) – publié en 2011 – dans le cadre du programme « GESTOFOR » : **Recommandations forestières pour les captages d'eau potable** ; ainsi que de la brochure publiée en 2012 par la Forêt privée française : **Des forêts pour l'eau potable : la forêt protège votre eau.**

Il s'appuie sur d'autres documents de référence, tel que le guide Alpeau pour la **Protection des eaux souterraines en forêt**, publié en 2012 dans le cadre d'un programme Interreg franco-suisse.

Pour consulter les références de ces ouvrages et les principales sources d'informations à ce sujet, se reporter à la partie « Pour aller plus loin, (*cf. p. 128*) et à l'annexe 7 *(cf. p. 153)* ».

Les trois principaux documents de base du guide

La rubrique « Pour aller plus loin » fait état d'une liste de guides nationaux et régionaux, de sites internet, de lettre d'information et d'ouvrages de synthèse sur le sujet « forêt et eau ». L'annexe 7 présente différents ouvrages techniques et scientifique à considération forestière sur le sujet.

Consulter ces trois documents en ligne

- ✔ **Guide GESTOFOR** : sur le site internet du CRPF Midi-Pyrénées, à la rubrique publications http://www.crpf-midi-pyrenees.com/
- ✔ **Brochure des forêts pour l'eau potable** : sur le site des forestiers privés de France http://www.foretpriveefrancaise.com/eau
- ✔ **Guide Alpeau** : sur le site du programme Interreg http://www.alpeau.org/

2. En bref !
L'eau et ses enjeux de qualité

- une eau abondante mais menacée .....p. 15
- des sources de pollution à identifier.....p. 17

VRAI

L'eau du robinet est sûre !

L'eau est très contrôlée. Elle doit respecter des limites et références de qualité fixées par la réglementation et portant sur 60 paramètres[2].

Qui dit contrôle dit risque. Les traitements sont nécessaires avant distribution afin d'éliminer les polluants (microbiologiques et physico-chimiques : bactéries, nitrates, pesticides ou arsenic, fluor, etc.) naturels et anthropiques.

En forêt, il est possible de prévenir les risques : pour cela, la concertation entre forestiers et acteurs de l'eau est essentielle.

Une eau abondante mais menacée

L'eau, qui plus est destinée à la consommation humaine, est indispensable au quotidien. Le maintien de sa qualité est incontournable, c'est une richesse !

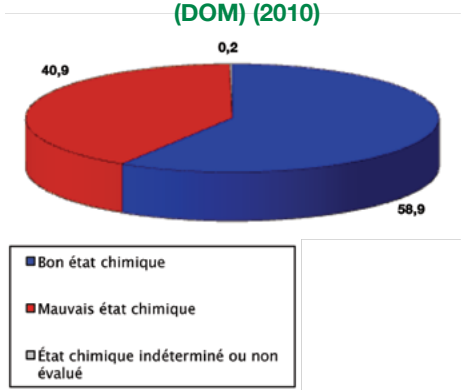
En France l'eau douce est présente en abondance. La France dispose d'importantes réserves en eau souterraine, même s'il peut survenir quelques pénuries saisonnières. La quasi-totalité de l'eau qui s'écoule sur nos territoires ne provient pas des pays frontaliers : nous détenons donc la responsabilité de sa qualité.

Néanmoins, les eaux, qu'elles soient souterraines ou de surface sont largement sollicitées et malheureusement, les activités humaines en général (urbanisation, industries, agriculture, etc.) conduisent à l'utilisation de substances chimiques qui se retrouvent en quantités variables dans l'eau (fertilisants, pesticides, produits pharmaceutiques, autres micropolluants organiques divers et minéraux tels que les métaux lourds, etc.). Ces substances peuvent être nocives pour la santé.

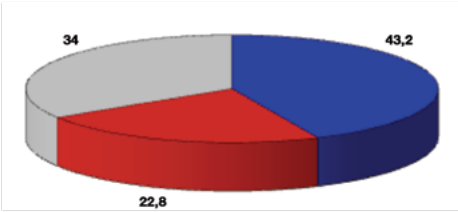
De plus, la qualité des eaux souterraines et de surface est souvent dégradée.

En 2009, seulement 45 % des **masses d'eau** de surface étaient en bon ou très bon état écologique et chimique. À la même date, le bon état des masses d'eau souterraines concernait 59 % d'entre elles[3].

État chimique des masses d'eau souterraine en France métropolitaine et dans les départements d'Outre-mer (DOM) (2010)



État chimique des masses d'eau de surface en France métropolitaine et dans les DOM (2010)



Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie[3]

Atteindre le bon état avec la DCE

Les objectifs ambitieux d'atteinte du « bon état » écologique et physico-chimique des masses d'eau, fixés par la directive cadre européenne sur l'eau (directive 2000/60/CE : DCE), mettent en avant la nécessité de lutter contre la dégradation de la qualité des milieux aquatiques (cours d'eau, plans d'eau, zones humides, etc.). La France s'est engagée à atteindre les objectifs fixés d'ici à 2015.

L'abandon des captages, une réalité !

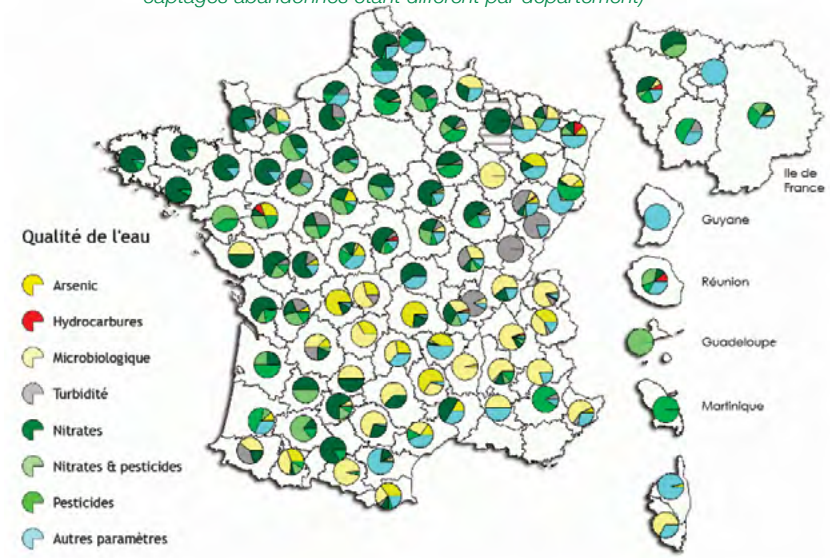
De 1998 à 2008, près de 4 800 captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, sur environ 34 000, ont été abandonnés en France dont environ 1960 pour des motifs liés à la qualité de l'eau (présence en quantité excessive de nitrates, de pesticides, de microorganismes pathogènes, d'hydrocarbures ou de solvants, etc.). Près de la moitié des captages abandonnés pour des raisons de qualité l'ont été à cause des nitrates et des pesticides, un tiers l'a été en raison de problèmes microbiologiques et de **turbidité**[4].

On retrouve essentiellement ces captages abandonnés dans les régions peu forestières.

Certaines causes d'abandon des captages liés à la qualité de la ressource restent strictement naturelles (présence d'arsenic par exemple), ou ont pour origine la rationalisation de l'alimentation en eau, en raison de leurs trop faibles **débits**.

Répartition des causes d'abandons de captages liés à la qualité de la ressource entre 1998 et 2008

(Données exprimées en % du nombre total de captages abandonnés par département, le nombre de captages abandonnés étant différent par département)[4]



Source : Ministère de la santé – ARS – SISE-Eaux

Les causes d'abandons liés à des enjeux quantitatifs comme le tarissement ne sont pas ici évoquées.

Difficultés de déplacement d'un captage

Changer de source d'alimentation en eau est techniquement envisageable.

Néanmoins, abandonner un captage et en créer un nouveau pour raison de pollution présente une complexité qui est fonction du contexte et du type d'aquifère concerné. Il est plus facile de déplacer un captage sur **nappe alluviale** qu'un captage de source ou un forage en nappe souterraine. De plus, ces opérations sont particulièrement coûteuses.

Des sources de pollution à identifier

Est considérée comme pollution dans ce guide tout apport anthropique entraînant la dégradation de la qualité naturelle de l'eau la rendant incompatible avec son usage souhaité, à savoir : la production d'eau destinée à la consommation humaine.
La seconde partie du guide (*cf. p. 96*) revient plus en détail sur « Ce que prévoit la réglementation », par exemple en termes de limite de qualité.

La consommation d'eau non potable peut être à l'origine de deux catégories de risques sanitaires :

✔ **le risque microbiologique**

lié à la présence dans l'eau de bactéries, de parasites, ou de virus qui représentent à court terme un risque sanitaire : les symptômes de l'infection peuvent survenir entre quelques heures et un mois après la consommation d'eau contaminée ;

✔ **le risque physico-chimique et toxique**

dû à la présence en quantités supérieures aux normes en vigueur dans l'eau d'hydrocarbures, de nitrates, de métaux, de pesticides, d'autres micropolluants divers, etc.

Ces composés ont le plus souvent des effets à long terme (atteintes neurologiques, cancers, malformations foetales, etc.) mais peuvent également avoir en fonction de la dose absorbée des conséquences immédiates (intoxication aiguë).

Remarque :

Les pollutions peuvent être définies selon 4 catégories :

- les **pollutions diffuses** ;
- les **pollutions ponctuelles** ;
- les **pollutions accidentelles** (principal risque lié aux activités forestières) ;
- les **pollutions chroniques**.

Ces types de pollution sont définis dans le lexique. Il est possible de retenir que les pollutions ponctuelles et accidentelles se traduisent généralement par des variations brutales et de courte durée de la qualité de l'eau. Par opposition aux pollutions diffuses et chroniques qui même si elles peuvent parfois être brèves (ex. : pesticides) perdurent dans le temps. Les pollutions accidentelles sont généralement ponctuelles. Les pollutions chroniques peuvent être diffuses ou ponctuelles.

Quelques chiffres

Les pollutions diffuses : un phénomène récurrent…

✔ De 2007 à 2009, l'atrazine (herbicide) était présent sur 38 % des sites de suivi des eaux souterraines ; sur la même période les pesticides étaient recensés dans 63,3 % des stations de mesures des eaux souterraines[5].

3. En bref !
Des forêts pour protéger l'eau

- Une eau de bonne qualité .....p. 19
- Un rôle conséquent de la forêt .....p. 21

VRAI

L'eau d'origine forestière est généralement de bonne qualité !

Généralement l'eau forestière est naturellement de bonne qualité. Cette qualité tient à la gestion forestière qui est peu perturbante et qui n'utilise que très rarement et ponctuellement des intrants (fertilisants, pesticides).

De plus, le fonctionnement spécifique des écosystèmes forestiers assure une filtration efficace de l'eau qui s'infiltre au travers des humus et des sols.

Une eau de bonne qualité

L'eau forestière est généralement de bonne qualité !

La forêt est très rarement concernée par des problèmes liés aux polluants, c'est le milieu qui préserve le mieux la qualité de l'eau. Ponctuellement, la gestion de la forêt peut entraîner l'usage d'intrants. Toutefois, leur impact sur la qualité de l'eau est sans commune mesure avec d'autres usages des sols plus intensifs, comme les grandes cultures.

Illustration de la fréquence des pratiques par type d'occupation du sol (en %)[10]

	Pin maritime landais	Peuplier	Grandes cultures, type blé tendre
Surface en France	800 000 ha. (Inventaire forestier national IFN, 2012)	190 000 ha. (Institut géographique national IGN, 2012)	4,9 millions d'hectares (Agreste, 2010)
Cycle de production	45 ans	18 ans	1 an
Travail du sol	95 % (soit pratique employée dans 95 % des cas) Labour avant plantation, en plein ou à moitié.	15 % Entretiens mécaniques entre les lignes, hors stations bien alimentées en eau, soit sur moins de 15 % des peupleraies. Opération annuelle les 4 premières années après plantation, et puis si fort risque de stress hydrique.	100 % Plusieurs passages par an, modalités variables.
Fertilisation minérale azotée	0 %	5 % Fertilisation « starter » : apport localisé à la plantation sur 2 % de la surface de la parcelle. Soit l'équivalent de 1 kg/ha/an.	98,5 % Apport moyen de 175 kg/ha/an.
Pesticides	Moins de 5 % Sur stations particulières à molinie (1 désherbage avant labour).	15 % Désherbage localisé sur 2 % de la surface de la parcelle (1m² x 180 tiges/ha) en une voire deux années.	98,5 % En moyenne, plus de 6 traitements par an (3 fongicides, 2 herbicides, 1 raccourcisseur de pailles).

Cette situation favorable s'explique par :

✔ **la gestion forestière assure une meilleure protection de la ressource, par comparaison avec les autres activités anthropiques**

En effet, l'usage d'intrants (fertilisants et **produits phytosanitaires**) est marginal et dilué dans l'espace et dans le temps. De plus, les perturbations y sont peu fréquentes car les interventions sont d'ordre décennal voire pluri-décennal ;

✔ le fonctionnement spécifique des écosystèmes forestiers

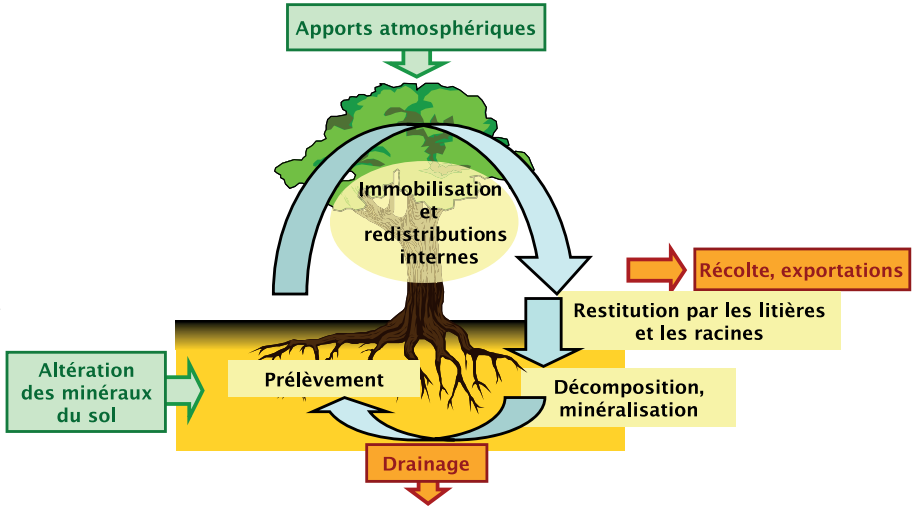
Grâce à une forte activité biologique des sols, de manière générale, les éventuels polluants sont dégradés efficacement grâce à différents mécanismes (**phytoremédiation** : absorption par les arbres et dégradation par l'activité biologique du sol, fixation par les composants du sol) [6].

Suivant le contexte, il est nécessaire d'adapter les pratiques de gestion forestière pour mieux assurer la préservation de la qualité de l'eau. Les forêts françaises sont façonnées par les activités humaines. Il convient donc de trouver un équilibre entre les pratiques et la protection de la ressource en eau.

Mais avant tout, la protection débute par la présence d'un état boisé adapté au milieu. C'est pourquoi en l'absence de boisement sur des zones de captage à enjeu, la création de boisement constitue une action d'intérêt prioritaire.

La pérennité du couvert forestier est favorable à une eau de qualité

Cycle biogéochimique simplifié des éléments minéraux en forêt

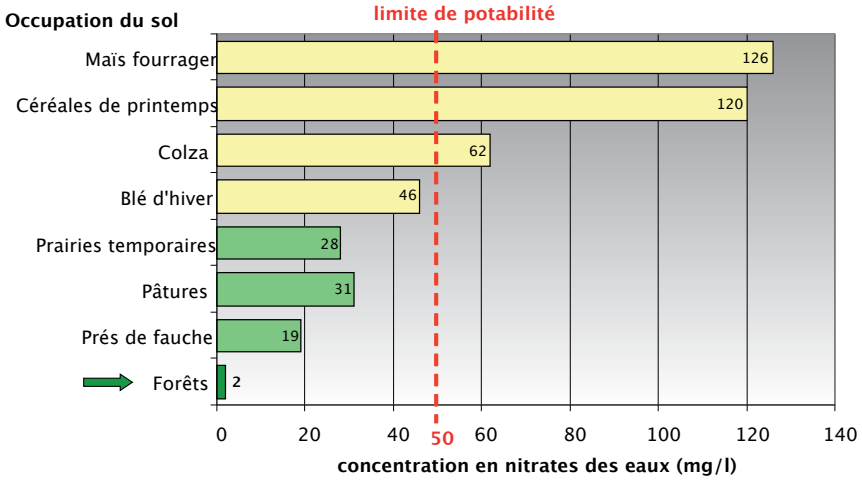


Source : CNPF-IDF, d'après INRA [10]

Cette illustration montre qu'il y a un recyclage efficace des éléments minéraux en forêt. Les différentes phases du cycle biogéochimique ne sont pas interrompues, le cycle est « bien bouclé ». Les risques de fuite d'éléments minéraux sont ainsi limités, à la différence des cultures en milieu agricole, où les exportations doivent être compensées par des intrants et où la mise à nu des sols est beaucoup plus fréquente. Cette illustration est incomplète car elle n'indique pas l'apport de l'énergie lumineuse, indispensable à la photosynthèse.

La forêt : le meilleur couvert végétal pour de faibles teneurs en nitrates

Teneur en nitrates des eaux sous-racinaires (à 1,10 m de profondeur) pour différents types d'occupation du sol en Lorraine



Source : Benoît Papy, 1997 [10]

Un rôle conséquent de la forêt

Les liens entre forêt et quantité d'eau sont développés en annexe : *cf. annexe 1 p. 140*.

La forêt joue un rôle de régulation du cycle de l'eau

En effet, hormis les **zones humides** et les grandes étendues d'eau, la forêt est – par son importante **évapotranspiration** – le mode d'occupation de l'espace qui restitue annuellement le plus d'eau à l'atmosphère. Ainsi, la forêt consomme généralement plus d'eau que les autres modes d'occupation des sols. Mais la forêt, pour son alimentation en eau, ne vit qu'avec les ressources naturellement disponibles et sans recours à l'irrigation.

Ce retour vers l'atmosphère peut entraîner, sous conditions (vastes bassins forestiers comme l'Amazonie), une augmentation des **précipitations**. Toutefois, en métropole, nous ne disposons pas de données permettant de quantifier précisément ce phénomène qui, s'il était avéré, induirait une faible augmentation des précipitations estimée entre 1 et 6 %[12].

La forêt protège aussi les sols

Au-delà du rôle mécanique joué par les arbres (les racines tiennent le sol), la forêt limite efficacement l'impact et le ruissellement de l'eau d'où une faible **érosion** des sols et une **infiltration** favorisée (principes justifiant les boisements dans le cadre de la restauration des terrains de montagne : RTM). Ceci est rendu possible par l'interception de l'eau par le couvert arboré, le sous-étage et surtout, grâce aux caractéristiques des sols forestiers qui assurent cette infiltration importante.

Deux effets opposés pour la ressource en eau existent :

- la forêt intercepte et évapotranspire les précipitations ;
- elle ralentit le ruissellement et favorise l'infiltration [11].

Remarque :

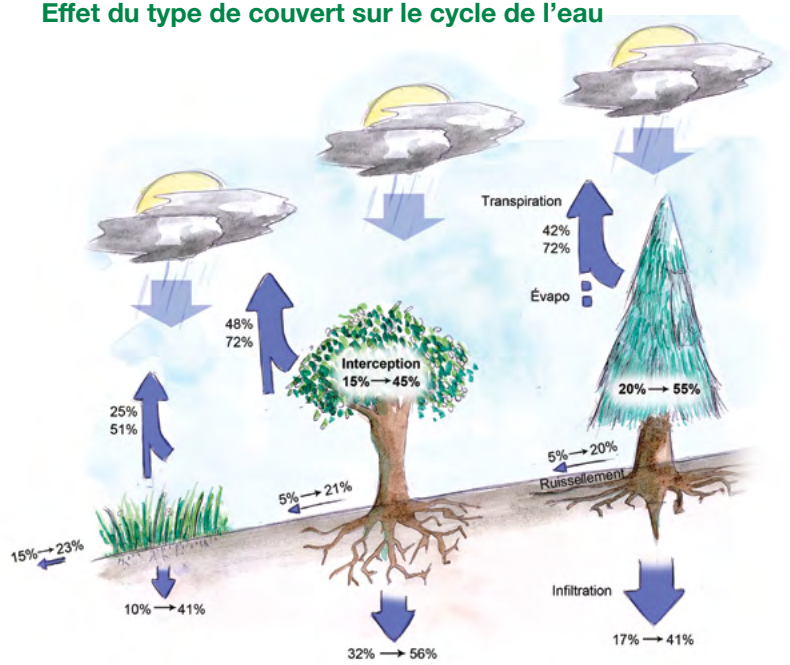
Les changements climatiques sont à prendre en compte dans les choix de gestion sylvicole qui ont des conséquences pendant plusieurs décennies. La question de la quantité d'eau disponible est cruciale dans ces choix car les scientifiques ne sont pas en mesure d'évaluer les conséquences régionales des changements climatiques, en particulier pour la répartition et l'intensité des pluies.

Bilan hydrique et **bilan hydrologique** sont définis en annexe.

Quelques chiffres

- ✔ On estime les traitements par herbicides 450 fois moins fréquents en forêts qu'en grandes cultures [7] ;
- ✔ L'application de phytosanitaires concernait 0,3 à 1 % par an de la surface forestière dans les années 2000 [8]. Les valeurs actuelles sont certainement plus faibles en raison du durcissement de la réglementation, de la diminution du nombre de molécules agréées en forêt et du développement de pratiques alternatives ;
- ✔ La teneur en nitrates des eaux forestières est généralement de moins de 5 mg/l, alors que la limite de qualité fixée par la réglementation est de 50 mg/l [9].

Effet du type de couvert sur le cycle de l'eau



Source : Bansept, 2012, illustration de Jean Hiss [12]

Malgré une évapotranspiration importante, la forêt est un atout pour la qualité et la régulation de la ressource en eau, car elle permet le transit de l'eau dans les sols forestiers.

En résumé…

Près du tiers du territoire national est couvert par les forêts. Par exemple et même si les volumes d'eau qui y sont prélevés ne représentent pas l'essentiel de la production, en région Midi-Pyrénées, près de 40 % des captages d'eau potable est situé en forêt, alors que le taux de boisement régional est de 27 %, soit moins que la moyenne nationale (28,6 %)[13].

En France, la qualité de l'eau constitue un enjeu national fort pour lequel la société a des attentes en matière sanitaire.

Par expérience, on sait que l'eau d'origine forestière est en général naturellement de bonne qualité. Elle ne nécessite donc que peu de traitements d'où d'éventuels coûts de potabilisation moindres.

C'est donc un atout pour la ressource en eau qu'il appartient à chacun de préserver.

Néanmoins, les forêts ont un rôle de production de bois qu'il est aussi indispensable de maintenir. La production de bois dans des zones à enjeu nécessite d'adapter les méthodes de sylviculture et d'exploitation pour éviter de perturber le milieu.

L'utilisation des captages forestiers est, en quelque sorte, une reconnaissance de la « gestion forestière pratiquée » et un moyen de sécuriser les approvisionnements pour aujourd'hui et demain.

MAIS pour que cela perdure et dans un contexte où la qualité de la ressource en eau est malmenée et où la forêt est davantage sollicitée, sa rentabilité économique aléatoire, et la mécanisation plus présente avec des modifications climatiques à anticiper, les forestiers et les acteurs de l'eau ont tout intérêt à nouer des partenariats, pour travailler ensemble au maintien de cette qualité d'eau forestière.

Partie I

EAU ET ACTIVITÉS FORESTIÈRES

1. Les activités forestières à surveiller ..... p. 24
2. L'eau : de la liberté au captage ..... p. 35

FAUX

Le captage des eaux met en péril les peuplements forestiers !

Capter les eaux souterraines n'a la plupart du temps pas d'incidence directe sur la santé des peuplements forestiers. En milieu alluvial, les rabattements de la nappe sont faibles et les racines des arbres peuvent continuer à puiser l'eau à faible profondeur. En nappe libre, les niveaux de nappes sont en général profonds (plus de 10 mètres) alors que la majorité des racines des arbres ne descend pas au-delà de 2 à 3 mètres de profondeur.

EAU ET ACTIVITÉS FORESTIÈRES

I.1 Les activités forestières à surveiller

- En forêt : quatre principaux risques de pollution à surveiller, au cours de cinq phases essentielles ..... p. 25
- 1.1 Les travaux de desserte ..... p. 26
- 1.2 La coupe ..... p. 27
- 1.3 L'exploitation forestière ..... p. 29
- 1.4 La plantation ..... p. 31
- 1.5 La gestion sanitaire des forêts ..... p. 33

=> En résumé ..... p. 34

VRAI

La forêt participe à la réduction des débits de crues !

L'interception, la transpiration et l'infiltration de l'eau par l'écosystème forestier permettent de limiter le ruissellement et tendent à contenir les variations du débit des cours d'eau. Maintenir un couvert forestier diversifié et en bonne santé est donc essentiel. Toutefois, ce rôle de régulateur devient marginal en cas de très fortes pluies.

Il convient également de raisonner l'exploitation et la gestion sylvicole pour contenir le ruissellement. Tout ceci a une incidence sur la qualité des eaux captées dans les eaux de surface.

En forêt : quatre principaux risques de pollutions à surveiller, au cours de cinq phases essentielles

Lors des cinq activités forestières (desserte, coupe, exploitation, plantation, gestion sanitaire), essentiellement quatre types de pollution peuvent survenir :

- ✔ **turbidité** (à relier à la bactériologie qui lui est associée) ;
- ✔ **hydrocarbures** ;
- ✔ **pesticides** ;
- ✔ **éléments minéraux** (nitrates, aluminium, etc.).

L'impact de ces perturbations d'origine anthropique peut être plus ou moins marqué et durable (ex. : la présence de pesticides peut se manifester par des piques de concentration suivis de faibles concentrations mais durable). Toutefois, la plupart du temps, quelques précautions validées par les spécialistes de l'eau et de la forêt suffisent à les éviter.

© Patrick Castano

© Thomas Schmutz

© Bernard Rocher-Barrat

Remarque :

Une augmentation anormale de la concentration en carbone organique total (COT) dans l'eau peut théoriquement être envisagée en cas d'apport massif de matière organique (coupe rase). Toutefois cette situation est rarement rencontrée. Dans les recommandations suivantes, le problème de la COT peut être assimilé à la turbidité en termes de conséquence potentielle liées aux pratiques.

Dans cette partie, seules les activités forestières et les types de pollutions qu'elles peuvent causer sont détaillés. Les propositions techniques et les surcoûts que ces recommandations peuvent entraîner pour chaque type de contexte sont abordés en partie I.3.2 (*cf. p. 53*).

Un code couleur est utilisé dans la partie suivante pour définir le niveau de risque :

Évaluation du risque d'entraîner une pollution :

X : Risque fort
X : Risque moyen
x : Risque faible

La turbidité en quelques mots

La turbidité désigne la teneur en particules fines qui troublent l'eau. C'est un phénomène naturel que les activités forestières peuvent temporairement accentuer par leur impact sur le sol.

La turbidité est incompatible avec la distribution d'eau, car elle s'accompagne souvent d'éléments pathogènes (bactéries) liés aux particules. Elle réduit l'efficacité des traitements et peut induire un colmatage des canalisations.

1.1 Les travaux de desserte

Intérêt et procédés :

La desserte forestière permet l'accès aux parcelles. Elle est indispensable pour la gestion et la surveillance des forêts et pour l'évacuation terrestre des bois coupés. En cas d'urgence, elle permet d'atteindre rapidement le coeur des massifs (chablis de tempête, feux de forêt, etc.).

Il existe 3 types de voies de circulation pour la desserte, auxquelles s'ajoutent les places de dépôt des bois et de retournement des engins :

- ✔ **les routes forestières** (accessibles aux camions grumiers) ;
- ✔ **les pistes forestières** (voies conçues pour les engins forestiers d'exploitation) ;
- ✔ **les tires de débardage ou cloisonnements** (couloirs non pérennes faits avec un engin d'exploitation).

Les éventuels problèmes liés à la desserte apparaissent lors de la création de ces infrastructures et lors des travaux d'exploitation forestière. Cette partie ne traite que des conséquences liées à la création de desserte. Les conséquences liées à l'exploitation forestière sont abordées dans la partie consacrée à l'exploitation forestière (*cf. p. 29*).

Conséquences potentielles liées à la desserte			
Type de pollution	**Activité forestière**	**Phénomène**	**Période de risque accru**
Turbidité	création de desserte manipulation de matériaux stockage de matériaux mise à nu des sols modification des écoulements	érosion	période pluvieuse, fortes pluies, orage, dégel
Hydrocarbures (carburant et lubrifiant)	toutes opérations mécanisées de création de route, d'exploitation forestière	fuites accidentelles ou non	période pluvieuse

La modification des écoulements est une conséquence possible des chantiers de desserte (un nouvel axe drainant, comme une route, peut influencer l'alimentation d'un captage). Les captages concernés par ces modifications d'écoulement sollicitent des nappes peu profondes et mal protégées naturellement.

Remarques :

Turbidité : La création de desserte implique la manipulation de volumes de matériaux plus ou moins conséquents (déblais, remblais), laissant des sols à nu sur l'emprise et modifiant les écoulements superficiels des eaux (détournement et accélération de la vitesse d'écoulement de l'eau). Ces caractéristiques sont susceptibles d'entraîner des départs de sédiments. Néanmoins, la desserte limite les impacts au sol lors des exploitations (tassement, érosion, etc.) en canalisant les engins sur des axes prévus – et donc aménagés – à cet effet. **Ainsi, la desserte (hors cloisonnements et tires de débardage sur terrain naturel) induit des risques lors de sa création mais constitue une sécurité pour les exploitations ultérieures, à condition d'en faire bon usage.**

Hydrocarbures : La présence d'engins (création et entretien de desserte, exploitation forestière) induit un risque de fuites accidentelles d'hydrocarbures, malgré l'amélioration de la qualité du matériel. La fréquentation des routes forestières augmente aussi ce risque.

1.2 La coupe

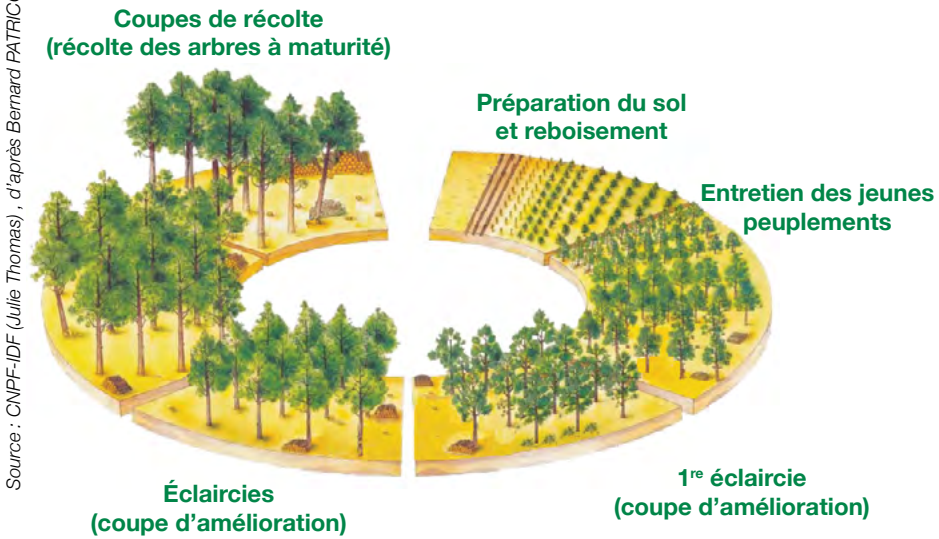
La notion de coupe est abordée ici au sens de l'action sylvicole (enlèvement d'arbres) et nonpas d'un point de vue matériel (engins, hydrocarbures, etc.). Les aspects matériels sont développés dans la partie « Exploitation forestière » (*cf. p. 29*). Cette partie « coupe » présente donc les conséquences liées à l'abattage d'arbres.

Intérêt et procédés :

Couper du bois est une activité normale planifiée dans le cadre de la gestion forestière, est précisée dans un itinéraire sylvicole.

Voici un exemple d'itinéraire sylvicole simplifié. On voit l'importance sylvicole et économique des coupes dans la vie des **peuplements**. Par simplification, l'exemple choisi est une illustration du cycle sylvicole d'une **futaie régulière** de pin maritime (d'autres itinéraires existent pour ces peuplements, ex. : régénération naturelle pour la phase de renouvellement).

Illustration du cycle de la forêt par la futaie régulière, régénérée par plantation



Source : CNPF-IDF (Julie Thomas) , d'après Bernard PATRICOT

On distingue 2 catégories de coupes, qui toutes deux ont un intérêt économique :

- ✔ **les coupes d'amélioration** (coupes intermédiaires d'éclaircie, sans incidence) ;
- ✔ **les coupes de récolte** (coupe(s) finale(s) faites lors de la phase de régénération) ; il peut s'agir de coupes de régénération naturelle ou de coupes dites « rases ».

La **coupe rase** (ou coupe à blanc : à ne pas confondre avec la **coupe de régénération**) a généralement mauvaise réputation en termes d'impact sur la qualité de l'eau, ce qui n'est pas totalement justifié. D'une part, parce qu'elle laisse une strate herbacée voire arbustive importante, surtout lorsqu'il s'agit d'une coupe rase sur régénération acquise (présence d'un tapis de jeunes arbres se développant au sol), et que les souches des arbres sont maintenues. D'autre part, la distance de la coupe à la zone de captage et la surface forestière concernée font varier l'importance du risque. Plus la surface concernée est faible plus le risque est réduit, surtout si les conditions d'exploitation forestière sont favorables (temps sec, sol ressuyé ou gelé). La coupe rase de faible ampleur (quelques dizaines d'ares à quelques hectares) reste compatible avec la gestion durable des forêts. Il est d'ailleurs parfois difficile de mettre en œuvre d'autres solutions pour assurer le renouvellement des peuplements (mortalité, essences non adaptées à la station, etc.).

Conséquences potentielles lors de coupes			
Type de pollution	Activité forestière	Phénomène	Période de risque accru
Turbidité	coupe rase	Érosion	période pluvieuse, fortes pluies, orage, dégel
Éléments minéraux	les rémanents laissés sur le sol peuvent stimuler la minéralisation dans le sol (nitrates, etc.), dégradation de l'humus	Lessivage	période pluvieuse

Remarques :

Turbidité : une coupe rase expose le sol aux précipitations. Le risque d'érosion des sols pouvant entraîner une turbidité des eaux est alors très variable. Il dépend d'une conjonction de facteurs (pente, nature pédologique et géologique, surface coupée, taille du **bassin versant**, distance de l'intervention par rapport aux captages, protection naturelle de la nappe exploitée par les captages, végétation au sol, période de l'année, disposition des rémanents, tassement des sols, etc.) et de l'intensité de la coupe. Il est ainsi difficile de conseiller un seuil de surface valable pour tout contexte. Le risque est quasiment inexistant pour les autres modes de coupes car la végétation reste souvent présente (herbacée et ligneuse).

Éléments minéraux (nitrates essentiellement) : l'accumulation de rémanents, leur nature et la mise en lumière du sol sont susceptibles de favoriser une dégradation plus ou moins rapide de la matière organique et ainsi de modifier la teneur en nitrates des sols. Si la surface considérée est importante – et toujours en fonction de la conjonction de facteurs évoqués pour la turbidité – il y a un risque d'augmentation temporaire de la teneur en nitrates des eaux captées, mais ce phénomène est rarement observé. À titre d'information, les teneurs en nitrates augmentent très rarement de plus de 10 mg/l, même pour des ouvertures de taille conséquente (plus de la moitié du bassin versant). C'est pourquoi, selon les conditions initiales, **une coupe rase n'entraîne généralement pas une augmentation significative de la teneur en nitrates** et les risques sont à relativiser par rapport à la limite de potabilité qui est de 50 mg/l pour les nitrates. Le risque lié aux nitrates est donc :

- non systématique (phénomène observé de façon anecdotique après une coupe) ;

- modéré (augmentation des teneurs en nitrates faible) ;

- transitoire (le retour à l'état initial s'opère dans l'année ou les années suivantes).

=> Ne pas pratiquer de coupe induit parfois des risques, en particulier dans les peuplements de résineux non éclaircis. En effet, outre les aspects sanitaires, les peuplements sont souvent instables. En cas de fort vent, les risques de chablis, de bris et de déracinements sont élevés avec les conséquences induites sur la turbidité de l'eau, sur les taux de nitrates, etc. : en raison de la matière organique au sol).

Plus que le type de coupe programmé, c'est la manière de la réaliser qui peut avoir un impact sur la qualité de l'eau (voir la rubrique « exploitation forestière » p. 29).

Ne pas confondre…

La coupe rase est une coupe finale et unique de récolte de tous les arbres. Elle s'inscrit dans des itinéraires sylvicoles spécifiques permettant de maintenir ou de renouveler l'état boisé. Cette coupe est aussi celle qui permet la récolte des arbres arrivés à maturité économique. Des travaux du sol peuvent lui succéder.

Les travaux du sol tels que le dessouchage, le labour, le décompactage… – évoqués dans la rubrique « Plantations » – peuvent faire suite à une coupe rase, mais ne sont pas systématiques.

1.3 L'exploitation forestière

Intérêt et procédés :

L'exploitation forestière, correspond à l'organisation du chantier d'exploitation (réalisation des coupes et sortie des bois).

On distingue 4 phases dans l'exploitation forestière :

- ✔ **le bûcheronnage** (couper et façonner les arbres) ;
- ✔ **le débusquage** (avec un débusqueur ou **skidder** : déplacement des bois abattus de l'intérieur du peuplement jusqu'à un dépôt non accessible aux camions : un cloisonnement) ;
- ✔ **le débardage** (transport des bois débusqués vers une place de dépôt accessible aux camions grumiers) ;
- ✔ **le transport des bois** (reprise par un grumier des bois débardés, et transport hors de la forêt).

Conséquences potentielles des exploitations			
Type de pollution	**Activité forestière**	**Phénomène**	**Période de risque accru**
Turbidité	circulation des engins	Érosion	période pluvieuse, fortes pluies, orage, dégel
Hydrocarbures	toutes opérations mécanisées entraînant des fuites	Lessivage ou ruissellement	période pluvieuse

Remarques :

Turbidité : La circulation des engins à un impact plus ou moins important sur le sol (tassement, création d'ornières, etc.). En fonction du matériel choisi, de la desserte, des caractéristiques du sol, de son humidité et des conditions météorologiques, un phénomène d'érosion peut apparaître. Par ailleurs, la traversée d'un cours d'eau, sans aménagement adéquat, peut entraîner automatiquement de la turbidité dans l'eau.

Hydrocarbures : À chaque phase de l'exploitation forestière des engins sont nécessaires. On distingue les huiles de chaîne (tronçonneuses et abatteuses) qui sont dispersées dans le milieu et les autres hydrocarbures (huiles moteurs, hydrauliques et carburants) pour lesquels, le risque de pollution relève de l'accident. C'est pourquoi, il est souvent préconisé par les hydrogéologues de stocker les cuves et les engins en dehors des périmètres de protection immédiate et rapprochée.

Quelques chiffres

En France, chaque année, 10,8 millions de litres d'huile de chaîne sont déversés en forêt. Cela représente 0,18 litre par m^3 de bois coupé (0,1l/m^3 pour les professionnels et 0,3 l/m^3 pour les particuliers en raison de l'utilisation d'engins moins performants). Rapporté à la surface forestière française, cela représente en environ 0,65 litre dispersés par hectare et par an ! Ou, 10 à 30 litres d'huile pour une coupe de 100 m^3 sur 1ha [14].

La rupture de flexible des circuits hydrauliques est le principal risque d'accident. Cela est néanmoins rare. La fuite du réservoir des engins ou d'une cuve de stockage, le débordement lors de la manipulation lors des pleins ou des vidanges ainsi que le vol sont aussi des causes de pollution. Les pollutions dues à des vidanges « sauvages » sont bien sûr interdites et restent rares. Mais leur impact non négligeable doit être rappelé. En cas de panne et si les réparations sont faites sur le chantier, des détergents peuvent être utilisés pour dégraisser les surfaces. Le risque est faible en forêt car l'essentiel des réparations se fait en atelier. Ces risques de pollution peuvent souvent être évités grâce à la prévention et l'entretien régulier des engins d'exploitation.

En outre, il existe des huiles « bio » – pour biodégradables – qui se dégradent plus rapidement et sont donc moins nocives pour l'environnement. L'**utilisation de telles huiles est à privilégier pour la lubrification** des chaînes de tronçonneuses, les mécanismes hydrauliques et éventuellement les moteurs. Le standard européen de certification des forêts préconise d'ailleurs d'utiliser dans la mesure du possible ces huiles et de posséder des kits d'absorption en cas de fuite.

Ne pas confondre…

Les pertes inévitables : rejets diffus de fluides (huiles de chaînes de tronçonneuses et d'abatteuses).

Les déversements accidentels : C'est le cas lorsqu'un circuit hydraulique se rompt, ou lors de fuites diverses telles que le percement d'une cuve. Des réparations de matériel en forêt, peuvent exceptionnellement donner lieu à des pollutions par l'usage de solvants divers.

1.4 La plantation

Intérêt et procédés :

Comme la **régénération naturelle**, la plantation permet de renouveler les peuplements. Si possible, favoriser la régénération naturelle à la plantation.

Planter des arbres peut nécessiter de travailler le sol :

- ✔ **en plein** (= sur toute la surface, lorsque c'est mécanisable - exemple : le labour) ;
- ✔ **en ligne** (= sur les lignes de plantation - exemple : le sous-solage) ;
- ✔ **en localisé** (= aux emplacements prévus pour chaque arbre - exemple : potets travaillés).

Le travail du sol de façon localisée est à privilégier par rapport à un travail en plein, car il est le plus souvent moins coûteux et induit un plus faible impact au sol.

Un dessouchage mécanique est souvent nécessaire en préalable à un travail du sol en plein car il en facilite la réalisation et les entretiens ultérieurs. Cependant, c'est à éviter sur les terrains en pente car il augmente les risques d'érosion.

Dans les plantations, la maîtrise de la végétation concurrente s'opère généralement de façon mécanique, voire manuellement et exceptionnellement par traitement herbicides. Maîtriser cette végétation spontanée est nécessaire, car elle peut concurrencer de façon rédhibitoire les jeunes arbres pour l'accès à l'eau, aux nutriments et à la lumière.

Parfois, la fertilisation des sols peut être intégrée aux travaux préparatoires de plantation. Cette pratique est rare et concerne des contextes particuliers (exemples : apports de phosphore pour les plantations de pin maritime, apports localisés en N, P, K – 10, 20,10 pour les plantations de peupliers).

Conséquences potentielles lors de plantations pour la ressource en eau

Type de pollution	Activité forestière	Phénomène	Période de risque accru
Turbidité	dessouchage travail du sol en plein	Érosion	période pluvieuse, fortes pluies, dégel
Hydrocarbures	toutes opérations mécanisables entraînant des fuites	Lessivage ou ruissellement	période pluvieuse
Pesticides	usage de produits phytosanitaires (ex : herbicides)	Lessivage, dissémination par ruisselle-ment	Période pluvieuse après application
Éléments minéraux	Fertilisation (ex : nitrates, phosphates, etc.)	Lessivage	Période pluvieuse après application

Remarques :

Turbidité : Les travaux préparatoires à la plantation qui déstructurent les sols (sous-solage, labour, **décompactage**, etc.), peuvent, en terrain pentu, conduire à la mobilisation et à la mise en suspension des particules de terre. Les engins peuvent aussi avoir un impact plus ou moins important sur les sols lors de leurs déplacements. En fonction de la desserte, des caractéristiques du sol, de son humidité, des conditions météorologiques et de la végétation maintenue au sol, un phénomène d'érosion peut apparaître.

Hydrocarbures : les opérations mécanisées (dessouchage, travail du sol, fertilisation voire traitement pesticide) induisent un risque, le plus souvent très faible, de fuite d'hydrocarbures.

Pesticides : l'utilisation d'herbicides est rare en forêt. Quand elle a lieu, elle est souvent localisée au pied des arbres. Néanmoins, l'utilisation de pesticides, tels que les produits phytosanitaires, même à très faible dose, peut induire des risques de pollution par infiltration, d'où un risque de contamination de la ressource en eau. Cela varie en fonction des contextes (perméabilité des sols, profondeur de la **nappe**, etc.).

Éléments minéraux : le risque de lessivage des nitrates est favorisé par la mise à nu des sols, en lien avec une augmentation de la minéralisation de la matière organique des sols sous l'effet de la mise en lumière et de la diminution de l'absorption par la végétation. En règle générale, les forestiers n'ont pas recours à la fertilisation azotée, mais parfois aux **amendements** seulement pour rétablir la fertilité des sols en limitant les effets de l'acidification).

Ne pas confondre…

La fertilisation permet de maintenir et d'augmenter la fertilité des sols à court terme, pour assurer des conditions nutritives de développement optimales de la végétation.

Les amendements permettent de rétablir un équilibre de fertilité des sols à moyen ou long terme, en limitant les effets de l'acidification (ex : amendements calcomagnésiens).

1.5 La gestion sanitaire des forêts

Intérêt et procédés :

Dans certaines conditions, le recours aux traitements pesticides s'avère nécessaire pour lutter contre les parasites et sauver le peuplement forestier.

La lutte contre les parasites (insectes, champignons, bactéries, etc.) peut être :

- ✔ **préventive** (cas de l'implantation d'une **essence** adaptée à la station) ;
- ✔ **curative** (exploitation d'arbres atteints, utilisation d'insecticides et de fongicides).

Dans le cas de la lutte curative, l'apport des produits chimiques est souvent localisé sur les **souches** (ex. : urée contre le fomes), les arbres ou les **grumes**. Le traitement par hélicoptère est limité à la lutte contre les chenilles processionnaires du pin dans des contextes particuliers (proximité d'agglomérations, urgence) et soumis à la **réglementation** (Arrêté du 31 mai 2011).

Remarques :

Pesticides : Les rares traitements contre les parasites interviennent essentiellement lors du renouvellement des peuplements avec des traitements antifongiques contre le fomes ou des traitements insecticides contre l'hylobe. Ils interviennent également lors du traitement des bois abattus pour éviter leur dépréciation à cause des **piqûres** d'insectes ou l'attaque de champignons (ex : bleuissement des pins).

D'autres modes de traitement utilisés n'ont pas d'effet potentiellement négatifs et avérés sur la santé humaine. C'est le cas par exemple de la lutte biologique contre la chenille processionnaire du pin via un **bacille** (*Bacillus thuringiensis*).

Il existe une liste des produits homologués utilisables en forêt, fréquemment actualisée. La liste des herbicides autorisés est disponible auprès de la Mission gestion de la végétation en forêt de l'INRA (Institut national de recherche agronomique). L'achat, la manipulation, l'application et les prescriptions d'utilisation nécessitent la détention d'un certificat individuel de formation (Certiphyto).

Le gibier…

La densité des populations de gibier a également un impact sur la santé des forêts. En cas de déséquilibre sylvo-cynégétique, une trop forte densité de gibier menace le renouvellement des peuplements forestiers (exemple : **abroutissement** des jeunes arbres). Cela laisse des sols vulnérables à l'érosion avec une végétation déstructurée et affaiblie dans sa diversité.

De plus, de fortes densités de gibier peuvent impliquer des pollutions bactériologiques (souilles à proximité des captages) et par turbidité (retournement du sol par les sangliers).

En résumé… :

Les quatre principaux risques de pollution en forêt concernent :

- la turbidité ;
- les hydrocarbures ;
- les produits phytosanitaires ;
- les éléments minéraux.

Les activités forestières (création et entretien de desserte, coupes, exploitation, plantation et entretiens sanitaires) sont toutes, plus ou moins, génératrices d'aléas qui, en fonction de la vulnérabilité des sites et de leurs enjeux peuvent conduire à des risques de pollutions plus ou moins conséquentes.

L'expérience montre que les pollutions surviennent le plus souvent lors d'exploitations réalisées dans de mauvaises conditions (sol détrempés, intempéries). Les accidents d'engins, même s'ils sont spectaculaires, demeurent heureusement relativement rares.

Activités forestières et risques potentiels de pollution				
	Turbidité	Hydrocarbures	Pesticides	Éléments minéraux
Desserte	X	X		
Coupe	X			x
Exploitation forestière	X	X		
Plantation	X	x	X	X
Gestion sanitaire des forêts			X	

Évaluation du risque d'entraîner une pollution :

X : Risque fort
X : Risque moyen
x : Risque faible

Et pour les milieux aquatiques…

Ces pollutions identifiées peuvent aussi avoir un impact sur les milieux aquatiques (cours et plans d'eau, zones humides) qu'il convient de préserver en prenant des mesures adaptées.

EAU ET ACTIVITÉS FORESTIÈRES

I.2 L'eau : de la liberté au captage

- 2.1 Origines de la ressource en eau ..... p. 36
- 2.2 Les aquifères ..... p. 37
- 2.3 Les captages ..... p. 42
- 2.4 Le captage à l'épreuve de son environnement ..... p. 44

=> En résumé ..... p. 48

FAUX

L'essentiel de l'eau consommée provient de l'eau de surface (retenues d'eau, cours d'eau) !

En France, près de 34 000 captages sont utilisés pour assurer l'alimentation en eau potable. Parmi ces captages, 96 % prélèvent dans les eaux souterraines.[15]

Sur 5,7 milliards de m³ d'eau prélevés annuellement pour l'alimentation en eau potable, 64 % sont issus d'eau souterraine. [16]

2.1 Origines de la ressource en eau

On distingue 2 catégories de ressources en eaux exploitées pour les captages :

✔ **les eaux de surface**
Ce sont les eaux courantes ou stockées en surface dans le milieu naturel : rivières, fleuves, étangs, lacs, barrages, zones humides, etc. ;

✔ **les eaux souterraines**
Ce sont les eaux présentes sous la surface du sol qui remplissent les interstices d'une formation poreuse et perméable que l'on dénomme « **l'aquifère** ».

Quelques chiffres

✔ On estime la réserve en eau souterraine en France à environ 2 000 milliards de m³ ; cette ressource est rechargée à hauteur de 100 milliard de m³ par an[17] ;

✔ Sur les 28,3 milliards de m³ prélevés (tous usages confondus) annuellement en France métropolitaine, 78 % des eaux sont d'origine superficielle et 22 % des eaux souterraines [18].

2.2 Les aquifères

De façon simplifiée, les aquifères sont classés en trois catégories :

✔ **les aquifères poreux et perméables**
Ils correspondent à des contextes sablo-graveleux, tels que les contextes alluvionnaires, parfois plus ou moins argileux dans lesquelles l'eau circule dans les espaces inter-granulaires. Les roches sont meubles, de type sables, graviers, etc. ;

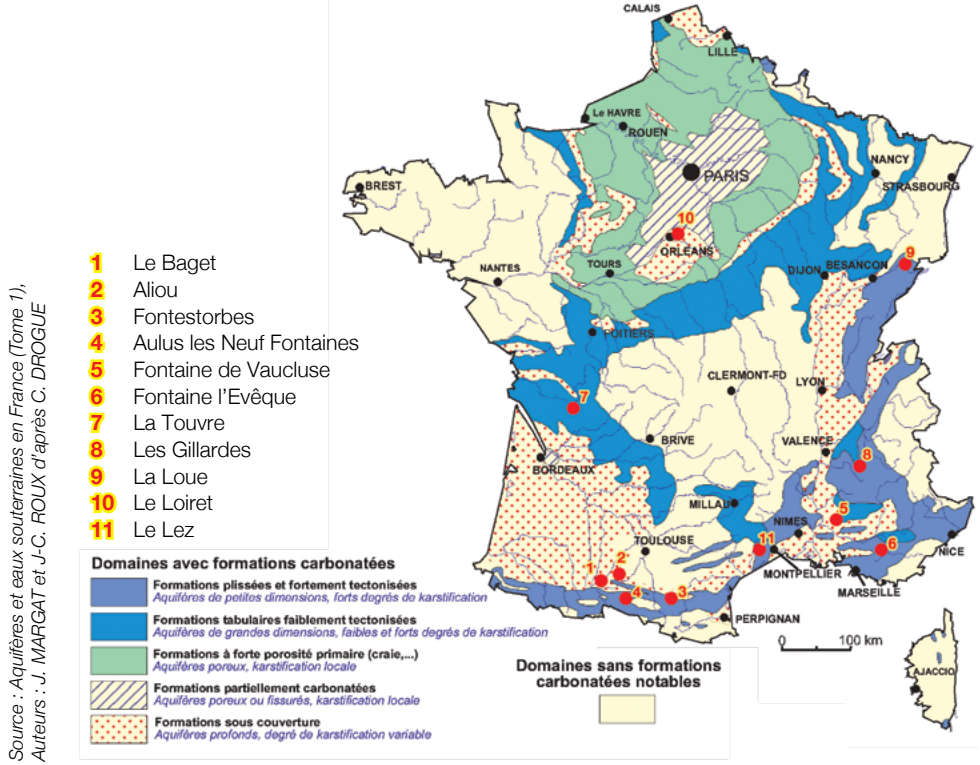
✔ **les aquifères fissurés**
Ils correspondent principalement à des roches dures granites, schistes, gneiss, grès, calcaires, dolomies, etc.) ou semi-dures (craie par ex.) dans lesquelles l'eau circule dans des failles, des fractures et des fissures de la roche ;

✔ **les aquifères karstiques**
Ils se rencontrent dans les massifs de roches carbonatées (calcaires et dolomies) où suite à des phénomènes de dissolution et à l'érosion par l'action de l'eau, les fissures initiales se sont élargies pour former des conduits où l'eau s'écoule, parfois en grande quantité et à des vitesses élevées.

On rencontre souvent des aquifères dits « poreux-fissurés ». Il s'agit d'aquifères fissurés surmontés d'une zone poreuse en surface, laquelle correspond généralement à une altération plus marquée de la roche. Pour connaître les mesures à mettre en place pour protéger la ressource, il convient de se référer aux aquifères poreux et perméables.

Il peut également s'agir d'aquifères poreux en roches dures (grès, calcaires, etc.). Ils sont fissurés et ils possèdent une double **porosité** et une double perméabilité (pores et fractures).

Carte de la France karstique



Source : Aquifères et eaux souterraines en France (Tome 1), Auteurs : J. MARGAT et J-C. ROUX d'après C. DROGUE

Dans les aquifères poreux et fissurés :

Quand tous les vides d'un aquifère sont saturés en eau, la roche contient alors une nappe d'eau souterraine. On distingue :

- ✔ **les nappes captives**, lorsque la nappe est confinée sous une couche imperméable et que la charge hydraulique dans la nappe dépasse la cote du toit de la nappe (nappe « en pression ») ;
- ✔ **les nappes libres**, lorsque la surface de la nappe n'est pas surmontée par une couche imperméable.

Pour les nappes captives qui sont emprisonnées entre deux formations imperméables, l'aquifère est saturé sur toute son épaisseur avec une charge hydraulique plus élevée que l'horizon imperméable supérieur. Ce sont des aquifères saturés dont le renouvellement se fait en périphérie. Ces aquifères captifs sont très peu vulnérables aux pollutions de surface, mais lorsqu'une pollution les atteint, celle-ci peut être forte et durable car l'eau s'y renouvelle très lentement.

Pour les nappes libres, la formation aquifère n'est pas saturée sur toute son épaisseur et elle est composée de deux zones :

- ✔ **la zone d'infiltration** en partie supérieure (**zone non saturée** en eau ou zone d'aération) où les eaux percolent dans le sous-sol ;
- ✔ **la nappe** (**zone saturée**, de saturation où les pores accessibles sont pleines d'eau).

Dans les aquifères carbonatés :

On peut parler ou non de nappe. On n'en parle pas lorsque la roche est peu perméable et qu'elle contient des eaux souterraines qui s'écoulent dans des drains encore appelés conduits. L'ensemble de ces drains définit un système karstique quand il est drainé par une source. On en parle quand la nappe a un écoulement de milieux poreux, ce qui est possible dans la craie ou la dolomie.

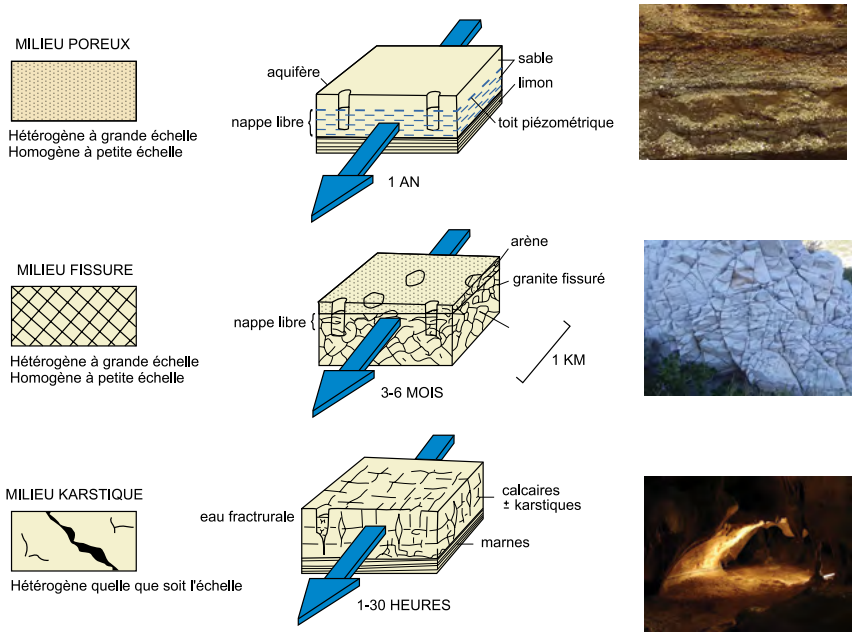
L'eau qui s'infiltre sous les sols forestiers va donc d'abord transiter verticalement dans la partie de l'aquifère qui n'est pas saturée en eau : c'est la zone non-saturée.

Au-delà de ces trois grandes catégories d'aquifères (poreux et perméables, fissurés, karstiques), les aquifères volcaniques méritent d'être évoqué en raison de leur présence marquée dans certaines régions et de leur vulnérabilité face aux pollutions.

Quelques chiffres

- ✔ **Quelques mètres par jour**, c'est la vitesse d'écoulement des eaux souterraines dans les aquifères poreux et perméables, ainsi que fissurés ;
- ✔ **Quelques mètres voire plusieurs kilomètres par jour**, c'est la vitesse d'écoulement des eaux souterraines dans les aquifères karstiques ;
- ✔ En milieu non saturé, la vitesse d'écoulement varie en fonction de la saturation : entre 10^{-11} et 10^{-9} m/s à l'état sec, 10^{-6} m/s en moyenne et 10^{-3} à 10^{-2} m/s en période de saturation.

Illustration des vitesses d'écoulement des eaux souterraines en milieu poreux et perméable, ainsi qu'en milieu fissuré et karstique



Source : Aquifères et eaux souterraines en France (Tome 1),
Auteurs : J. MARGAT et J-C. ROUX d'après C. DROGUE (clichés : milieu poreux :
http://sis.agr.gc.ca/cansis/taxa/genesis/pmdep/alluvial_on.jpg,
milieu fissuré : http://pollutionmetallique.zeblog.com/581056-3eme-episode-I-39-alteration-des-roches/,
milieu karstique : http://www.geowiki.fr/index.php?title=Relief_karstique).

Les aquifères volcaniques

Le volcanisme est en France essentiellement une spécificité du Massif central où le développement des sols et sous-sols s'est fait en plusieurs étapes et où s'entremêlent des laves plus ou moins fissurées et des roches très poreuses. De manière générale et comme pour les autres roches, le degré d'altération des sols volcaniques augmente avec l'âge des formations. Malgré cette altération générale, la vulnérabilité des aquifères contenus dans ces formations est très contrastée.

Ainsi dans le Massif central, le massif du Cantal constitue un bloc imperméable sur lequel les étiages sont sévères et les petites sources superficielles nombreuses : la vulnérabilité de ces eaux face à la pollution est donc forte, en raison de l'origine superficielle de l'eau et des faibles quantités qui réduisent la dilution potentielle des polluants.

Dans la chaîne des Puys où alternent projections et coulées, la totalité des pluies incidentes non évapotranspirées peut s'infiltrer pour ressurgir à l'extrémité des bassins sous forme de sources volumineuses et constantes : la longueur du transfert et les volumes transités peuvent contribuer à atténuer l'intensité des pollutions.

Au droit des cônes, en plus de la présence de forêts, l'eau est protégée par des matériaux **scoriacés** généralement non filtrants et non saturés. Le temps de transfert dépasse généralement l'année : ce sont des systèmes peu vulnérables. Ceci est d'autant plus vrai que l'air présent dans le sol contribue à la dégradation des micro-organismes.

De manière générale, on peut retrouver des coulées intercalées avec des niveaux scoriacés. Les zones basaltiques constituent des systèmes fissurés. La fragilité du système hydrogéologique tient surtout à l'enfouissement d'eau de ruissellement au contact du socle volcanique plutôt qu'à cette fissuration des basaltes.

En périphérie du système volcanique, la ressource est très vulnérable. Les vitesses d'écoulement peuvent atteindre celles mesurées en système karstiques en raison de l'étirement des coulées (plusieurs mètres par heure), de leur forte fissuration et de la présence de chenaux d'éclusée (conduits de circulation).

Le système volcanique est donc formé d'un ensemble de micro-contextes au comportement fort variable.

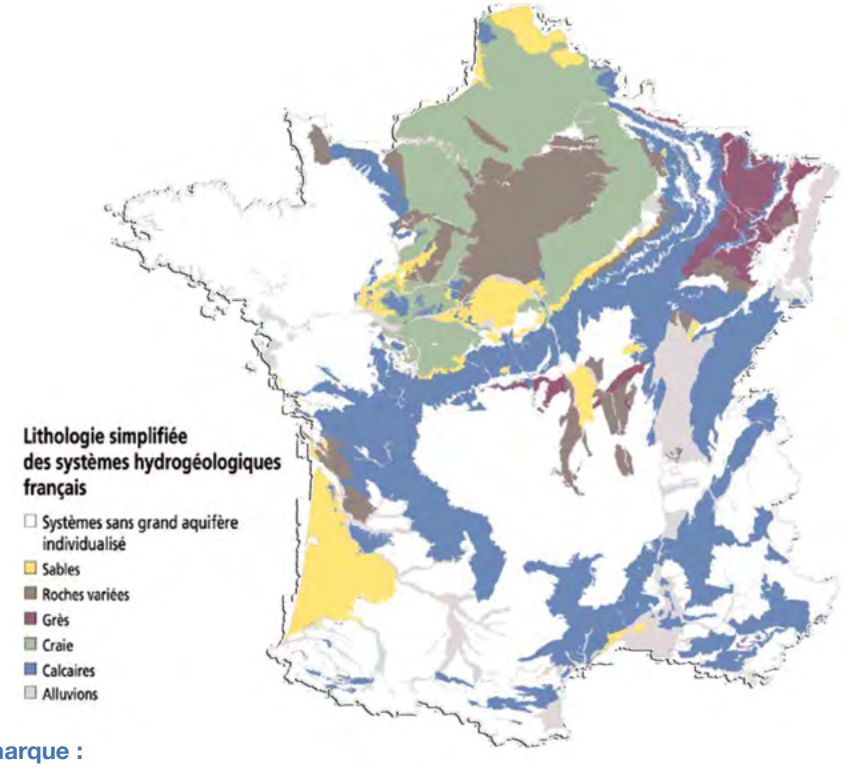
L'originalité des eaux thermales

Ces eaux ont des caractéristiques physico-chimiques spécifiques qui font leur réputation. Ces caractéristiques sont liées au type de sol qu'elles traversent : sol à la géologie originale (exemple des contextes volcaniques). Ces eaux séjournent longuement dans le sous-sol. Bénéficiant d'un cheminement profond et long, elles risquent donc peu d'être perturbées par les activités forestières. Néanmoins, la vigilance reste nécessaire.

La France métropolitaine est constituée d'un ensemble hydrogéologique complexe et aux caractéristiques hétérogènes comme l'indique la carte des systèmes hydrogéologiques simplifiés de la France ainsi que la représentation des principaux terrains aquifères.

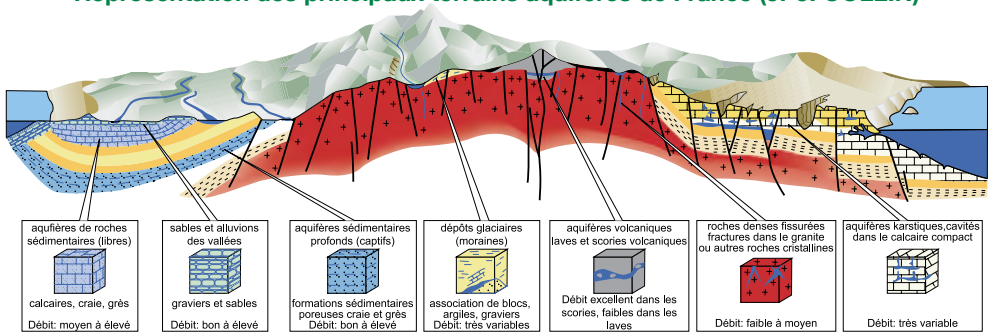
Fond des systèmes hydrogéologiques simplifiés de la France métropolitaine

Source : BDRHFv1 IFEN, 2004[17]



Remarque :
Sur la carte en blanc, sont indiqués les systèmes sans grand aquifère individualisé. Cela ne signifie pas que ces zones sont sans intérêt, au contraire, on y trouve des aquifères (socles de Bretagne et Massif central, etc.) qui cumulent des volumes prélevés conséquents.

Représentation des principaux terrains aquifères de France (J.-J. COLLIN)



Source : Aquifères et eaux souterraines en France (Tome 1),
Auteur : J.-J. COLLIN, 1992 modifié en 2004.

2.3 Les captages

Un captage est un dispositif par lequel on puise l'eau pour un usage donné, tel que, dans notre cas, l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine ou à l'embouteillage.

On parle d'**eau brute** avant que l'eau, souterraine ou de surface, présente dans le milieu naturel, ne pénètre dans l'infrastructure de captage pour potabilisation.
On parle d'**eau distribuée** pour l'eau qui est injectée, éventuellement après traitement, dans le réseau de distribution.

Cette eau peut être prélevée :

- ✔ **dans les eaux de surface** : dans les cours d'eau, les plans d'eau, lacs et barrages ;
- ✔ **dans les eaux souterraines** : c'est-à-dire dans des aquifères variés via des ouvrages d'exploitation : captages de sources, puits, forages.

En forêt, on rencontre essentiellement des captages de sources. Souvent, plusieurs sources sont captées dans un périmètre restreint et réunies dans un même réservoir, on parle alors de champ captant. Pour capter de telles sources, on met souvent en place des drains dans le sol, parallèles à la pente, et proches de la surface. De ce fait, une attention particulière doit être portée afin d'éviter toute détérioration lors de la circulation des engins d'exploitation.

Remarque :

Il est admis que les captages diminuent le débit des cours d'eau.

Cette affirmation est variable en fonction du type de terrain, l'effet d'un captage est souvent non significatif sur les débits des cours d'eau.

Exemples :

-1- Sur socle granitique, les sources sont de faible débit et le captage ne prélève qu'une faible part de l'écoulement souterrain, il y a donc peu d'incidence.

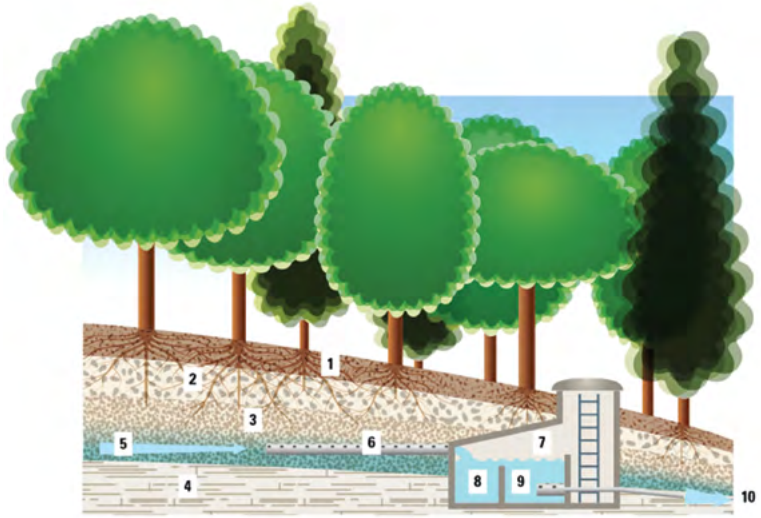
-2- À l'inverse, dans le cas du volcanisme Mont-Dorien (Massif central), les sources représentent l'essentiel du drainage souterrain, il y a donc un risque de réduction drastique des débits des cours d'eau lors des étiages, même s'il est réglementairement nécessaire de maintenir un débit minimal réservé pour le cours d'eau (Art. L.214-18 du Code de l'environnement).

-3- Dans le cas de forage et autres puits, les prélèvements peuvent avoir un impact sur l'écoulement des cours d'eau communiquant avec la nappe, en particulier en période d'étiage. Dans le cas des captages dans les nappes d'accompagnement des grands cours d'eau, l'impact unitaire est globalement insignifiant, seule la répétition des captages et des prélèvements importants peuvent avoir un impact.

Il n'est donc pas possible de généraliser l'impact des ouvrages de prélèvement des eaux. Cet impact doit être étudié au cas par cas, avec une attention particulière sur l'impact réel lors des étiages et la capacité de résilience des nappes (retour au niveau normal en période hivernale).

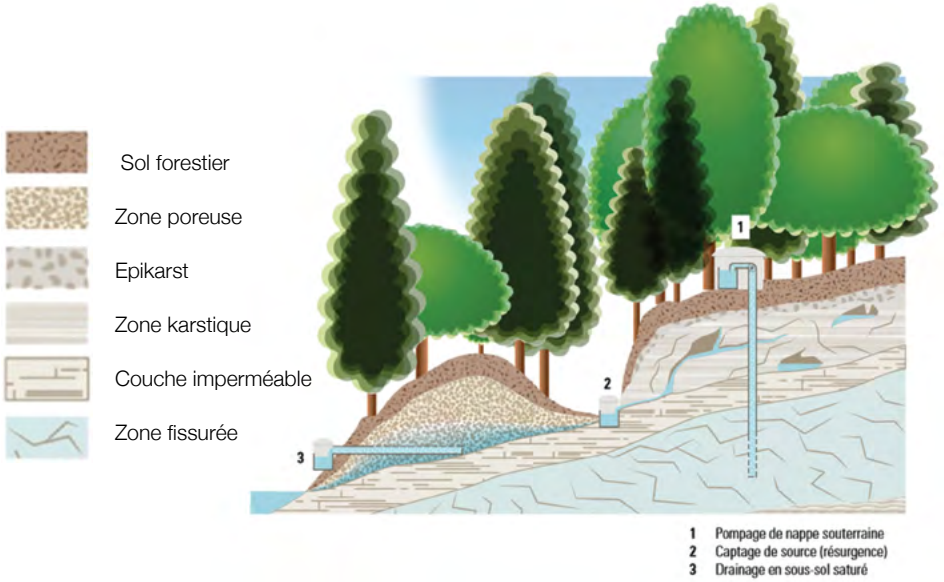
Schéma d'un captage forestier

1 Sol forestier
2 Gravier et sable
3 Sable
4 Couche imperméable
5 Écoulements
6 Tuyaux drainants
7 Chambre de captage
8 Chambres de décantation
9 Filtre
10 Mise en réservoir



Source : Protection des eaux souterraines forêt. Guide Alpeau

Trois formes de captage des eaux souterraines



Source : Protection des eaux souterraines forêt. Guide Alpeau

2.4 Le captage à l'épreuve de son environnement

Un captage draine les eaux issues d'un **bassin d'alimentation** qui sont plus ou moins vulnérables face aux pollutions dans les périmètres de protection rapprochée et éloignée (le périmètre de protection immédiate, zone la plus sensible, n'est pas considéré puisque toute activité y est interdite).

Indépendamment de la sylviculture, **le risque** de pollution dépend de **la vulnérabilité** des aquifères, conjuguée aux **aléas** potentiels (ex. : fortes pluies après coupe rase).

La vulnérabilité caractérise l'aquifère face au risque de pollution, elle dépend de la conjonction de multiples paramètres (caractéristiques spécifiques) dont l'influence est variable en fonction des caractéristiques des aquifères (caractéristiques intrinsèques).

Voici les principaux critères qui peuvent être appréciés sur site (ils ne sont pas triés par ordre d'importance car cette dernière varie en fonction du contexte hydrogéologique) :

- ✔ **le type d'eau** (eau souterraine ou eau de surface, nappe libre ou captive) ;
- ✔ **le type de captage** (forage, puits ou captage de source) ;
- ✔ **le type d'aquifère** (poreux et perméable, fissuré ou karstique) ;
- ✔ **la vitesse de transfert de l'eau** (d'après l'illustration de la page 32) ;
- ✔ **la distance de la parcelle par rapport au point de captage** (par rapport aux périmètres de protection) ;
- ✔ **la pente** (forte ou faible) ;

Mais aussi :

- ✔ **la superficie du bassin d'alimentation** (dilution des substances dans l'eau) ;
- ✔ **le taux de recouvrement de la végétation au sol** (faible ou fort) ;
- ✔ **la nature et l'épaisseur du sol** (ex. proposé : < 50 cm, 50 à 100 cm, > 100 cm) ;
- ✔ **l'épaisseur de la zone non saturée** (c'est fonction des caractéristiques et de l'épaisseur de cette zone : une zone non saturée épaisse « isole » et peut protéger la ressource en eau, ex. proposé : < 1 m, 1 à 3 m, > 3 m) ;
- ✔ **l'intensité des précipitations.**

Remarque :

L'analyse de ces critères par les forestiers, ou avec l'aide d'acteurs de l'eau et d'après les études existantes réalisées par les hydrogéologues, permet d'organiser les interventions en forêt pour prendre en compte l'enjeu EAU.

Mais cela ne dispense pas de l'expertise d'un hydrogéologue sur une question particulière, surtout si un captage d'eau destinée à la consommation humaine est concerné. Les hydrogéologues utilisant des méthodes spécifiques de détermination de la vulnérabilité des nappes, telle que le modèle DRASTIC (méthode d'évaluation de la vulnérabilité des aquifères) utilisée notamment par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

L'hydrogéologue agréé

C'est un collaborateur occasionnel de service public (Décret 2000-35 du 17 janvier 2000, modifié par le décret 2008-267 du 18 mars 2008). L'hydrogéologue agréé est chargé d'émettre des avis sur la protection des ressources utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Il peut également être consulté par l'Agence régionale de santé pour tout projet susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.

Voici les six principaux paramètres, les plus facilement identifiables, à prendre en compte face aux pollutions d'origine forestière sur le terrain. A minima, il faut au moins prendre en compte la distance au captage et la pente. La vulnérabilité des captages par rapport à chaque paramètre est indiquée individuellement comme suit :

Vulnérabilité
Faible
Moyenne
Élevée

En fonction du type d'aquifère, les seuils de vulnérabilité doivent être adaptés car l'importance des paramètres est variable. La vulnérabilité varie également dans le temps.

A- Le type de captage

Face aux pollutions de surface, les eaux souterraines sont a priori moins vulnérables que les eaux de surface, d'une part en raison du rôle de filtre et d'épurateur que joue le sol (fixation et dégradation de certaines substances) et, d'autre part, en raison d'un délai d'atteinte de la contamination de la nappe concernée supérieur.

Caractéristiques	Vulnérabilité
Eau souterraine	
Eau de surface	

Les captages de sources prélèvent de l'eau issue d'un mélange complexe entre les écoulements profonds et les **écoulements hypodermiques**. La vulnérabilité des captages de sources est variable et dépend des autres paramètres évoqués. Les puits et les forages prélèvent quant à eux de l'eau dans la nappe à des profondeurs plus ou moins grandes. Ce sont théoriquement les moins exposés aux pollutions de surface et aux variations de débit qui influencent la concentration des polluants.

B- Le type d'aquifère

Face au risque de pollution, la vulnérabilité d'un aquifère dépend du temps de transfert de l'eau de la surface jusqu'à la nappe. Ainsi, plus le transfert sera rapide, plus la vulnérabilité sera grande. À l'inverse, plus le temps de séjour de l'eau dans l'aquifère sera court, plus le phénomène de pollution sera bref (captage non utilisable sur une période plus courte). Un aquifère karstique connaîtra une pollution plus courte qu'un aquifère poreux et perméable où la pollution séjournera plus longtemps, avec une plus longue rémanence.

L'aquifère poreux et perméable est le moins vulnérable grâce à sa structure qui joue un rôle de filtre, lequel est particulièrement efficace contre les problèmes de turbidité et de contamination microbiologique mais néanmoins moindre vis-à-vis des pollutions chimiques.

L'aquifère fissuré est vulnérable en raison de la présence des failles, des fissures et des fractures qui permettent à l'eau de s'écouler rapidement : ces aquifères ont une capacité de filtration et de rétention plus faible que les aquifères poreux. Toutefois, la rapidité de l'écoulement est toute relative par rapport aux systèmes karstiques et laisse le temps à certains polluants de se dégrader, voire d'être arrêtés par les plantes.

L'aquifère karstique présente une vulnérabilité généralement forte mais variable en fonction du degré d'altération de la roche. Il se comporte comme un aquifère fissuré sauf au niveau des larges conduits. Ces aquifères sont caractérisés par des zones très vulnérables en surface, permettant aux pollutions d'atteindre le captage en quelques heures en raison de la présence :

- ✔ **de lieux d'infiltration rapide** : avens, gouffres, dolines, bétoires ;
- ✔ **de pertes des cours d'eau de surface** qui disparaissent en devenant souterrains puis ressurgissent au niveau des sources.

Caractéristiques	Vulnérabilité
Aquifère poreux et perméable	
Aquifère fissuré	
Aquifère karstique	

Remarque :

Un véritable aquifère captif est en charge sous une couverture imperméable, il n'est pas vulnérable au droit de l'ouvrage de prélèvement grâce à la **drainance ascendante**. Néanmoins, les caractéristiques des nappes captives peuvent être très diverses (zone d'extension limitée, couvert imperméable discontinu, exploitation par **drainance naturelle**, etc.). Ces caractéristiques font varier la vulnérabilité de la ressource face aux pollutions. La vulnérabilité de l'aquifère dépend aussi du temps de rechargement de l'aquifère et des caractéristiques de la zone de rechargement située en amont. Dans de tels contextes, la définition d'une zone de sensibilité est complexe.

C- La distance par rapport au point de captage

Le temps de trajet de l'eau entre le lieu où se déroule l'intervention forestière et le point de captage dépend non seulement de la distance qui les sépare mais également du type d'aquifère concerné. Plus ce temps de trajet est élevé, plus les chances que les polluants soient fixés ou dégradés lors de leur parcours augmentent ; on ne maîtrise pas avec exactitude les phénomènes d'épuration qui se déroulent dans le sol. Selon le type d'aquifère, ce paramètre donne une indication du délai disponible pour agir avant que la pollution n'atteigne le captage.

Caractéristiques	Vulnérabilité
Éloigné (au-delà du périmètre de protection éloignée)	
Peu éloigné (dans le périmètre de protection éloignée)	
Proche (dans le périmètre de protection rapprochée)	

D- La pente

La pente influence la vitesse de ruissellement et joue par conséquent sur les risques d'érosion et de déplacement accéléré des polluants, en particulier par rapport à l'exploitation forestière. Le seuil de 30 % correspond à la fois à un seuil de sécurité pour l'usage des engins agricoles et à partir duquel l'orniérage entraîne des risque d'érosion. Le seuil de 45 % est un seuil au-delà duquel il est recommandé aux engins d'exploitation de rester sur la desserte et à partir duquel le risque d'érosion suite au passage d'engins est fort.

Caractéristiques	Vulnérabilité
Faible (< 30 %)	
Moyenne (entre 30 et 45 %)	
Forte (> 45 %)	

E- La taille du bassin d'alimentation

En théorie, plus le bassin d'alimentation est grand, plus le débit d'eau arrivant au captage est important, et plus les polluants peuvent être dilués. Néanmoins, la taille du bassin d'alimentation n'est le seul marqueur à prendre en compte. Ce paramètre est ici proposé car il est facilement évaluable, mais il ne doit pas être utilisé seul pour déterminer la vulnérabilité générale d'un site.

Caractéristiques	Vulnérabilité
Grande (> 5 km²)	
Moyenne (entre 1 et 5 km²)	
Petite (< 1 km²)	

F- Le taux de recouvrement et la diversité végétale

La végétation, toutes strates confondues, garantit une certaine stabilité des sols et protège contre le risque d'érosion et de turbidité : les racines maintiennent le sol et la couverture végétale limite l'impact des précipitations et du ruissellement. En forêt, le développement de la végétation demeure variable. Plus le taux de recouvrement de la végétation est fort, moins le risque de pollution suite à des phénomènes érosifs est important. Ce paramètre est très largement influencé par la sylviculture, la saison et les conditions pédoclimatiques (sol, climat, etc.).

De même, plus la végétation en place est diversifiée (espèces et strates différentes), plus elle est résistante et résiliente face aux **aléas** et meilleure sera la protection du sol. Ces critères sont importants mais ils peuvent varier rapidement et fortement au cours d'une année. Ainsi, ils permettent de qualifier la vulnérabilité du captage à un instant donné et doivent être reconsidérés en cas d'interventions ultérieures, même si une végétation diversifiée donne a priori un couvert plus durable dans le temps.

		Diversité		
		Forte (+ de 20 espèces)	**Moyenne** (10 à 20 espèces)	**Faible** (- de 10 espèces)
Recouvrement (seuils définis d'après les coefficients de Braun-Blanquet utilisés en phytosociologie)	**Forte** (>75 %)			
	Moyenne (entre 25 % et 75 %)			
	Faible (<25 %)			

Remarque :

Lorsqu'il existe un arrêté de protection d'un captage, la vulnérabilité est déjà définie au travers des périmètres de protection. Il suffit de s'y reporter. L'étude des paramètres ici proposés peut alors être faite à titre complémentaire, mais elle est surtout indiquée lorsqu'un site à enjeu EAU ne bénéficie pas de mesures spécifiques de protection.

En résumé… :

La ressource en eau potable est puisée majoritairement dans les eaux souterraines, mais aussi dans les eaux de surface.

Les eaux souterraines sont contenues dans des aquifères dont la vulnérabilité dépend en partie de leurs caractéristiques (aquifères poreux et perméables, fissurés, karstiques).

Avant d'être traitée et distribuée, l'eau brute est recueillie dans des captages (puits, forages, sources). En forêt, les captages de sources puisent généralement l'eau à faible profondeur, d'où des risques accentués en cas de perturbation des premiers horizons du sol.

Plus la vulnérabilité est élevée, plus la prise de précautions lors d'exploitations forestières devient nécessaire. La vulnérabilité des captages dépendant de nombreux paramètres.

Les paramètres (type de captage, type d'aquifère, pente, distance d'intervention par rapport au point de captage, etc.) permettent d'adapter les recommandations en fonction de la vulnérabilité de la ressource.

Spécifiquement, la pente et la distance déterminent la sensibilité d'un site par rapport à l'intervention sylvicole programmée et en fonction de la vulnérabilité des aquifères. Plus la pente est forte et plus l'intervention est proche d'un captage : plus le risque est élevé.

La taille du bassin d'alimentation et la végétation sont des critères à apprécier au cas par cas après réalisation d'une analyse spécifique.

Principaux critères évoqués à prendre en considération pour évaluer le risque de pollution des captages

Vulnérabilité			
Principaux critères d'évaluation	**Faible**	**Moyenne**	**Forte**
Type de captage		**puits**	
Type d'aquifère			**karstique**
Distance au point de captage	**+ de 200 m**		
Pente	**- de 30 %**		
Taille du bassin d'alimentation		**de 1 à 5 km²**	
Taux de recouvrement et diversité végétale	**- de 25 %**		

Exemple

Tableau ci-dessus : exemple renseigné dans le cas d'une exploitation qui se déroule en contexte karstique, à plus de 200 m d'une zone d'infiltration conduisant à un captage. Le terrain est globalement plat, la végétation est dense et diversifiée. L'exploitation concerne environ 10 % de la surface du bassin d'alimentation.

Les critères pente et distance sont essentiels à utiliser, les autres sont complémentaires.

Et pour les milieux aquatiques…

La sensibilité des milieux aquatiques face aux pollutions varie notamment en fonction de la distance séparant le milieu de la source de pollution, du type de boisement (ripisylve), et en fonction de la capacité de dilution du milieu aquatique récepteur…

Aussi, avant intervention : identifier les points sensibles ! C'est important, car plus un sol est humide plus il est sensible au tassement, et donc à la déstructuration.

EAU ET ACTIVITÉS FORESTIÈRES

I.3 Cahier des charges technique :

Gérer les forêts en faveur de la ressource en eau

- 3.1 Recommandations générales pour tout contexte ..... p. 50

=> En résumé ..... p. 52

- 3.2 Recommandations spécifiques pour chaque contexte ..... p. 53

3.2.1 Eaux souterraines en contextes schisteux, granitiques, gneissiques ..... p. 64

3.2.2 Eaux souterraines en contexte karstique ..... p. 74

3.2.3 Eaux souterraines en contexte gravelo-sableux ..... p. 76

3.2.4 Eaux de surface ..... p. 84

=> En résumé ..... p. 95

FAUX

Les forêts non exploitées protègent mieux la ressource en eau que les forêts gérées !

Pas nécessairement, car les forêts non exploitées capitalisent le stock de bois vivant et mort (volumes de bois de plus en plus importants qui s'accumule au cours du temps).

Face aux événements extrêmes (dépérissements massifs, attaques d'insectes ravageurs, incendies, tempêtes….), la destruction de tout ou partie de ces peuplements très capitalisés peut conduire à l'augmentation temporaire des apports azotés dans les hydrosystèmes (augmentation de la concentration en nitrates dans les eaux captées), cependant d'une manière limitée sans commune mesure avec la situation en contexte agricole.

3.1 Recommandations générales pour tout contexte

Deux questions essentielles à se poser

✔ **Quelle(s) réglementation(s) s'applique(nt) sur le site du chantier forestier ?**

Pour toute intervention en forêt **la réglementation en vigueur doit être respectée**, que ce soit pour l'eau ou encore les espèces et les milieux protégés. Cette réglementation n'est pas détaillée dans ce guide.

Pour l'eau, des règles précises s'appliquent en tous lieux, telles que :

✔ **évacuer les déchets « non bois »** suite à une exploitation conformément à l'article R.632-1 du code pénal ;

✔ **le franchissement d'un cours d'eau par des engins est soumis à déclaration** auprès du service de la police de la Direction départementale des territoires (DDT) au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 ;

✔ **l'installation d'ouvrages qui nuisent au libre écoulement des eaux est soumise à autorisation** du service de la police de la DDT au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Des règles précises s'appliquent en particulier en présence d'un **captage disposant d'un arrêté d'autorisation d'exploiter l'eau destinée à la consommation humaine et d'une déclaration d'utilité publique des périmètres de protection (dit « DUP de captage »). Dans ce cas, les prescriptions édictées s'appliquent dans les périmètres de protection rapprochée et, le cas échéant, éloignée.**

Au-delà de la réglementation générale, il est donc important de savoir si le site est soumis à des contraintes particulières pour assurer la protection de la ressource en eau destinée à l'alimentation humaine (arrêté de protection de captage).

Ces informations peuvent être disponibles auprès du propriétaire forestier, des services de la Préfecture, de la mairie ou du syndicat d'eau, de l'Agence régionale de santé, etc.

✔ **Quel est l'objectif sylvicole de la parcelle ?**

L'objectif sylvicole doit être défini sur la parcelle considérée. Ce guide permettra d'intégrer les enjeux de protection des captages d'eau, et d'adapter les pratiques en conséquence

Faire preuve de bon sens

L'application de la réglementation n'est pas toujours suffisante pour protéger la ressource en eau et elle peut être complétée par des mesures volontaires. Certaines découlent du bon sens de chacun, d'une bonne organisation de chantier, et se font souvent sans que l'on y prête une attention particulière. D'autres impliquent un surcoût qui nécessite une compensation.

Quelques recommandations à suivre :

✔ **contacter le propriétaire ou le gestionnaire du captage avant d'intervenir en forêt** afin d'anticiper d'éventuels accidents ou situations conflictuelles ;

✔ **avertir rapidement, en cas de pollution, le propriétaire du captage**, ainsi que les services de l'Agence régionale de santé (ARS) ;

✔ **prendre sans délai les mesures nécessaires** pour réduire les risques de pollution des eaux ;

✔ **choisir des entreprises qualifiées, reconnues et certifiées pour réaliser les travaux**, ce qui facilite la mise en application des pratiques forestières adaptées ;

✔ **identifier les zones sensibles du site d'intervention** pour en informer l'exploitant lors d'une visite préalable du chantier (zones humides et mouilleuse, etc.) ;

✔ **établir un contrat écrit avec l'entreprise intervenant en forêt pour préciser les clauses nécessaires au respect de la qualité de l'eau** en y intégrant les éventuelles contraintes de la déclaration d'utilité publique ;

✔ **assurer la circulation des engins exclusivement dans le réseau de desserte prévu à cet effet** (cloisonnements d'exploitation, pistes, etc.) ;

✔ **exiger le stationnement, l'entretien et le remplissage en carburant des engins à des endroits peu sensibles** pour la qualité de l'eau ;

✔ **travailler, si possible, uniquement sur sol ressuyé ;**

✔ **ne pas créer des pistes qui engendreraient un ruissellement vers le captage ;**

✔ **assurer un suivi attentif du chantier…**

À l'image de ce qui relève de la réglementation, ces recommandations ne sont pas reprises dans les fiches de recommandations spécifiques (*cf. p. 63 à 94*).

Les recommandations ici proposées s'appliquent prioritairement pour protéger l'eau destinée à la consommation humaine… mais elles peuvent aussi être utiles pour la protection des milieux aquatiques.

Le guide pratique propose des recommandations à mettre en œuvre en fonction des contextes géologiques et du niveau de vulnérabilité des sites.

Bon à savoir

✔ La fermeture temporaire d'un captage peut être envisagée en cas d'intervention forestière délicate. C'est envisageable mais techniquement risqué. Il faut d'autres prises d'eau et connaître le temps de transfert entre l'exploitation et le captage ;

✔ De même, le prélèvement dans les cours d'eau de l'eau captée peut être nocturne si les moyens le permettent, que la collectivité à alimenter est petite ou que la source d'alimentation est faible.

En résumé : Recommandations techniques générales

À intégrer avant travaux,si non évoquées dans un éventuel arrêté de protection.

Ces recommandations sont complétées par une fiche technique relative à chaque type d'activité forestière (Annexe 2, p. 142)

La desserte…

Pour intégrer la protection de la ressource en eau dans la desserte, il convient :

- d'étudier et de raisonner sa conception et sa réalisation pour éviter des pentes en long trop fortes, des ouvrages d'art sous-dimensionnés ou mal positionnés… ;
- de privilégier les zones portantes ;
- d'éviter les zones humides et les cours d'eau ;
- de suivre la topographie en limitant les décaissements et remblais ;
- et quand il n'est pas possible de maintenir la continuité hydraulique et la dispersion des flux de l'amont vers l'aval, il faut mettre en place des ouvrages d'art (ponts, buses, fossés, etc.) adaptés aux débits, aux types et aux sens de ruissellements, et, le cas échéant, diriger ces eaux de ruissellement vers des zones de décantation adaptées.

La coupe…

La principale recommandation est d'éviter autant que possible la mise à nu complète des sols.

L'exploitation forestière…

Avant le début des travaux : faire le tour du chantier avec le conducteur d'engin pour montrer et expliquer les zones et les points sensibles.

Lors des travaux d'exploitation forestière, il convient :

- de ne pas stocker de bois ni d'abandonner les rémanents dans le lit des cours d'eau (obstacles à l'écoulement), les mares, les fossés et les zones humides ;
- d'effectuer les abattages directionnels en évitant les zones sensibles ;
- de définir les clauses d'exploitation et s'assurer de leur respect ;
- de coordonner l'action des bûcherons et des débardeurs afin d'évacuer rapidement les bois.

L'utilisation des engins est à maîtriser car des débardages mal gérés peuvent êtres à l'origine de divers problèmes et il convient :

- d'adapter le mode de débardage en fonction du site et des moyens disponibles (tracteur, câblage depuis les pistes, câble aérien, traction animale, etc.) ;
- de faire circuler les engins dans le réseau de desserte prévu à cet effet ;
- d'utiliser, si possible à chargement constant, des pneus basse pression de grande largeur ou des tracks afin d'augmenter la surface de contact au sol ;
- sur des sols peu portants, de circuler préférentiellement sur des cloisonnements d'exploitation « renforcés » par la pose de rémanents au sol ;
- d'arrêter les passages d'engin quand les sols ne sont plus portants. Travailler au maximum par temps sec sur sol ressuyé ou par temps de gel sur les sols fragiles (« respect des barrières de dégel ») ;
- pour le franchissement des cours d'eau, d'utiliser des ouvrages (temporaires ou permanents) adaptés à la sensibilité du milieu (dans le respect de la procédure de déclaration au titre de la loi sur l'eau).

Les hydrocarbures…

Pour limiter les risques liés à utilisation et à la manipulation d'hydrocarbures, il convient :

- de former et sensibiliser le personnel ;
- de stocker les contenants (cuves) loin des zones sensibles ;
- d'utiliser des cuves conformes à la législation, c'est-à-dire à double paroi ou des bacs étanches de contenance au moins égale à celle de la cuve ;
- d'employer un système de pompage efficace lors de la réalisation du plein des machines ;
- de réaliser les opérations d'entretien des engins dans des zones peu sensibles ;
- d'utiliser préférentiellement des huiles biodégradables ;
- de doter les véhicules de chantier d'un kit d'absorption (kit antipollution) ;
- de prévoir la présence de deux personnes est préférable lors des manipulations ;
- d'exiger des véhicules d'exploitation en bon état.

3.2 Recommandations spécifiques pour chaque contexte

Mode d'emploi de cette partie du guide pratique

Pour faciliter l'utilisation de ce guide pour la protection de l'eau forestière, il est conseillé de suivre les étapes suivantes lors de l'engagement d'une démarche partenariale sur un site :

Étape 1
Définir le contexte
➡ Clef d'identification (p. 54)

Étape 2
Comment utiliser le guide
➡ Suivre les consignes (p. 56)

Étape 3
Faire une fiche de terrain
➡ Modèle illustré (p. 58)

Étape 4
Suivre les recommandations
➡ En fonction du contexte défini à l'étape 1

Étape 5
Consulter les compléments techniques
➡ Si besoin (*cf. annexe 2 p. 142*)

Les recommandations spécifiques de cette partie complètent les recommandations techniques générales évoquées précédemment (*cf. p. 52*), dans le respect de la réglementation en vigueur et de la DUP en cours de validité. L'objectif de ces recommandations spécifiques est de mettre l'accent sur des précautions particulières qu'il est possible d'adopter pour chaque famille de contextes hydrogéologiques identifiés. En complément de ces recommandations, les principaux aspects techniques sont abordés dans l'annexe 2 (p. 142 à 144) « Compléments techniques à propos des activités forestières ». Ces recommandations ne dispensent évidemment pas de l'avis d'experts, hydrogéologues et forestiers.

FAUX

À plus de 100 m d'un captage, un chantier forestier ne risque pas de polluer l'eau captée !

Oui, plus le site d'intervention est éloigné d'un captage, plus le risque de pollution est faible. Mais, cependant, les différents captages, la géologie, les peuplements et la topographie modèrent ce propos.

En présence de fortes pentes avec des forêts peu denses, ou sur des contextes géologiques de type karstique, le risque peut être maximal en un endroit donné éloigné de plusieurs centaines de mètres du captage.

Étape 1 : Clef d'identification du contexte

À utiliser pour atteindre les recommandations proposées pour chaque contexte.

Pour utiliser cette clef, il faut connaître :

✔ **le type de captage** (eaux souterraines : source, puits, forage ; eaux de surface : cours d'eau, lac, barrage).

Le type de captage peut être connu par simple observation ou en se renseignant auprès du propriétaire ou du gestionnaire du site (collectivités, exploitants, concessionnaires, etc.).

✔ **la nature des formations géologiques présentes sur le site** (contexte sablograveleux, **alluvions**, **karst**, schiste, granite, gneiss).

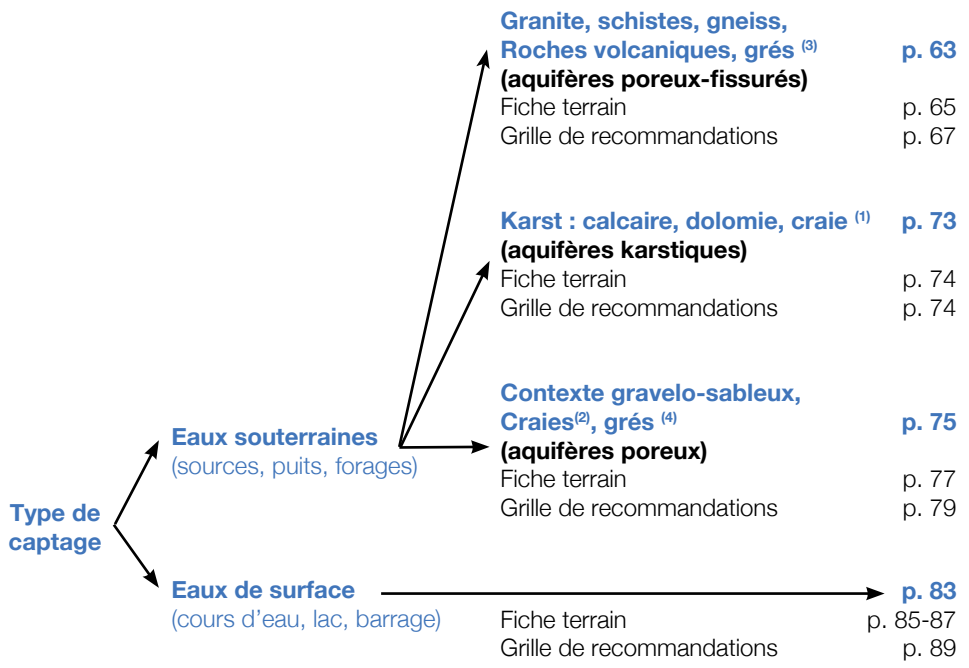
La composition géologique dominante du site se détermine par l'observation des pierres et autres blocs affleurant, par la lecture d'une carte géologique ou en consultant un spécialiste.

Et pour les milieux aquatiques…

Cette clef est établie pour les captages d'eau potable.

Néanmoins, les recommandations proposées par type de contexte géologique (schistes, karsts, alluvions, etc.) peuvent aussi être utilisées pour la protection des milieux aquatiques en général car elles tiennent compte des spécificités de ces contextes : se reporter au contexte géologique dominant.

Clef d'identification du contexte



(1) **Cas de la craie** : les sols crayeux fissurés s'apparentent en termes de vulnérabilité à des aquifères karstiques.

(2) **Cas de la craie** : les sols crayeux non fissurés peuvent être rattachés en termes de vulnérabilité au contexte gravelo-sableux lorsqu'il est question de sols crayeux poreux pour les recommandations à suivre (aquifères poreux).

(3) **Cas des grés** : les sources présentes en contexte gréseux s'apparentent en termes de vulnérabilité au contexte gneissique (aquifères poreux-fissurés).

(4) **Cas des grés** : les forages en contexte gréseux s'apparentent en termes de vulnérabilité au contexte gravelo-sableux (aquifères poreux).

Étape 2 : Mode d'emploi des fiches de terrain

Ces fiches sont surtout à utiliser lorsqu'il n'y a pas d'arrêté de protection des captages, sinon elles peuvent l'être à titre complémentaire.

Elles sont à compléter par les opérateurs de terrain, pour mettre en évidence les enjeux de chaque site et pour communiquer efficacement avec les divers interlocuteurs et opérateurs.

Ces fiches comprennent un croquis et des informations principales caractérisant le site et les enjeux s'y rapportant.

À chaque grand contexte (*cf. p. 55*) correspond un type de fiche.
Pour déterminer la sensibilité d'un site il convient d'utiliser le « diagramme des sensibilités » qui accompagne chaque fiche type de contexte.

Comment construire une fiche de terrain ?

Après avoir choisi la fiche correspondant au contexte, évaluer :

- ✔ les **distances minimales et maximales** entre la zone d'intervention et le captage ;
- ✔ les **pentes moyennes** de la zone d'intervention.

Puis, renseigner :

- ✔ les **limites de la zone d'intervention** (parcelles à exploiter) ;
- ✔ les **divers éléments utiles** (piste, cours d'eau, ouvrages d'art, etc.) ;
- ✔ les **distances minimales et maximales de la zone d'intervention par rapport au captage ;**
- ✔ la **pente moyenne de chaque zone** (s'il y a plusieurs classes de pente) ;
- ✔ les **sensibilités : voir diagramme sur la fiche de terrain ;**
- ✔ tout élément utile, en particulier les **limites des périmètres de protection** immédiate, rapprochée et éloignée s'ils existent car ils conditionnent une partie des actions autorisées ou non.

Remarques :

Les seuils proposés dans les diagrammes et schémas relatifs à chaque contexte sont inspirés d'un travail de groupe réalisé « à dire d'experts » (forestiers et hydrogéologues) émanent des réflexions menées dans le cadre de la construction du programme GESTOFOR. Dans ce cadre, des sites de captages ont été analysés en contexte forestier en région Midi-Pyrénées.

Dans les fiches suivantes, des distances et des pourcentages de pente sont proposés pour définir les seuils de sensibilité en fonction des contextes. Ces valeurs sont le résultat d'un travail « à dire d'experts ». Elles sont particulièrement adaptées aux contextes montagneux, cela n'exclu donc pas les cas particuliers.
Elles sont données à titre INDICATIF.

De plus, les seuils de sensibilité proposés apportent un complément pour la prise de décisions lorsque le site concerné ne bénéficie pas d'un arrêté de protection pour ses captages d'eau destinée à la consommation humaine (là où il y a une réglementation : c'est elle qui prime).

Forêt Privée Française

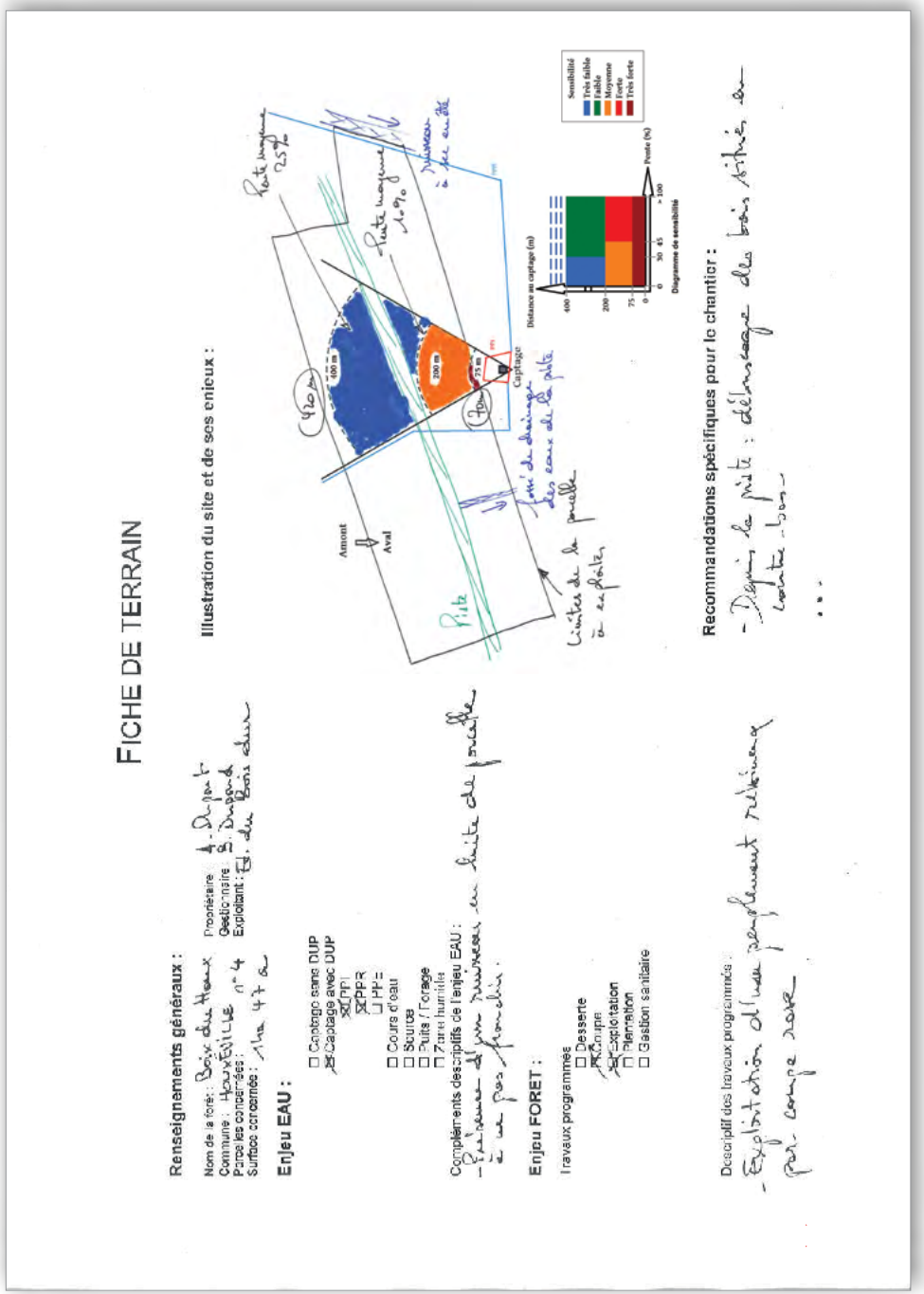
CNPF

Contexte (*à définir*)

Penser à indiquer sur la fiche de terrain :

- ✔ les **limites de la zone d'intervention** (parcelles à exploiter) ;
- ✔ les **divers éléments utiles** (piste, cours d'eau, ouvrages d'art, place de dépôt, etc.) ;
- ✔ les **distances minimales et maximales de la zone d'intervention par rapport au captage ;**
- ✔ la **pente moyenne de chaque zone** (s'il y a plusieurs classes de pente) ;
- ✔ les **sensibilités : voir diagramme sur fiche de terrain ;**
- ✔ tout élément utile, en particulier les **limites des périmètres de protection** immédiate, rapprochée et éloignée s'ils existent car ils conditionnent une partie des actions autorisées ou non.

Proposition de fiche de terrain (recto) :



FICHE DE TERRAIN

Renseignements généraux :

Nom de la forêt : Bois du Hêtre
Commune : Houxville
Parcelles concernées : n° 4
Surface concernée : 1ha 47 a

Propriétaire : A. Dupont
Gestionnaire : B. Dupond
Exploitant : Ets. du Bois clair

Enjeu EAU :

- ☐ Captage sans DUP
- ☒ Captage avec DUP
  - ☒ DPI
  - ☒ PPR
  - ☐ PPI
- ☐ Cours d'eau
- ☐ Source
- ☐ Puits / Forage
- ☐ Zones humides

Compléments descriptifs de l'enjeu EAU :
- Présence d'un ruisseau en limite de parcelle et une pente forte.

Enjeu FORET :

Travaux programmés
- ☐ Desserte
- ☒ Coupe
- ☒ Exploitation
- ☐ Plantation
- ☐ Gestion sanitaire

Descriptif des travaux programmés :
- Exploitation d'une peuplement résineux par coupe rase

Illustration du site et de ses enjeux :

Amont
Aval
100 m
200 m
75 m
Captage
Pente moyenne 25%
Pente moyenne 10%
Pente moyenne 15%
Limites de la parcelle à exploiter
Sensibilité
Très faible
Faible
Moyenne
Forte
Très forte
Distance au captage (m)
Pente (%)
Diagramme de sensibilité

Recommandations spécifiques pour le chantier :

- Respecter la pente : débardage des bois hêtres en contre-bas

...

Quelques précisions pour la réalisation du croquis :

- ✔ en cas de **pentes hétérogènes** : prendre plusieurs mesures de la pente de façon à avoir une bonne représentativité du site ;
- ✔ pour mesurer les **distances minimale et maximale** : utiliser Topofil, GPS, télémètre et le faire au pas ou à l'aide d'une carte ;
- ✔ les **limites de la zone d'intervention** peuvent différer selon que l'on est un forestier (parcelle à exploiter) ou un acteur de l'eau (bassin d'alimentation ou bassin versant) : le préciser si nécessaire sur le croquis ;
- ✔ la **distance par rapport au captage** en matérialisant les servitudes existantes (périmètres de protection du captage définis avec des prescriptions dans un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique) ;
- ✔ le **diagramme des sensibilités** donne une estimation du risque et s'applique en l'absence d'études hydrogéologiques précisant la vulnérabilité du site.

Ces mesures permettent d'estimer la vulnérabilité d'un site afin d'affiner le niveau de précautions à prendre : plus la sensibilité est forte, plus le risque de pollution est élevé.

La vulnérabilité varie en fonction des chantiers !

Remarque :
Pour compléter le croquis, il est possible de s'inspirer du guide de gestion environnementale des chantiers forestiers « Laissez une bonne impression ! » publié en 2003 par l'Afocel avec la contribution de divers organismes (Ministère de l'Agriculture, CTBA, ONF, Entrepreneurs des Territoires, Fncofor).

Le lecteur pourra s'étonner de trouver des recommandations générales ou spécifiques plus ou moins contraignantes par rapport au contenu des arrêtés de protection.

C'est normal, ce guide apporte une base de réflexion générale au niveau national par contexte, or chaque site peut avoir des spécificités et chaque hydrogéologue est libre de proposer les prescriptions qu'il juge utiles.

Les recommandations proposées N'ONT PAS DE VALEUR REGLEMENTAIRE.

➡ **Si un arrêté de protection est en vigueur sur un site, ce sont les prescriptions qu'il contient qui s'appliquent : les recommandations du guide viennent en complément pour mettre en place un partenariat,**

➡ **S'il n'y a pas d'arrêté, les recommandations du guide peuvent servir de base à la réflexion en vue d'un partenariat ou de l'édiction de prescriptions :**

> **D'abord les recommandations générales (valable partout), ensuite les recommandations spécifiques en fonction du contexte hydrogéologique ciblé, puis affinées grâce au type d'intervention et au niveau de sensibilité de la zone concernée.**

Bon à savoir

Lorsque l'arrêté préfectoral n'est pas pris mais que la démarche est en cours, un avis d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique peut avoir été rendu. Ce document, non opposable, apporte néanmoins des éléments techniques sur le projet de délimitation des périmètres de protection et sur les prescriptions. Ces informations sont utiles en cas de travaux pour définir la vulnérabilité liée au chantier et donc les mesures à mettre en œuvre. L'avis des collectivités peut aussi être sollicité.

Étape 2 (suite) : Mode d'emploi des grilles de recommandations

Pour chaque contexte (*cf. clef d'identification p. 55*), une grille de recommandations est construite en fonction du type d'intervention (desserte, exploitation, etc.) et du risque principal de pollution (fort, moyenne, faible).

En voici un exemple :

1	Desserte			
		Création de route ou de piste forestière		
2	TURBIDITE	Sensibilité	Recommandations	
	Très forte		Indispensable 5	
			Création hors de la zone de sensibilité 4	€ € € 6
	3			

Comment sont construites les grilles de recommandations ?

1 Type d'intervention

On distingue six types d'interventions évoquées dans ce guide :

- ✔ **desserte** (création et entretien de routes et de pistes) ;
- ✔ **coupes** (tous types de coupes programmées) ;
- ✔ **défrichement** (c'est un cas extrême qui conduit à la suppression de la destination forestière de la parcelle et généralement la destruction de l'état boisé) ;
- ✔ **exploitation** (toutes les interventions liées à la coupe et à la sortie des bois) ;
- ✔ **plantations** (toutes les interventions liées à la plantation) ;
- ✔ **gestion sanitaire des forêts** (interventions liées à la protection des arbres face aux parasites et pathogènes).

2 Risque principal de pollution que la recommandation cherche à éviter

Chaque recommandation a pour objectif d'éviter un ou plusieurs risques de pollution, liés aux six types d'interventions, vis-à-vis de la qualité de la ressource en eau :

- ✔ **turbidité** ;
- ✔ **bactéries** (présence généralement liée à la turbidité) ;
- ✔ **hydrocarbures** ;
- ✔ **pesticides** ;
- ✔ **éléments minéraux**.

3 Sensibilité

Le degré de sensibilité correspond à la situation identifiée grâce au diagramme positionné en bas des fiches de terrain. La sensibilité est fonction de la vulnérabilité des captages.

4 Libellé de la recommandation

La recommandation type est décrite en quelques mots : consulter l'annexe 2 page 142 pour connaître les compléments techniques à mettre en œuvre peut être utile pour avoir davantage d'informations à propos des mesures à appliquer.

5 Importance de la recommandation

Les recommandations sont classées par ordre de priorité en fonction du risque qu'elles permettent d'éviter :

Indispensable : éviter un risque fort.

Cette recommandation est souvent déjà traduite de façon réglementaire. Lorsque ce n'est pas le cas, elle trouve parfaitement sa place dans une démarche volontaire, qu'elle soit contractuelle ou non.

Conseillée : éviter un risque moyen.

Elle ne figure généralement pas dans le cadre réglementaire. Elle trouve sa place dans une démarche volontaire, qu'elle soit contractuelle ou non.

Envisageable : éviter un risque faible.

Elle ne figure pas dans le cadre réglementaire. Fruit d'une démarche volontaire, elle peut également être, ou non, contractuelle.

6 Indication de surcoût attendu

Les actions préconisées et réalisées en plus de la gestion courante de la forêt entraînent des surcoûts ou des pertes de production. Dans les tableaux des pages suivantes, une indication potentielle de ces surcoûts est apportée de cette façon :

€ = quelques dizaines d'euros par hectare,

€ € = de quelques dizaines à plusieurs centaines d'euros par hectare

€ € € = de quelques centaines à plusieurs milliers d'euros par hectare

Certaines recommandations n'impliquent pas de surcoût (ou de façon marginale) : elles sont indiquées comme suit : ~~€~~

=> Pour ces actions, une indication de prix, en euros 2014, est apportée dans la partie II 3.2 (*cf. p. 110*).

Les recommandations proposées, s'appliquent dans le cadre de partenariats, de contrats, voire volontairement et viennent en plus de ce qui est prévu par la réglementation.

Investissement d'avenir…

De la qualité des sols dépend la vigueur du peuplement et la production de bois de qualité.

Certaines recommandations impliquent une perte financière à court terme car contraignantes. Néanmoins, elles peuvent aussi induire des bénéfices à moyen et long terme. C'est le cas des recommandations liées à la préservation des sols.

Eaux souterraines : Captages de sources, puits ou forages
Géologie : Granite, schistes, gneiss, roches volcaniques et certains grés (aquifères poreux fissurés)

Captage de Fraissinet sur granite (Lozère)

© Laurent Danneville

Captage de Berlats sur schiste (Tarn)

© Laurent Danneville

3.2.1 Eaux souterraines en contextes schisteux, granitique, gneissique…

Compléter la fiche de terrain comme indiqué précédemment :

- ✔ limites de la zone d'intervention et éléments utiles (distances minimales et maximales au captage, pente, desserte, cours d'eau, etc.) ;
- ✔ sensibilités retenues (= niveau de risque) à propos des activités forestières. Ces recommandations ne dispensent évidemment pas de l'avis d'experts, hydrogéologues et forestiers.

Proposition de fiche de terrain (recto) :

Forêt Privée Française

CNPF

Eaux souterraines : Contextes schisteux, granitique, gneissique…

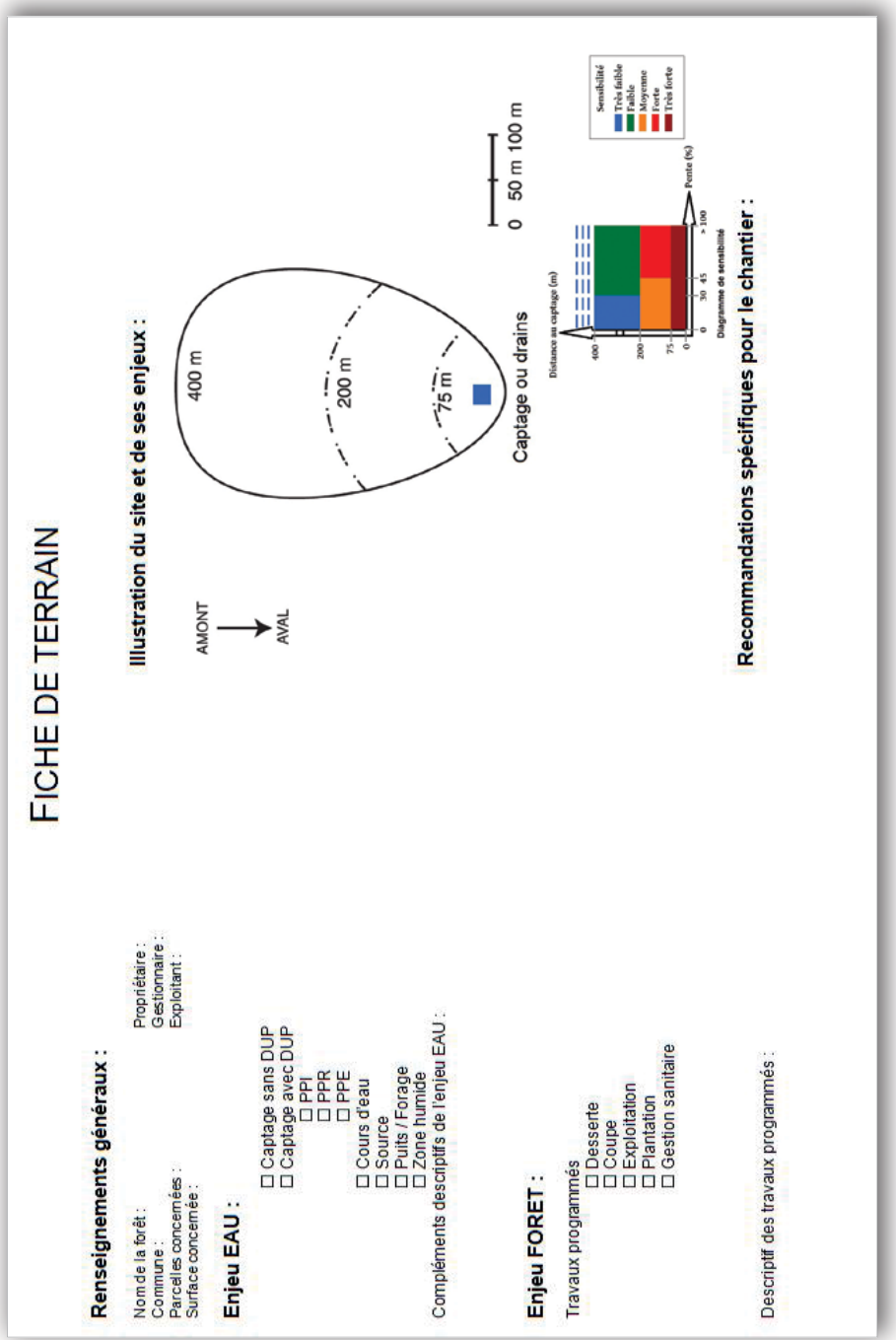
Penser à indiquer sur la fiche de terrain :

- ✔ les **limites de la zone d'intervention** (parcelles à exploiter) ;
- ✔ les **divers éléments utiles** (piste, cours d'eau, ouvrages d'art, place de dépôt, etc.) ;
- ✔ les **distances minimales et maximales de la zone d'intervention par rapport au captage** ;
- ✔ la **pente moyenne de chaque zone** (s'il y a plusieurs classes de pente) ;
- ✔ les **sensibilités : voir diagramme sur fiche de terrain** ;
- ✔ tout élément utile, en particulier les limites des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée des captages destinés à la consommation humaine, si toutefois ils existent car ils conditionnent une partie des actions autorisées ou non.

Remarque :

Il est indiqué sur le croquis une distance de 75 m par rapport au point de captage pour délimiter la zone de très forte sensibilité.
Cette distance de 75 m doit être mesurée à partir de l'emplacement des drains lorsqu'ils sont connus. Si leur emplacement n'est pas connu, la référence est prise au niveau du point de captage.ou non.

Proposition de fiche de terrain (verso) :



FICHE DE TERRAIN

Renseignements généraux :

Nom de la forêt :
Commune :
Parcelles concernées :
Surface concernée :

Propriétaire :
Gestionnaire :
Exploitant :

Enjeu EAU :

☐ Captage sans DUP
☐ Captage avec DUP
☐ PPI
☐ PPR
☐ PPE
☐ Cours d'eau
☐ Source
☐ Puits / Forage
☐ Zone humide

Compléments descriptifs de l'enjeu EAU :

Enjeu FORET :

Travaux programmés
☐ Desserte
☐ Coupe
☐ Exploitation
☐ Plantation
☐ Gestion sanitaire

Descriptif des travaux programmés :

Illustration du site et de ses enjeux :

Recommandations spécifiques pour le chantier :

	Desserte	
TURBIDITE	**Création de route ou de piste forestière**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte	Indispensable : À créer en dehors de la zone € € €
	Forte	Indispensable : € € € À créer, si possible, en dehors de la zone Si non, définir les modalités de création, en concertation entre les acteurs de l'eau, les forestiers et les hydrogéologues
	Moyenne	Indispensable : € € € Suivre les recommandations générales, mettre en œuvre des précautions particulières, faire les aménagements nécessaires et prévenir le propriétaire.
	Faible **Très faible**	Indispensable : Informer le propriétaire du captage des travaux prévus Conseillé : € € € Suivre les recommandations générales appropriées.
	Rénovation de routes ou de pistes forestières : élargissement ou réfection complète d'assise	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte **Forte** **Moyenne**	Indispensable : € € € Informer le propriétaire du captage des travaux prévus Suivre les recommandations générales et mettre en œuvre des précautions particulières.
	Faible **Très faible**	Indispensable : Informer le propriétaire du captage des travaux prévus Conseillé : € € € Suivre les recommandations générales et mettre en œuvre des précautions particulières.
HYDROCARBURES	**Fréquentation des routes et pistes forestières**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte **Forte** **Moyenne**	Envisageable : Réserver, si possible, l'accès uniquement aux ayants droit
	Faible **Très faible**	Pas de recommandations spécifiques.

	Coupe	
TURBIDITE	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne Faible Très faible	Indispensable : € € € La coupe rase est possible si les rémanents sont étalés de façon «régulière» sur la parcelle : Favoriser les programmes de coupe permettant de maintenir ou de favoriser la végétation avant la coupe finale, étaler les coupes dans le temps

	Exploitation	
HYDROCARBURES	**Stockage de carburants et lubrifiants pour les engins (hors tronçonneuses et petits matériels)**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne	Indispensable : € À réaliser, hors de ces zones.
	Faible Très faible	Indispensable : Stocker sur dispositif de rétention étanche Envisageable : € À faire, de préférence, hors de ces zones de sensibilité
	Stationnement des véhicules et engins sur desserte et en forêt	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne	Conseillé : € À réaliser hors de ces zones de sensibilité
	Faible Très faible	Envisageable : € À faire, de préférence, hors de ces zones de sensibilité
	Vidange des véhicules	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne	Indispensable : À réaliser hors de ces zones de sensibilité
	Faible Très faible	(à l'atelier ou sur dispositif étanche avec récupération des huiles usagées)

	Exploitation	
HYDROCARBURES	**Pollutions accidentelles (fuite, rupture de flexible…)**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne Faible Très faible	Indispensable : Utiliser des engins entretenus et en bon état Indispensable : € Avoir des kits d'urgence mobiles à disposition (dans les engins, dans les véhicules des bûcherons, etc.)
	Huiles de chaînes (tronçonneuse, tête d'abatteuse)	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne Faible Très faible	Indispensable : € Utiliser des huiles biodégradables
	Huiles hydrauliques (engins)	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte Forte Moyenne Faible Très faible	Conseillé car non dispersée dans le milieu contrairement à l'huile de chaîne : Utiliser des huiles biodégradables € €

Exploitation		
TURBIDITE	**Abattage mécanisé, débusquage et débardage**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte	Indispensable : € Pas de passage d'engin Sauf : - sur piste existante - sur terrain plat sans risque de passage sur des drains Avec : - exploitation sur sol ressuyé ou gelé - remise en état du réseau de desserte (tire y compris) Envisageable : € € € Débarder par câble aérien ou par traction animale, si possible techniquement et financièrement.
	Forte	Conseillé : Débusquage des bois depuis les pistes (avec câble € € du débusqueur) Pas de création de cloisonnement sauf si des précautions particulières sont prises contre l'érosion. Envisageable : € € € Débarder par câble aérien ou par traction animale, si possible techniquement et financièrement.
	Moyenne	Conseillé : € € Suivre les précautions particulières vis-à-vis des sols, en particulier : - prise en compte des conditions météorologiques et de l'humidité du sol pour choisir la période d'intervention (exploitation préférentielle sur sol ressuyé ou gelé) - remise en état du réseau de desserte (tire y compris) - contourner les zones sensibles à la création d'ornières ou utiliser des rémanents pour limiter l'impact des engins. Envisageable : € € € Débarder par câble aérien ou par traction animale, si possible techniquement et financièrement.
	Faible	Conseillé : € € Suivre les précautions particulières vis-à-vis des sols, en particulier : - prise en compte des conditions météorologiques et de l'humidité du sol pour choisir la période d'intervention (exploitation préférentielle sur sol ressuyé ou gelé) - remise en état du réseau de desserte (tire y compris) - contourner les zones sensibles à la création d'ornières ou utiliser des rémanents
	Très faible	Pas de recommandations spécifiques

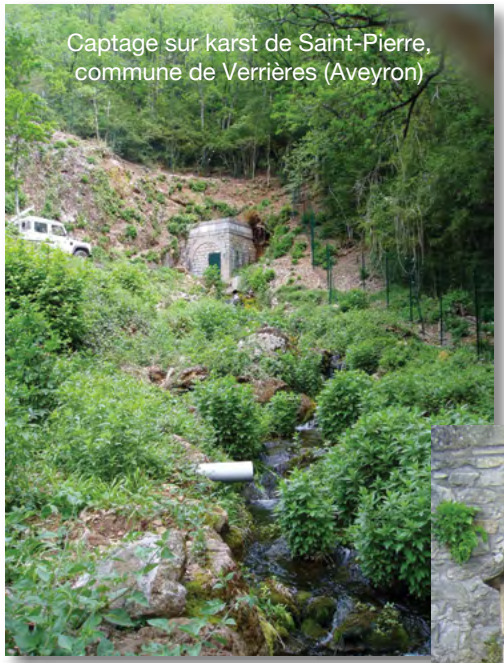
Plantation		
TURBIDITE	**Dessouchage**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte	Indispensable : ~~€~~ Laisser les souches en place (pas de passage d'engin)
	Forte **Moyenne**	Conseillé : € Pas d'arrachage de souches en plein (sauf création de desserte ou destruction mécanique de souches sur place)
	Faible	Envisageable : € Pas d'arrachage de souches en plein (sauf création de desserte ou destruction mécanique de souches sur place)
	Très faible	Pas de recommandations spécifiques
	Travail du sol (labour, sous-solage, etc.)	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte	Conseillé : € Travailler le sol manuellement
	Forte **Moyenne**	Conseillé : ~~€~~ Pas de travail du sol en plein (labour, certains sous-solages) (sauf préparation de régénération naturelle sous peuplement)
	Faible	Envisageable : ~~€~~ Pas de travail du sol en plein (labour, sous-solage) (sauf préparation de régénération naturelle sous peuplement)
	Très faible	Pas de recommandations spécifiques
PESTICIDES	**Herbicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte **Forte** **Moyenne** **Faible** **Très faible**	Indispensable : € € Pas d'utilisation

Gestion sanitaire des forêts		
PESTICIDES	**Insecticides, fongicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte **Forte** **Moyenne** **Faible** **Très faible**	Indispensable : € € € Pas d'utilisation Exceptions : - cas de force majeure (pas de solution technique alternative) avec information du propriétaire du captage, du gestionnaire et recherche de solutions adaptées au cas par cas - lutte biologique si les produits sont reconnus comme étant non nocifs
BACTERIES	**Gibier (équilibre sylvocynégétique)**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte **Forte** **Moyenne** **Faible** **Très faible**	Conseillé : Maintenir ou atteindre l'équilibre sylvocynégétique en faisant évoluer les prélèvements

Gestion sanitaire des forêts		
TURBIDITE	**Herbicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Très forte **Forte** **Moyenne**	Indispensable : Ne pas défricher
	Faible **Très faible**	Conseillé : Ne pas défricher et informer le propriétaire (ou le gestionnaire) du captage afin d'évaluer les risques potentiels

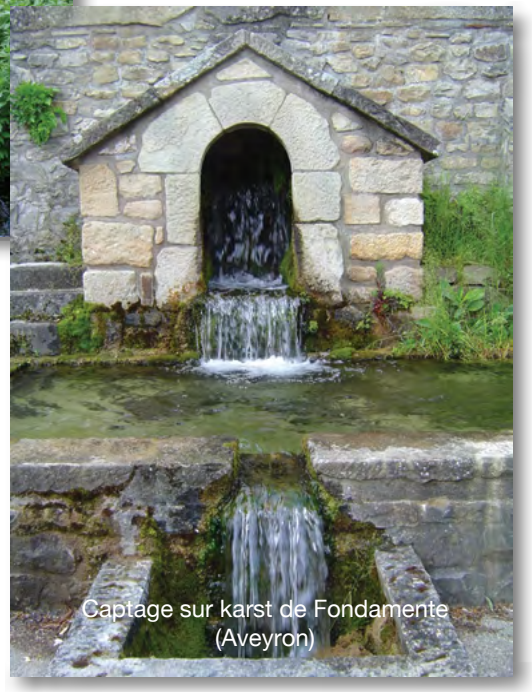
Eaux souterraines : Captages de sources, puits ou forages

Géologie : Karst, calcaire, dolomie et certaines craies (aquifères karstiques)



Captage sur karst de Saint-Pierre, commune de Verrières (Aveyron)

© Laurent Danneville

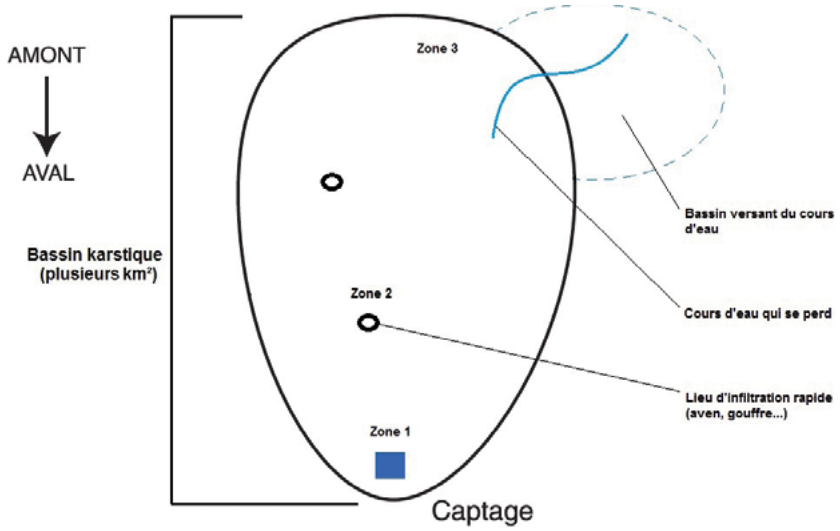


Captage sur karst de Fondamente (Aveyron)

© Laurent Danneville

3.2.2 Eaux souterraines en contexte karstique

Les sites en contexte karstique sont généralement très vulnérables. L'analyse des vulnérabilités y est complexe.



En secteur karstique, on distingue 3 grands types de zones :

La zone 1 : amont immédiat des captages

Ce secteur couvre généralement quelques centaines de mètres. Les recommandations à appliquer sont les mêmes (avec les mêmes critères de vulnérabilité) que pour les captages de sources, de puits ou de forages développés dans la partie sur les eaux souterraines en contextes schisteux, granitique ou gneissiques (se reporter au contexte, *cf. p. 63*).

La zone 2 : abords des secteurs d'infiltration rapide

Ces secteurs communiquent directement avec le captage via des avens, gouffres ou dolines (= trous conduisant à des conduits souterrains menant l'eau aux captages). Ils sont à traiter comme les captages de sources, de puits ou de forages (considérer le lieu d'infiltration comme un point de captage) développés dans la partie sur les eaux souterraines en contextes schisteux, granitiques ou gneissiques (se reporter au contexte, *cf. p. 63*).

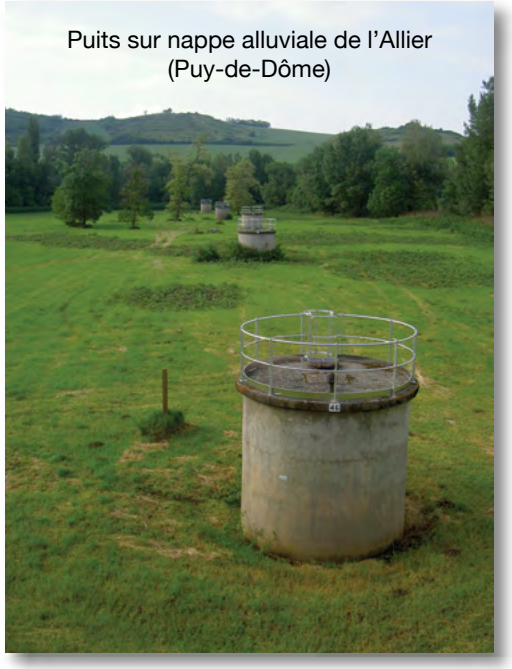
La zone 3 : pertes de cours d'eau

Il s'agit de cours d'eau superficiels devenant souterrains et qui communiquent directement avec le captage. Les talwegs temporairement à sec et dont les eaux de ruissellement lors de phénomènes pluvieux sont drainées vers ces pertes sont à prendre en compte. Pour définir les recommandations à appliquer se reporter au cas des captages dans les cours d'eau, les barrages ou les lacs : le lieu de la perte étant à considérer comme un plan d'eau (se reporter au contexte, *cf. p. 83*).

Remarque :

Les zones karstiques font souvent l'objet d'études spécifiques. Il est recommandé de s'adresser à l'ARS, voire au Service géologique régional du BRGM pour connaître l'existence éventuelle d'une carte de vulnérabilité sur le secteur étudié.

Eaux souterraines : Captages de sources, puits ou forages
Géologie : Gravelo-sableux, certains grés et craies (aquifères poreux)


Puits sur nappe alluviale de l'Allier
(Puy-de-Dôme)

© Laurent Danneville

3.2.3 Eaux souterraines en contexte gravelo-sableux

Compléter la fiche de terrain comme indiqué précédemment :

- ✔ limites de la zone d'intervention et éléments utiles (distances minimales et maximales au captage, pente, desserte, cours d'eau, etc.) ;
- ✔ sensibilité retenues (= niveau de risque).

Remarque :

Il est dit que les grés et les craies se comportant comme des aquifères poreux peuvent être rattachés à cette partie. Toutefois, le schéma qui est proposé dans le cas des contextes sablo-graveleux peut être adapté pour les grés et les craies (zone d'influence en demidisque vers l'amont de l'alimentation, voire un peu moins au lieu d'être circulaire). À valider en fonction des cas.

Proposition de fiche de terrain (recto) :

Forêt Privée Française

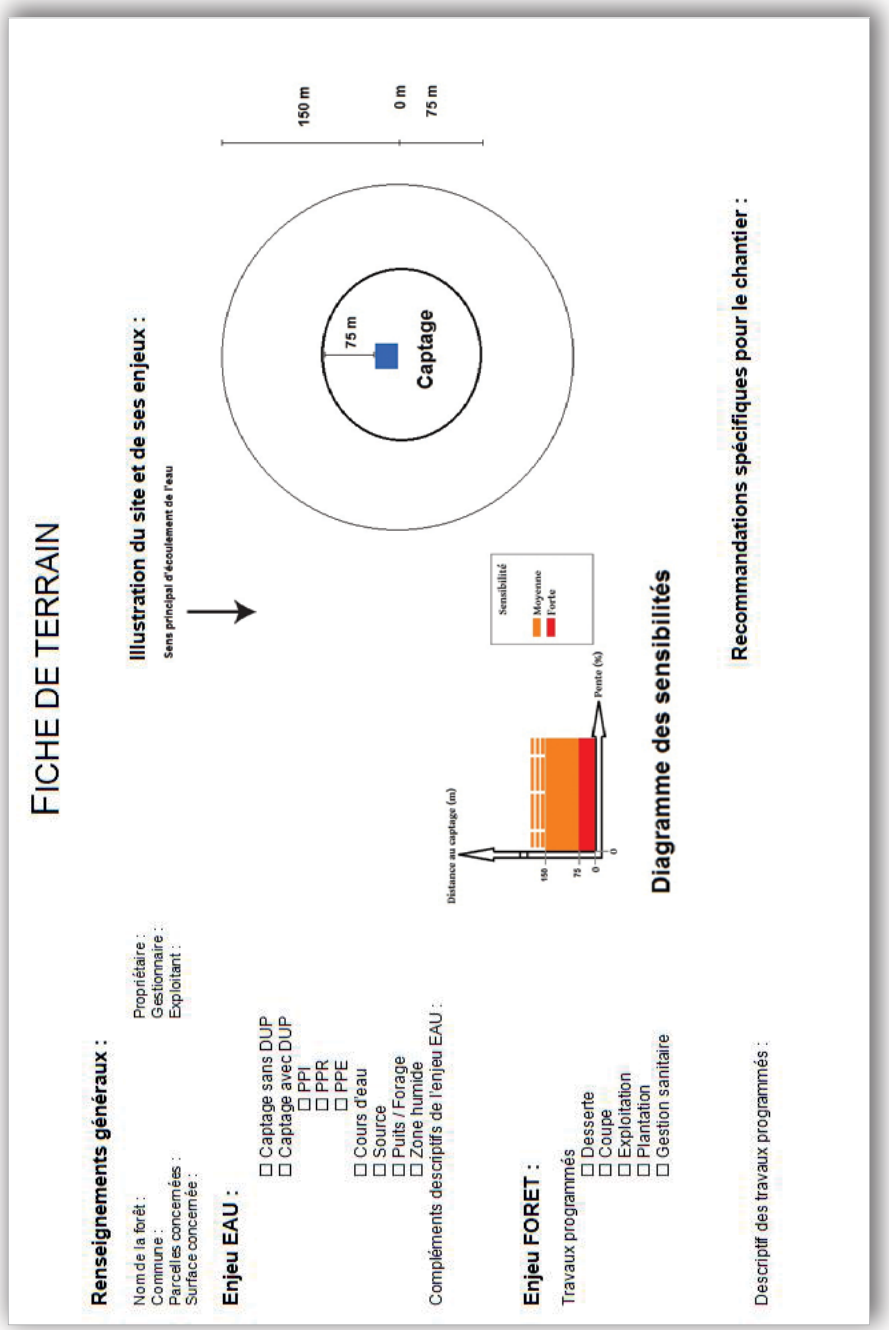
CNPF

Eaux souterraines : Contexte gravelo-sableux

Penser à indiquer sur la fiche de terrain :

- ✔ les **limites de la zone d'intervention** (parcelles à exploiter) ;
- ✔ les **divers éléments utiles** (piste, cours d'eau, ouvrages d'art, place de dépôt, etc.) ;
- ✔ les **distances minimales et maximales de la zone d'intervention par rapport au captage** ;
- ✔ la **pente moyenne de chaque zone** (s'il y a plusieurs classes de pente) ;
- ✔ les **sensibilités : voir diagramme sur fiche de terrain** ;
- ✔ tout élément utile, en particulier les limites des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée des captages destinés à l'alimentation humaine si toutefois ils existent car ils conditionnent une partie des actions autorisées ou non.

Proposition de fiche de terrain (verso) :



FICHE DE TERRAIN

Renseignements généraux :

Nom de la forêt :
Commune :
Parcelles concernées :
Surface concernée :

Propriétaire :
Gestionnaire :
Exploitant :

Enjeu EAU :

☐ Captage sans DUP
☐ Captage avec DUP
☐ PPI
☐ PPR
☐ PPE
☐ Cours d'eau
☐ Source
☐ Puits / Forage
☐ Zone humide

Compléments descriptifs de l'enjeu EAU :

Enjeu FORET :

Travaux programmés
☐ Desserte
☐ Coupe
☐ Exploitation
☐ Plantation
☐ Gestion sanitaire

Descriptif des travaux programmés :

Illustration du site et de ses enjeux :

Sens principal d'écoulement de l'eau

Diagramme des sensibilités

Recommandations spécifiques pour le chantier :

Remarque sur le choix des distances permettant de définir les sensibilités :

En système sablo-graveleux, les captages conduisent au rabattement de la nappe aquifère autour de l'ouvrage. On distingue deux zones :

- la zone d'influence (aire où les niveaux piézométriques sont modifiés par le pompage) ;
- la zone d'appel (aire, au moins en partie comprise dans la zone d'influence, dans laquelle les lignes de courant se dirigent vers l'ouvrage captant).

Partant de cette base technique, la définition de la valeur de 150 m correspond à une valeur moyenne estimée à partir de la méthode de Rehse pour définir la zone dans laquelle une pollution éventuelle mets au maximum 50 jours à atteindre le captage, en moyenne. La valeur de 75 m est arbitrairement choisie comme la moitié de 150 m.

Lorsque le captage bénéficie d'un arrêté de protection, se référer aux limites du périmètre de protection rapprochée (PPR) pour définir la zone de sensibilité forte et au périmètre de protection éloignée (PPE) pour la zone de sensibilité moyenne.

Desserte		
TURBIDITE	**Création de route et de piste forestière**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € € € À créer hors de cette zone de sensibilité
	Moyenne	Indispensable : € € € Suivre les précautions particulières pour chaque site (concertation entre les partenaires : gestionnaires forestiers, gestionnaires du captage, hydrogéologues).
	Rénovation de route et de piste forestière : élargissement ou réfection complète d'assise	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : ~~€~~ Informer le propriétaire et le gestionnaire du captage Suivre les recommandations générales et spécifiques appropriées pour chaque site (concertation entre tous les partenaires : forestiers, acteurs de l'eau, hydrogéologues). € € €
HYDROCARBURES	**Fréquentation des routes et pistes forestières**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Envisageable : € Réserver, si possible, l'accès uniquement aux ayants droit

Exploitation		
HYDROCARBURES	**Stockage de carburants et lubrifiants pour les engins (hors tronçonneuses et petits matériels)**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : € Hors de ces zones sensibles
	Stationnement des véhicules et engins sur desserte et en forêt	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Conseillé : € Hors de ces zones sensibles
	Vidange des véhicules	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : Hors de ces zones de sensibilité (à l'atelier ou sur aire étanche avec bac de récupération des huiles usagées)
	Pollution accidentelle (fuite, rupture de flexible, etc.)	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : Employer des engins bien entretenus Indispensable : € Avoir des kits d'urgence mobiles à disposition (dans les engins, dans les véhicules des bûcherons)
	Huiles de chaînes (tronçonneuse, tête d'abatteuse)	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : € Huiles biodégradables
	Huiles hydrauliques (engins)	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Conseillé car non dispersée dans le milieu contrairement à l'huile de chaîne : € € Huiles biodégradables

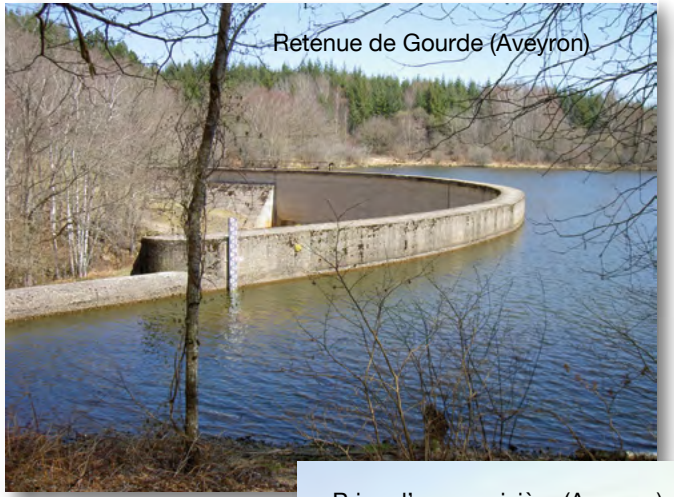
Remarque :
Il est souvent recommandé d'excaver les sols pollués et de les évacuer. Cette intervention est, si possible car l'essentiel est d'aller vite, à mener en concertation avec le gestionnaire du captage et consultation d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

Plantation		
TURBIDITE	**Dessouchage**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Conseillé : € Pas d'arrachage de souches en plein (sauf création de desserte ou destruction mécanique de souches sur place)
PESTICIDES	**Herbicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : € € Non utilisation

Gestion sanitaire des forêts		
PESTICIDES	**Insecticides, fongicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : € € Non utilisation Exceptions : - cas de force majeure (pas de solution technique alternative) avec information du propriétaire du captage, du gestionnaire et recherche de solutions au cas par cas - lutte biologique si les produits sont reconnus comme étant non nocifs

Gestion sanitaire des forêts		
PESTICIDES	**Insecticides, fongicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne**	Indispensable : Ne pas défricher

Eaux de surface : Captages de cours d'eau, lacs ou barrages
Géologie : Toutes


Retenue de Gourde (Aveyron)

© Laurent Danneville

Prise d'eau en rivière (Aveyron)

© Laurent Danneville

3.2.4 Eaux de surface

Compléter la fiche de terrain comme indiqué précédemment :

- ✔ limites de la zone d'intervention et éléments utiles (distances minimales et maximales au captage, pente, desserte, cours d'eau, etc.) ;
- ✔ sensibilités retenues (= niveau de risque).

Proposition de fiche de terrain (recto) :

Forêt Privée Française

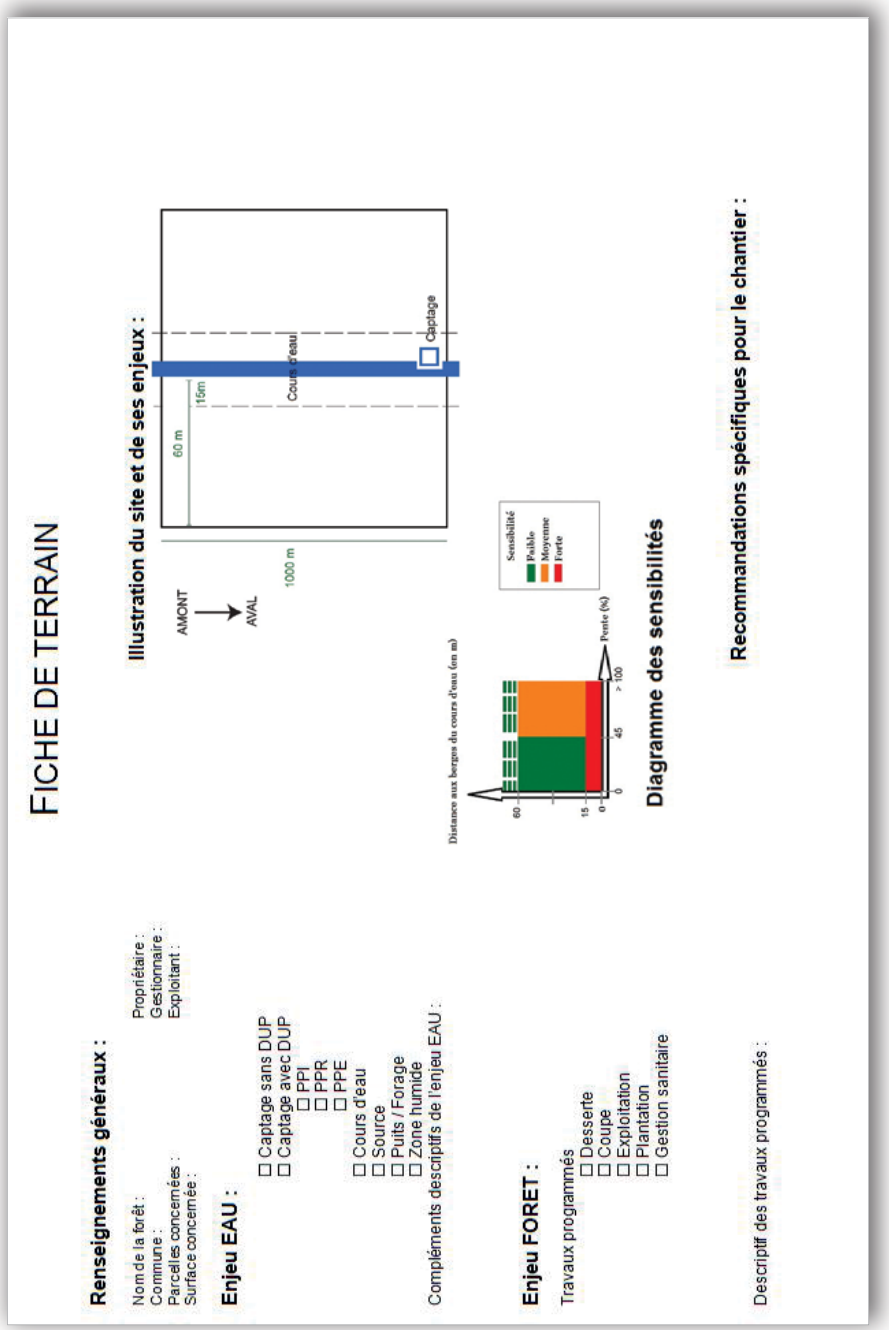
CNPF

Eaux de surface :
Captage dans les cours d'eau

Penser à indiquer sur la fiche de terrain :

- ✔ les **limites de la zone d'intervention** (parcelles à exploiter) ;
- ✔ les **divers éléments utiles** (piste, cours d'eau, ouvrages d'art, place de dépôt, etc.) ;
- ✔ les **distances minimales et maximales de la zone d'intervention par rapport au captage** ;
- ✔ la **pente moyenne de chaque zone** (s'il y a plusieurs classes de pente) ;
- ✔ les **sensibilités : voir diagramme sur fiche de terrain** ;
- ✔ tout élément utile, en particulier les **limites des périmètres de protection** immédiate, rapprochée et éloignée destinés à l'alimentation humaine si toutefois ils existent car ils conditionnent une partie des actions autorisées ou non.

Proposition de fiche de terrain (verso) :



FICHE DE TERRAIN

Renseignements généraux :

Nom de la forêt :
Commune :
Parcelles concernées :
Surface concernée :

Propriétaire :
Gestionnaire :
Exploitant :

Enjeu EAU :

☐ Captage sans DUP
☐ Captage avec DUP
☐ PPI
☐ PPR
☐ PPE
☐ Cours d'eau
☐ Source
☐ Puits / Forage
☐ Zone humide

Compléments descriptifs de l'enjeu EAU :

Enjeu FORET :

Travaux programmés
☐ Desserte
☐ Coupe
☐ Exploitation
☐ Plantation
☐ Gestion sanitaire

Descriptif des travaux programmés :

Illustration du site et de ses enjeux :

Diagramme des sensibilités

Recommandations spécifiques pour le chantier :

Proposition de fiche de terrain (recto) :

Forêt Privée Française

CNPF

Eaux de surface :
Captage dans les retenues d'eau barrages et lacs

Penser à indiquer sur la fiche de terrain :

- ✔ les **limites de la zone d'intervention** (parcelles à exploiter) ;
- ✔ les **divers éléments utiles** (piste, cours d'eau, ouvrages d'art, place de dépôt, etc.) ;
- ✔ les **distances minimales et maximales de la zone d'intervention par rapport au captage** ;
- ✔ la **pente moyenne de chaque zone** (s'il y a plusieurs classes de pente) ;
- ✔ les **sensibilités : voir diagramme sur fiche de terrain** ;
- ✔ tout élément utile, en particulier les **limites des périmètres de protection** immédiate, rapprochée et éloignée destinés à la consommation humaine si toutefois ils existent car ils conditionnent une partie des actions autorisées ou non.

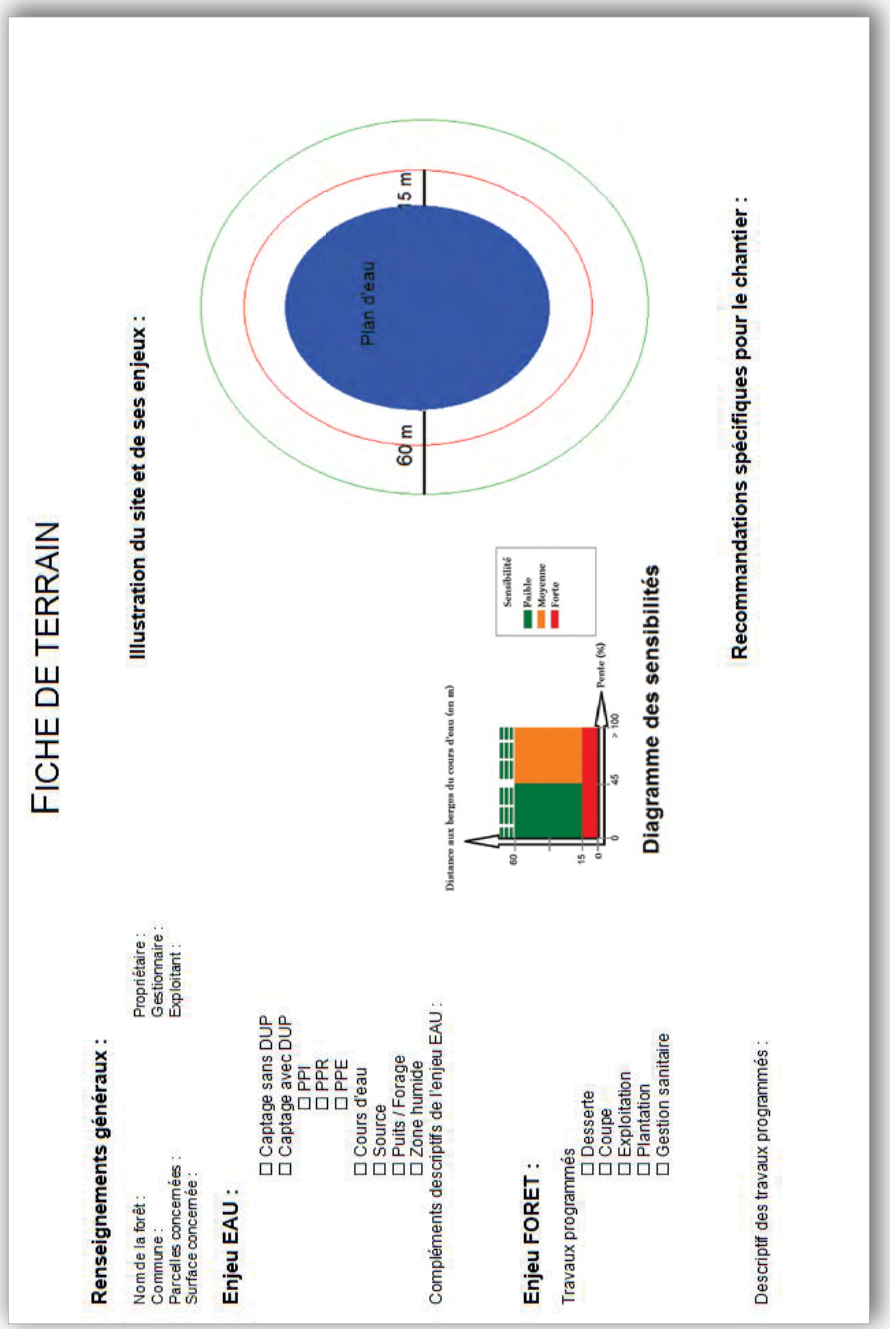
Remarque :

Les distances par rapport aux berges permettant de définir la sensibilité de la zone d'intervention peuvent être augmentée en cas de :

- petites retenues d'eau de l'ordre que quelques dizaines ou centaines de m^3 ;
- retenues d'eau où le temps de transfert est de l'ordre de quelques heures à quelques jours.

Dans ces cas, il est préférable d'augmenter les distances des zones de sensibilité par rapport aux berges en concertation avec un hydrogéologue ou le gestionnaire du site concerné.

Proposition de fiche de terrain (verso) :



FICHE DE TERRAIN

Renseignements généraux :

Nom de la forêt :
Commune :
Parcelles concernées :
Surface concernée :

Propriétaire :
Gestionnaire :
Exploitant :

Enjeu EAU :

☐ Captage sans DUP
☐ Captage avec DUP
☐ PPI
☐ PPR
☐ PPE
☐ Cours d'eau
☐ Source
☐ Puits / Forage
☐ Zone humide

Compléments descriptifs de l'enjeu EAU :

Enjeu FORET :

Travaux programmés
☐ Desserte
☐ Coupe
☐ Exploitation
☐ Plantation
☐ Gestion sanitaire

Descriptif des travaux programmés :

Illustration du site et de ses enjeux :

Diagramme des sensibilités

Recommandations spécifiques pour le chantier :

Desserte		
TURBIDITE	**Création de route ou de piste forestière**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € € € Ne pas créer de piste longeant le cours d'eau Limiter le plus possible les traversées des cours d'eau Si un franchissement est nécessaire, mettre en place un ouvrage permanent aérien adapté (pont, buse)
	Moyenne **Faible**	Conseillé : € € € Suivre les précautions particulières à préciser au cas par cas pour chaque site (concertation entre tous les partenaires : forestiers, acteurs de l'eau, hydrogéologues).
	Rénovation de routes ou de pistes forestières : élargissement ou réfection complète d'assise	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € € € Ne pas rénover de piste longeant le cours d'eau Remplacer les franchissements par radier par des franchissements aériens adaptés (pont, buse)
	Moyenne **Faible**	Indispensable : ~~€~~ Informer le propriétaire et le gestionnaire du captage Conseillé : € € € Suivre les précautions particulières à préciser au cas par cas pour chaque site.
Fréquentation des routes et pistes forestières		
HYDROCARBURES	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Envisageable : € € Si possible, à réserver aux ayants droit (à voir au cas par cas)
	Moyenne **Faible**	Pas de préconisation spécifique

Coupe		
	Sensibilité	Recommandations
TURBIDITE	**Forte**	Indispensable : Conserver un couvert arboré (avec coupes d'éclaircies possibles) Conseillé : Favoriser la présence de différentes strates de végétation protégeant le cours d'eau (y compris herbacées et arbustives) (Possibilité d'envisager une sylviculture irrégulière par bouquets)
	Moyenne **Faible**	Indispensable : Coupe rase possible si les rémanents sont laissés étalés sans prélèvement ni rangement (ou rangement minimum en cas de travaux de plantation) Envisageable : € € Favoriser les programmes de coupe permettant le maintien ou la mise en place au sol d'une végétation avant la coupe finale (Possibilité d'envisager une sylviculture irrégulière par bouquets)

Exploitation		
HYDROCARBURES	**Stockage et manipulation de carburants et de lubrifiants pour les engins (hors tronçonneuse et petit matériels)**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € Hors de cette zone de sensibilité
	Moyenne **Faible**	Indispensable : Stockage sur dispositif de rétention étanche et suffisamment dimensionné Conseillé : € Si possible, le faire hors de cette zone de sensibilité
	Stationnement des véhicules et engins sur desserte ou en forêt	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Conseillé : € Hors de cette zone de sensibilité
	Moyenne **Faible**	Envisageable : € Si possible, hors de ces zones de sensibilité
	Vidange des véhicules	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Indispensable : Hors de ces zones de sensibilité (à l'atelier ou sur aire étanche avec bac de récupération des huiles usagées)
	Pollutions accidentelles (fuites, ruptures de flexibles, etc.)	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Indispensable : Emploi d'engins entretenus et en bon état Indispensable : € Avoir des kits absorbants mobiles à disposition (dans les engins, dans les véhicules des bûcherons, etc.)
	Huiles de chaînes (tronçonneuse, tête d'abatteuse)	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Indispensable : € € Huiles biodégradables
	Huiles hydrauliques (engins)	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Conseillé car non dispersée dans le milieu contrairement à l'huile de chaîne : € € Huiles biodégradables

Exploitation		
TURBIDITE	**Abattage mécanisé, débusquage et débardage**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € € Pas de circulation d'engin (sauf au niveau des ouvrages de franchissement de cours d'eau et des pistes existantes) Envisageable : € € € Si possible techniquement et financièrement, débardage par câble aérien ou par traction animale
	Moyenne	Conseillé : € € Précautions pour les sols : - prendre en compte les conditions météorologiques et l'humidité du sol pour choisir la période d'intervention (exploiter préférentiellement sur sol ressuyé ou gelé) - remise en état du réseau de desserte (tire y compris) - contourner les zones sensibles à l'orniérage ou utiliser des rémanents Envisageable : € € € Si possible techniquement et financièrement, débardage par câble aérien
	Faible	Pas de préconisation spécifique
	Franchissement de cours d'eau	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € € Utilisation des ouvrages permanents préexistants ou mise en place de dispositifs de franchissement temporaires adaptés Conseillé : € € S'il n'est pas possible de faire autrement que de passer à gué, suivre les précautions particulières pour limiter la turbidité. Envisageable : € € € Construction d'ouvrages permanents de franchissement
	Moyenne **Faible**	Indispensable : ~~€~~ À régler au cas par cas et suivant la réglementation avec le service en charge de la police de l'eau (ouvrages de franchissement)

Plantation		
TURBIDITE	**Dessouchage**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Indispensable : € Laisser les souches en place (pas de passage d'engins)
	Moyenne **Faible**	Conseillé : € Pas d'arrachage de souches en plein (sauf création de desserte ou destruction mécanique de souches sur place)
	Travail du sol	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte	Conseillé : € Privilégier un travail du sol manuel
	Moyenne **Faible**	Conseillé : ~~€~~ Pas de travail du sol en plein (labour, sous-solage) (sauf préparation de régénération naturelle sous peuplement)
TURBIDITE	**Herbicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Indispensable : € € Pas d'utilisation

Gestion sanitaire des forêts		
PESTICIDES	**Insecticides, fongicides**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Conseillé : Pas d'utilisation Exceptions : - cas de force majeure (pas de solution technique alternative) avec information du propriétaire du captage, du gestionnaire et recherche de solutions au cas par cas - lutte biologique si les produits sont reconnus comme étant non nocifs
BACTERIES	**Gibier**	
	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Conseillé : € € € Maintien ou atteinte de **l'équilibre sylvo-cynégétique** en favorisant si nécessaire l'augmentation des prélèvements

Défrichement		
TURBIDITE	Sensibilité	Recommandations
	Forte **Moyenne** **Faible**	Indispensable : Ne pas défricher

En résumé… :

La connaissance du contexte hydrogéologique permet d'identifier les risques principaux encourus dans les pratiques habituelles de gestion des forêts. Pour chaque contexte des recommandations sont proposées avec un ordre de priorité variable (indispensable, conseillée ou envisagée).

À ces recommandations s'ajoutent les recommandations générales (*cf. p. 52 Part. I 3.1*) et des compléments techniques (*cf. p. 142 Annexe 2*) à identifier et à préciser pour chaque site et chaque intervention en fonction des besoins.

L'appui de spécialistes techniques et scientifiques (forêt & eau) est souhaitable pour toute intervention afin de concilier les exigences de protection de l'eau et des milieux aquatiques avec les besoins de la production forestière.

Identifier les risques principaux pour les eaux souterraines en contextes géologiques schisteux, granitique, gneissique, karstique et pour les eaux de surface				
	Turbidité et bactéries	**Hydrocar-bures**	**Pesticides**	**Éléments minéraux**
Desserte	X	X		
Coupe	X			
Exploitation forestière	X	X		
Plantation	X		X	
Gestion sanitaire des forêts	X (bactéries)		X	
Défrichement	X			

Identifier les risques principaux pour les eaux souterraines en contexte sablo-graveleux				
	Turbidité (bactéries)	**Hydrocar-bures**	**Pesticides**	**Éléments minéraux**
Desserte	X	X		
Coupe				
Exploitation forestière		X		
Plantation	X		X	
Gestion sanitaire des forêts			X	
Défrichement	X			

Et pour les milieux aquatiques…

Les recommandations proposées sont valables pour les milieux aquatiques de façon générale.

Les fiches cours d'eau et plan d'eau sont utilisables même s'il n'y a pas un enjeu « eau de consommation » sur le site. La fiche plan d'eau est également applicable pour les zones humides.

Ces fiches n'intègrent pas spécifiquement les enjeux liés à la biodiversité, même si elles y sont favorables.

Partie II

« PARTENARIATS : BOÎTE À OUTILS »

II.1 Les partenariats en quelques mots ..... p. 97
II.2 Ce que prévoit la réglementation ..... p. 99
II.3 Entre indemnisation et rémunération du service ..... p. 108

« PARTENARIATS : BOÎTE À OUTILS »

II.1 Les partenariats en quelques mots

VRAI

Plus de 1 Français sur 20 possède une forêt !

Plus de 3,5 millions de propriétaires privés possèdent une forêt (seuls ou en groupements) en France. Ces forêts occupent plus de 75 % de la surface forestière française.

Cette multitude de propriétaire contribue à la diversité des forêts privées. Mais, c'est aussi un frein à la mise en place de partenariats, où l'interlocuteur forestier unique simplifie les démarches. Le regroupement des propriétaires est nécessaire, cela passe par une animation soutenue.

Favoriser les échanges et les partenariats entre les acteurs de l'eau et les forestiers : tel est l'objectif de cette deuxième partie.

Pourquoi ?

L'eau forestière de qualité doit être préservée. Pour cela, le service de protection fourni par les forestiers en adaptant leurs pratiques, doit être pérennisé. C'est d'autant plus important que les besoins croissants en matériaux bois peuvent conduire à l'intensification des sylvicultures et à l'accentuation de l'exploitation mécanisée.

En bonne entente, acteurs de l'eau et forestiers peuvent obtenir des réponses à leurs attentes et à leurs besoins respectifs (pérennisation de l'activité forestière, reconnaissance des efforts consentis et maintien de la qualité de l'eau), par l'optimisation de la réglementation en définissant en commun les prescriptions adaptées et en contribuant à la mise en place de partenariats sous une forme adaptée à chaque site.

Idéalement, un site bénéficiant d'une DUP devrait voir ses servitudes imposées indemnisées lors de leur mise en place comme cela est le cas dans le milieu agricole, et d'éventuelles recommandations complémentaires scellées par un contrat entre acteurs de l'eau et forestiers. C'est une forme de partenariat, mais l'indemnisation de servitudes est peu développée en forêt.
Les forestiers doivent être moteur, à leur niveau, dans la construction des démarches réglementaires, mais ils doivent aussi se concentrer sur la mise en place de partenariats qui se basent sur des actions complémentaires en compensation des servitudes. La figure de la page 100 illustre cet objectif.

Comment procéder pour connaître les actions additionnelles que les forestiers peuvent mener sur un site en fonction de la réglementation existante ?

-1-

Identifier l'enjeu EAU

- Eau de consommation
- Eau dans le milieu naturel

-2-

Identifier et prendre en compte la réglementation qui s'applique sur le site

- Protection des captages d'eau
- Protection des milieux naturels et des espèces

-3-

Identifier les acteurs en présence et leurs attentes pour mettre en place les partenariats utiles à la réalisation des mesures additionnelles retenues

-4-

Identifier les mesures positives complémentaires à la réglementation que les forestiers peuvent mettre en place en fonction du contexte réglementaire et hydrogéologique.

-5-

Mettre en place les partenariats étape par étape : tel est l'objectif de cette deuxième partie du guide pratique.

« PARTENARIATS : BOÎTE À OUTILS »

II.2 Ce que prévoit la réglementation

- 2.1 Protection réglementaire des captages d'eau destinée à la consommation humaine ..... p. 100
- 2.2 Procédures de mise en place des périmètres de protection ..... p. 102
- 2.3 La réglementation eau/forêt dépasse le cadre de l'eau destinée à la consommation humaine ..... p. 104

=> En résumé ..... p. 107

« L'eau et la forêt sont des ressources naturelles d'intérêt général ».
(art. L.201-1 du code de l'environnement et L.111-1 du code forestier)

Un guide pour la protection des captages

Il existe un guide technique à l'attention des hydrogéologues et des services de l'état. Sa vocation est de définir et d'orienter la protection des captages d'eau.

(http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/captage_eau_pdf_ interactif.pdf)

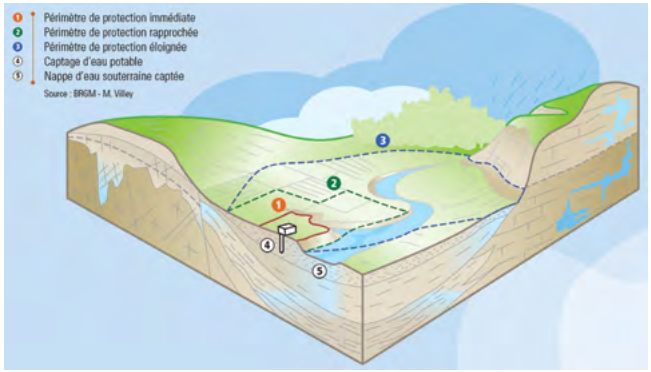
2.1 Protection réglementaire des captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine

La protection et le maintien de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine repose sur la mise en place de périmètres de protection des captages d'eau (art. L.1321-2, L.1321-3 et R.1321-13 du code de la santé publique).

Trois périmètres distincts peuvent être définis :

- ✔ **un périmètre de protection immédiate (PPI) ;**
- ✔ **un périmètre de protection rapprochée (PPR) ;**
- ✔ **un périmètre de protection éloignée (PPE).**

Les 3 périmètres de protection de captages (Exemple pour un contexte alluvionnaire)



Source : BRGM – VILLEY, 2010

Le périmètre de protection immédiate (PPI) :

Le PPI délimite une parcelle de quelques ares, voire quelques hectares dans le cas de champs captants, où le ou les ouvrage(s) de captage et normalement l'ensemble du réseau de drains sont implantés. L'objectif est d'interdire toute introduction directe de polluants dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages de captage. Tous les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagements ou occupation des sols y sont interdits, en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique. Lorsque les conditions géologiques et hydrogéologiques permettent d'assurer efficacement la préservation de la qualité de l'eau par des mesures de protection limitées au voisinage immédiat du captage (cas des ouvrages sollicitant une nappe profonde), l'acte déclaratif d'utilité publique peut n'instaurer qu'un PPI. Les terrains situés dans le PPI doivent être acquis par la collectivité gestionnaire de la ressource exploitée. Lors de la phase d'acquisition, le propriétaire cédant peut négocier les termes de la vente de son terrain.

Lorsque les futurs PPI appartiennent à une collectivité publique autre que celle qui exploite la ressource (ex. forêts domaniales et communales), il peut être dérogé à cette obligation d'acquisition par l'établissement d'une convention de gestion entre la ou les collectivités publiques propriétaires et l'établissement public de coopération intercommunale ou la collectivité publique pour instituer les PPI. Une indemnité pour immobilisation peut alors être sollicitée. Pour atteindre les objectifs assignés, les terrains compris dans le PPI doivent être clôturés sauf dérogation prévue dans l'acte déclaratif d'utilité publique.

L'article R.1321-13 du Code de la santé publique précise que des périmètres disjoints (« périmètres satellites ») peuvent être définis en particulier pour les captages implantés dans les zones karstiques.

Le périmètre de protection rapprochée (PPR) :

Le PPR s'étend généralement sur plusieurs hectares. Il est obligatoire sauf pour les captages dits naturellement protégés. Son but est de conserver la qualité de l'environnement proche du captage face à des impacts potentiels sur la qualité de l'eau et, si nécessaire parvenir à son amélioration (ex. : pollutions accidentelles). Le PPR constitue donc une zone tampon entre les activités à risque pour la qualité de l'eau captée et le captage. L'un des critères utilisé pour déterminer les limites du PPR est de tendre vers le seuil de 50 jours entre le moment où la pollution a lieu et le moment où elle apparaît dans le captage (temps nécessaire communément admis pour l'élimination d'un contaminant bactériologique et permettant d'avoir un délai d'intervention suffisant en cas de pollution chimique). Ce critère n'est pas applicable pour les eaux superficielles et le contexte karstique.

À l'intérieur du PPR, sont interdits les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagements ou occupation des sols susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière, prévue dans l'acte déclaratif d'utilité publique.

Lors de la déclaration d'utilité publique, une indemnisation des dommages « directs matériels et certains » liés aux servitudes peut-être due aux propriétaires des terrains concernés, mais dans la pratique ce n'est généralement pas appliqué en forêt.

Le périmètre de protection éloignée (PPE) :

Sa définition est facultative et il correspond à tout ou partie du bassin d'alimentation du captage. À l'intérieur du PPE peuvent être réglementés les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols qui, compte tenu de la nature des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité des produits polluants utilisés. Ce périmètre permet de définir des actions prioritaires et d'attirer l'attention sur les aménagements à mettre préférentiellement aux normes. Il permet aussi d'informer les services de sécurité et de secours, ainsi que le public, qu'il s'agit d'une zone de vigilance.

Autre disposition :

L'article R.1321-13 du Code de la santé publique précise que les périmètres disjoints (« périmètre satellite ») peuvent être créés en particulier pour les captages implantés dans les zones karstiques. Ainsi, des PPI et/ou des PPR peuvent être définis au niveau des gouffres, avens, dolines, etc.

L'AAC : Un 4e contour !

Définir le bassin d'alimentation pour limiter les pollutions diffuses des captages classés « prioritaires ».
L'aire d'alimentation de captage (AAC), ou bassin, occupe les surfaces d'infiltration de l'eau vers le captage. Depuis 2007, le travail de délimitation s'est développé pour les captages prioritaires pour restaurer la qualité de l'eau (ex : captages Grenelle). L'AAC permet au Préfet d'établir des zones soumises à contraintes environnementales (ZSCE) pour contribuer à la restauration de la qualité de l'eau.
Cette démarche implique la mise en place d'un programme d'actions, auquel les forestiers peuvent contribuer. Dans un délais de 3 ans, le Préfet peut rendre obligatoire certaines actions du programme.

2.2 Procédures de mise en place des périmètres de protection

La mise en place des périmètres de protection autour des captages nécessite en moyenne une durée de 3 à 7 ans. Elle suit 2 phases au cours desquelles de nombreux acteurs interviennent, à savoir :

- ✔ **l'instruction technique ;**
- ✔ **l'instruction administrative.**

Le schéma de la page suivante rappelle le déroulement de ces différentes phases en distinguant instruction technique et instruction administrative.

La consultation interservices est une étape charnière dans le déroulement de la procédure de mise en place des périmètres de protection où les forestiers doivent être présents. Comme le schéma suivant le montre également, les forestiers (gestionnaires, propriétaires, administration) peuvent intervenir à différentes étapes. C'est au moment de cette consultation interservices que l'avis de « spécialistes forestiers » peut être déterminant pour la rédaction du pré-projet d'arrêté qui sera ensuite soumis à enquête publique ; d'où l'intérêt d'une concertation entre acteurs de l'eau et forestiers pour établir des prescriptions réalistes.

Dans un objectif d'homogénéisation des pratiques et en complément des éléments précédemment évoqués, l'annexe 3 contient des propositions de prescriptions forestières qu'il est possible d'inclure dans les arrêtés déclaratifs d'utilité publique des périmètres de protection. Ces prescriptions sont bien sûr à adapter en fonction de chaque site.

Exemples de prescriptions qui ne devraient par être utilisées dans les arrêtés de DUP des captages et qui montrent l'importance de la concertation entre forestiers et acteurs de l'eau :

- ✔ En PPR, la durabilité du couvert forestier doit être assurée par la poursuite normale de l'exploitation forestière (*Qu'est ce que le mot « normal » peut signifier ?*) ;
- ✔ En PPR, le stockage de grumes ou de bois d'industrie d'une durée supérieure à 1 mois et le stockage de bois de feu d'une durée supérieure à 6 mois (*Durées de stockage non proportionnées au risque éventuel et aux conditions d'exploitation de montagne en période hivernale, forte variabilité entre les arrêtés*) ;
- ✔ En PPR, interdiction des coupes rases (à blanc) à moins de 300 mètres des limites du PPI ou interdiction totale des coupes rases dans le PPR (*couper un arbre est dans l'absolu une coupe rase, l'indication de seuil de surface minimale est indispensable*)
- ✔ En PPR, toutes les branches et débris doivent être évacués hors du périmètre de protection (*prescription disproportionnée*) ;
- ✔ etc.

Modifier les prescriptions initiales des arrêtés

Les prescriptions contenues dans les arrêtés ne sont pas immuables. En cas de besoin, il est possible de réviser ces prescriptions suivant une procédure spécifique illustrée par un exemple avec l'annexe 4 p. 147. Cette procédure relève de l'exception et se justifie pour adapter des prescriptions inadaptées ou obsolètes (arrêté ancien) : d'où la nécessaire concertation entre forestiers et acteurs de l'eau.

INSTRUCTION TECHNIQUE
2 à 3 ans

Intervention possible des forestiers

Délibération de la collectivité (commune, syndicat)

Faire attention aux avant-projets de périmètres et de servitudes

Étude préalable : constitution d'un dossier technique préparatoire (bureau d'études)

Avis de l'hydrogéologue agréé : rapport d'expertise qui propose les limites des périmètres et les servitudes afférentes sur la base de l'étude préalable fournie par la collectivité.

Consultation recommandée de professionnels forestiers : CRPF, si forêt privée concernée

Consultation interservices : réflexion et remarques sur le projet de Déclaration d'utilité publique (DUP) rédigé par l'ARS (d'autres services dont les DDT pouvaient jusqu'à récemment être rédacteurs des DUP)

INSTRUCTION ADMINISTRATIVE
1 à 4 ans

Notification aux propriétaires des parcelles incluses dans les PPI et PPR, pas dans les PPE car il n'y a pas d'enquête parcellaire.

Enquête publique ouverte avec :
- désignation d'un commissaire enquêteur,
- envoi par le maire de notifications individuelles aux propriétaires concernés par les futurs PPI et PPR,
- publication en mairie et insertion des annonces légales dans les journaux locaux.

Notifier ses remarques et demandes d'indemnisation éventuelles au commissaire enquêteur

Finalisation de la rédaction du projet d'arrêté de DUP : à partir du rapport d'expertise réalisé, de l'enquête d'utilité publique et de l'avis du CODERST (Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques)

Signature de l'arrêté préfectoral de DUP (Préfet).

Inscription de l'arrêté de DUP dans le plan local d'urbanisme : La collectivité doit le mettre en œuvre.

Notification de l'arrêté de DUP aux propriétaires concernés (PPI et PPR, pas PPE).

Des forestiers force de proposition

Lors de l'instruction technique, les forestiers doivent être force de proposition quant aux mesures favorables à la qualité de l'eau. Il faut identifier les servitudes qui impacterons la gestion forestière afin de permettre leur adaptation. Ensuite, il est opportun de caractériser les surcoûts induits par les servitudes retenues afin de trouver des solutions pour les adapter ou les prendre en charge. Partager ces éléments avec les acteurs de l'eau conduit aux partenariats. Un recours devant le tribunal administratif est possible par toute personne impactée par un arrêté et une déclaration d'utilité publique.

2.3 La réglementation eau/forêt dépasse le cadre de l'eau destinée à la consommation humaine

La réglementation en matière de préservation de la ressource en eau – plus globalement des milieux aquatiques – ne se limite pas à la protection des captages pour l'eau destinée à la consommation humaine au titre du code de la santé publique. Ainsi, l'eau – ressource indispensable à la vie et aux activités humaines – fait partie du patrimoine commun de la Nation (terme consacré par la loi sur l'eau de 1992).

En droit français, plusieurs codes (forestier, de l'environnement, de la santé publique, civil, etc.) se penchent sur la question. Ils précisent – chacun dans leurs domaines de compétences respectives – les règles auxquelles il est indispensable de se conformer pour assurer la protection de la ressource en eau. Dans les tableaux suivants, sont inscrits **en vert les notions relatives à l'eau dans l'environnement** et **en bleu les notions qui traitent de l'eau destinée à la consommation humaine.**

Certaines **notions fondamentales** permettent de comprendre le cadre dans lequel s'inscrit ce guide pratique, les articles concernés **sont indiqués en rouge.**

Enfin, l'annexe 5 contient les principales limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine définies par l'arrêté du 11 janvier 2007.

Remarque :
Au moment de l'écriture de ce guide, l'État travaille à d'éventuelles modifications de la réglementation sur la protection des captages. Même si des modifications fondamentales ne sont certainement pas à prévoir, les utilisateurs du présent guide sont invités à se tenir informés d'éventuelles évolutions réglementaires qui rendraient désuète une partie de ce chapitre traitant de la réglementation en vigueur.

Et pour les milieux aquatiques…

Pour toutes les interventions qui concernent les milieux aquatiques et les zones humides, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 2006 s'applique. Il est important de prêter une grande attention aux procédures liées aux régimes de déclaration et d'autorisation.

En cas de doute : se rapprocher des services de police de l'eau des départements (DDT, ONEMA).

Un complément aux périmètres de protection

Le statut de « forêt de protection » protège des forêts publiques ou privées utiles au maintien des écosystèmes et en particulier des sols. Néanmoins, ce classement est contraignant car il entraîne l'application d'un régime forestier spécifique (défrichement et implantation d'infrastructures interdits, gestion forestière adaptée, etc.).
Le statut d'espace boisé classé (EBC) est une alternative. Il interdit le changement d'affectation des terres tout en permettant l'exploitation des bois. Les EBC sont inclus dans les documents d'urbanisme. Néanmoins, ils sont à utiliser qu'en cas de réelle nécessité.

Code forestier	
Articles	**Thème abordé**
L.111-1	La forêt est une ressource d'intérêt général
L.121-2	L'État assure la cohérence de la politique forestière avec les autres politiques dont celle de l'eau
L.124-5 et 6	Coupe, reconstitution et renouvellement des peuplements
L.125-1 et 2	La certification constitue une garantie supplémentaire de gestion durable des forêts
L.141-1 à 7, R.141-30 à 38	Les forêts de protection, classement possible pour la protection de l'eau
L.142-7	Forêt en périmètre RTM et obligations pour la régulation du régime des eaux
L.341-1 et 3, L.342-1, L.341-5 et 6	Défrichement

Code rural et de la pêche maritime	
Articles	**Thème abordé**
L.151-36 et L.151-37	Travaux ayant un caractère d'intérêt général, d'urgence ou de péril imminent
L.151-37-1 et 2, L.151-38	Servitudes de passage et d'aménagement
L.151-38	Expropriation des droits d'eau
L.152-20 à 152-23	Servitudes d'écoulement, d'assainissement et de drainage
L.162-1, D.161-8,20 et 21	Chemins ruraux
R.114-1 à 10	Obligation d'application de programme d'action pour les zones soumises à contrainte environnementale

Code général de la propriété des personnes publiques (*et des collectivités territoriales)	
Articles	**Thème abordé**
L.2111-1	Propriété des berges des cours d'eau et des lacs domaniaux (règles générales)
L.2111-7 et 8	Définition du domaine public fluvial (cours d'eau)
L.2111-9 à 13	Fonds privés riverains du domaine public fluvial (cours d'eau)
L.2131-2 à 2131-6	Servitude de marchepied et de halage pour les cours d'eau du domaine public
(*)L.2213-29 à 31	Pouvoirs du maire sur l'état de certaines eaux

Code de la santé publique	
Articles	**Thème abordé**
L.1321-2 et 3	Définition des périmètres de protection des captages utilisés pour la protection d'eau destinée à la consommation humaine
L.1324-4	Dégradation des ouvrages publics de canalisation
R.1321-6 à 14	Procédure d'autorisation d'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine et de déclaration d'utilité publique des périmètres de protection

Code de l'environnement	
Articles	**Thème abordé**
L.210-1 I	L'eau est une ressource d'intérêt général
L.211-1 à 3	Respect des exigences de préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides
L.211-7	SAGE & travaux et contraintes imposés
L.211-12	Servitudes d'utilité publique d'aménagement des sols aux abords des cours d'eau
L.215-1 à 9	Droits des riverains des cours d'eau non domaniaux
L.215-14 à 17	Devoirs des riverains des cours d'eau non domaniaux
L.215-18	Servitudes temporaires de libre passage lors de travaux liés aux cours d'eau non domaniaux
L.214-1 à 6	Régime d'autorisation et de déclaration pour les installations, ouvrages, travaux et activités dits IOTA
L.215-7 à 13	Police et conservation des cours d'eau non domaniaux
L.216-1 à 14	Sanctions administratives et pénales en cas d'infraction
L.371-1 à 6	Cas où les propriétaires de ripisylves sont directement concernés par le dispositif des trames vertes et bleues
L.562-1 à 9	Obligations des propriétaires dont les terrains forestiers sont couverts par un Plan de prévention des risques naturels
L.435-4 à 5	Droit de pêche des propriétaires riverains de cours d'eau
L.435-6 à 7	Droit de passage pour la pêche
L.432-1	Obligation des propriétaires en matière de préservation du patrimoine piscicole en eau douce
L.432-2	Sanctions pour destruction ou mise en péril de la faune piscicole
L.432-3	Sanctions pour destruction des frayères
L.432-4	Modalité de prise des mesures pour faire cesser une infraction et rétablir le milieu aquatique
R.211-60	Déversement de polluants dans les eaux
R.214-1, R.214-6 et suivants, R.214-32 et suivants	Installations, ouvrages, travaux ou activités en cours d'eau
L.541-2, R.541-45 et R.543	Élimination des déchets

Code de l'environnement	
Articles	**Thème abordé**
544	Droit de propriété de chaque individu
556 à 563	Propriété et gestion des alluvions et atterrissements (cours d'eau)
640	Servitude des eaux
641 à 645	Droits d'usages des eaux sur un terrain privé

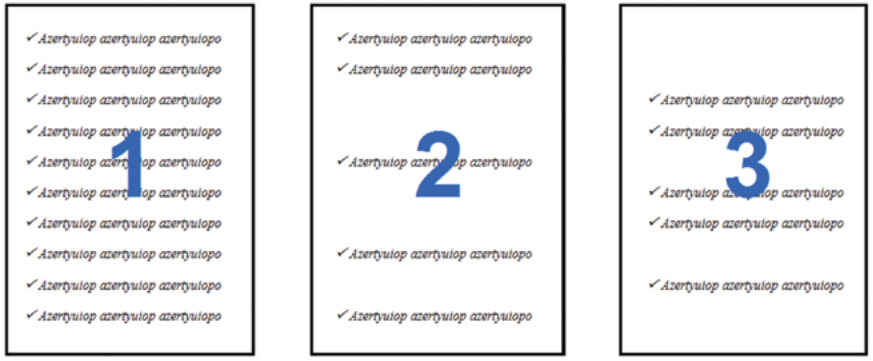
En résumé… :

La protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine est encadrée par des réglementations, en particulier celle instaurant les périmètres et des prescriptions pour protéger ces captages. Ces procédures sont construites au cours d'un cheminement précis identifié précédemment.

On constate que les forestiers sont peu associés à ces démarches et que peu de propriétaires bénéficient de l'indemnisation des servitudes qui pourraient leur incomber. Pourtant, c'est possible. Dans certains départements, les forestiers (CNPF et ONF) sont associés à la phase de consultation interservices lors de l'établissement des arrêtés de protection de captages.

La connaissance des prescriptions contenues dans les arrêtés est indispensable pour connaître leur implication sur la gestion forestière, et le cas échéant, quelles préconisations de gestion des partenariats peuvent contenir.

Illustration de la complémentarité entre l'ensemble des recommandations techniques existantes (1), celles contenues dans les arrêtés de protection des captages (2) et celles disponibles pour la mise en place d'un contrat (3).



Ensemble des recommandations techniques souhaitables pour la protection des captages

Recommandations contenues dans la DUP

Recommandations non contenues dans la DUP, pouvant pour tout ou partie être intégrées à un contrat

Remarque :
La contractualisation (3) est une forme de partenariat. Elle porte sur des mesures non intégrées à la réglementation (2). La prise en charge des mesures contenues dans une DUP (2) suit une voie légale qui est l'indemnisation de servitudes lors de leur mise en place (souhaitable, mais malheureusement exceptionnel en forêt).
Néanmoins, ce manque peut être compensé par des partenariats volontaires qui peuvent porter sur l'ensemble des recommandations techniques (1) comprises ou non dans une DUP (2), grâce à la mise en place d'actions compensant les servitudes en place (2) (ex : servitude « pas d'engins de débardage à moins de 100 m du PPI », partenariat « prise en charge du surcoût lié à l'utilisation d'un moyen de débardage alternatif sur le site » : il n'est donc pas question de prendre en charge la servitude, mais son adaptation).

« PARTENARIATS : BOÎTE À OUTILS »

II.3 Entre indemnisation et rémunération du service

- 3.1 Constats.....p. 109
- 3.2 Indications de coûts pour les mesures de gestion forestière pour l'eau.....p. 110
- 3.3 L'eau forestière, il y a moins bien mais c'est plus cher !.....p. 114

=> En résumé.....p. 115

« On utilise la nature parce qu'elle a une valeur, on la perd parce que c'est gratuit »
(Edward Barbier, économiste américain)

FAUX

Le prix de ma facture d'eau ne correspond qu'à l'eau que je consomme !

En 2011, le prix facturé était en moyenne de 3,66 €/m³ d'eau pour 120 m³ d'eau consommés.

Cette somme comprend :

- 1,93 €/m³ pour l'eau potable,
- 1,73 €/m³ pour l'assainissement[23].

La partie « eau potable » représente néanmoins la majeure partie de la facture d'eau, ce qui s'explique en partie par les coûts d'infrastructures d'acheminement.

3.1 Constats

Le lancement d'une action et sa réussite dépendent de l'évaluation qui en aura été faite préalablement, et en particulier sur le plan économique (besoins, moyens disponibles, coûts, etc.).

Ainsi retenons que :

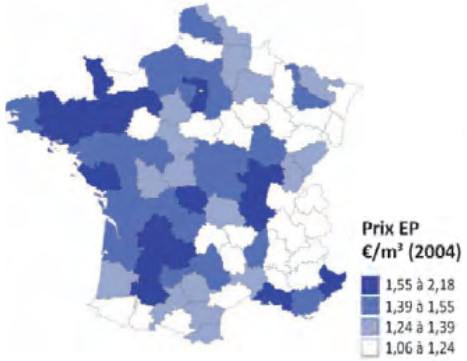
-1- Il faut estimer le coût des actions à mener pour en prévoir la prise en charge Selon les contextes, les préconisations des hydrogéologues sont très variables mais l'impact sur la gestion forestière l'est tout autant, d'où un fort besoin d'estimer l'incidence économique. => *cf. p. 110*

-2- La vente de bois lors d'exploitation ne permet pas toujours de couvrir le coût des actions à engager. Le rendement économique moyen annuel des forêts est compris entre moins de 1 % et plus de 4 %. L'activité forestière est à faible marge, des surcoûts de gestion risquent d'impacter fortement les bénéfices potentiels.

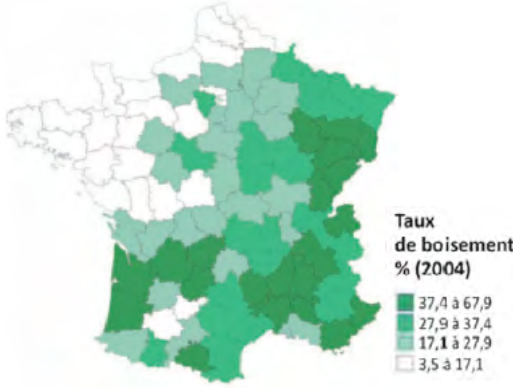
-3- L'eau d'origine forestière destinée à la consommation humaine est généralement de bonne qualité, elle nécessite peu ou pas de traitement d'où des coûts limités => *cf. p. 18*

Une étude[20] montre que la comparaison du taux de boisement par département avec le prix par m³ de l'eau de consommation (part « eau potable » du prix de l'eau) coïncide avec le constat qu'en règle générale, plus le taux de boisement du département est important, moins le prix de l'eau est élevé. Ce constat est à moduler car le prix de l'eau ne repose pas uniquement sur la qualité de la ressource utilisée, les infrastructures la gestion et l'entretien en constituent une part importante.

Prix de l'eau par m³
Part « eau potable » du prix de l'eau en 2004 (€/m³)



Taux de boisement (% de la surface)



Source IFEN SCEES
(Institut français de l'environnement,
Service central des enquêtes et études statistiques)

Les atouts de la forêt pour la qualité de l'eau forestière peuvent être mis à mal par des pratiques forestières inadaptées et par les aléas climatiques. Ainsi, l'existence de la forêt, à elle seule, ne suffit pas à garantir une qualité constante des eaux forestières : **les forestiers ont un rôle à jouer !**

3.2 Indications de coûts des mesures de gestion forestière pour l'eau

Les tableaux suivants comportent des indications de coûts proposées à titre indicatif pour des actions de gestion forestière. Il est évident que ces coûts varient en fonction des contextes et dans le temps. Ces tableaux permettent d'évaluer l'impact économique d'actions qui ne seraient pas nécessairement mises en place en l'absence d'enjeu « eau » sur un site donné. Faire la différence entre les coûts liées à une gestion forestière classique et ceux liés à des actions adaptées aux « enjeu eau » donne une indication des surcoûts prévisibles. Ces surcoûts peuvent être assumés dans le cadre d'un partenariat entre forestiers et acteurs de l'eau.

La dernière colonne des tableaux apporte une indication de surcoût par rapport au coût de l'activité classique (exprimée en %). Ce pourcentage caractérise la part du surcoût afférant à l'enjeu « eau ».

Ainsi, une action qui n'aurait pas lieu sur un site sans présence de l'enjeu eau est nécessairement créditée de + 100 % par rapport à l'activité habituelle puisque tout le coût de l'action lui est lié.

Un autre exemple, on considère que le débardage conventionnel coûte 15 € / m^3. L'utilisation d'une méthode alternative entraînant un coût de 20 € / m^3 (ex. : cheval). Cela conduira à un surcoût de + 30 % par rapport au coût initial (15 € + 30 % de 15 € = 20 €).

Un dernier exemple, l'intervention d'un technicien pour réaliser un diagnostic sylvicole spécifique « enjeu eau » sur une parcelle entraîne un surcoût de + 100 % par rapport à une situation classique où il ne serait pas intervenu.

Animation, prestations et expertises		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Coût journalier d'un ouvrier	**~ 250 € / jour**	**+ 100 %**
Coût journalier d'un technicien	**~ 350 € / jour**	**+ 100 %**
Coût journalier d'un ingénieur	**~ 500 € / jour**	**+ 100 %**
Coût journalier d'un expert	**~ 750 € / jour**	**+ 100 %**

Desserte		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Établissement d'un schéma de desserte	**En moyenne 10 000 €**	**Variable**
Modification du parcours normal d'une voirie existante ou à créer : empierrement	**20 € / m linéaire**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Modification du parcours normal d'une voirie existante ou à créer : enrobé	**30 € / m linéaire**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Mise en place d'un fossé amont	**4 à 5 € / m linéaire**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Mise en place d'un devers adapté	**2 € / m²**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Coût moyen de la mise en place d'un ouvrage de franchissement quel qu'il soit	**1 500 €**	**Variable**
Mise en place de passages busés (buses ronde en béton armé)	**150 à 200 € /m linéaire**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Installation de ponts	**500 à 600 € /m linéaire**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Installation de dalots	**350 à 600 € /m linéaire**	**Variable (fonction du linéaire et du tracé)**
Mise en place d'un ouvrage de décantation	**2 000 €**	**Variable**

Remarque :
Les travaux de création ou de modification de desserte induisent généralement des coûts d'études et de frais d'experts environ égaux à 12 % du montant des travaux.

Animation sylvicole en faveur de la protection des captages (conseil individuel, diagnostics, organisation et animation de journées dédiées pour forestiers et acteurs de l'eau, etc.)		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : moins de 25 ha)	**~ 7 500 € / 2 ans**	**+ 100 %**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : 25 à 50 ha)	**~ 10 000 € / 2 ans**	**+ 100 %**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : plus de 50 ha)	**~ 15 000 € / 2 ans**	**+ 100 %**

Mise en place d'un diagnostic sylvicole et conseil de gestion (Diagnostics individuels, suivis de chantiers, etc.)		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : moins de 1 ha)	**600 € / diagnostic**	**+ 100 %**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : 1 à 5 ha)	**1 000 € / diagnostic**	**+ 100 %**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : 5 à 10 ha)	**1 500 € / diagnostic**	**+ 100 %**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : 10 à 50 ha)	**150 € / ha**	**+ 100 %**
Intervention d'un professionnel (surface concernée : plus de 50 ha)	**100 € / ha**	**+ 100 %**

Sylviculture		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Mélange feuillu dans un peuplement résineux	**500 € / ha**	**+ 100 %**
Travaux d'irrégularisation dans peuplement	**1 000 € / ha**	**+ 100 %**

Indications de coûts journaliers d'exploitation		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Abatteuse	**1 000 à 1 200 € / jour**	**Variable**
Porteur	**600 à 800 € / jour**	**Variable**
Débusqueur	**450 à 700 € / jour**	**Variable**
Bûcheron	**200 à 250 € / jour**	**Variable**

Remarque :

Pour limiter l'impact du passage des engins forestiers sur les sols et écoulements, il est parfois nécessaire de retarder voir de reporter des chantiers. Une étude suisse propose de considérer un coût de 8 € /ha de forêt par an.

Débardage		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Débardage par câble aérien (mât, grue)	**35 à 45 € / m³**	**+ 130 à + 200 %**
Débardage par câble (tracteur forestier)	**~ 20 à 25 € / m³**	**+ 30 à + 60 %**
Débardage par traction animale (cheval)	**20 à 45 € / m³**	**+ 30 à + 200 %**
Débardage aérien (hélicoptère)	**150 € / m³**	**+ 900 %**

Remarque :

Le coût du débardage par traction animale (d'ailleurs plus adapté au débusquage qu'au débardage) varie en fonction du volume moyen des bois à exploiter, des distances de débusquage, de la topographie et des conditions climatiques.

Utilisation d'huiles biodégradables		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Huile de chaîne biodégradable à plus de 80 % en 21 jours	**~ 32 € / 5 l** **~ 100 € / 20 l** **~ 820 € / 200 l**	**+ 25 à + 50 %**
Huiles hydrauliques biodégradables pour engins	**~ 3,68 € / l** **~ 40 € / 5 l**	**+ 150 à + 550 %**

Remarque :

L'huile bio se dégrade à plus de 80 % en 21 jours. L'écart entre les prix des huiles minérales et biodégradables est inversement proportionnel à l'augmentation des volumes achetés.

Logistique anti-pollution aux hydrocarbures		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Équipement pour engins d'exploitation Réf : Kit anti-pollution ~ 90 l	**~ 300 € / kit**	**+ 100 %**
Équipement pour bûcheron Kit anti-pollution avec boudins, feuilles et substance absorbante ~ 15 l	**~ 50 € / kit**	**+ 100 %**
Équipement pour bûcheron Kit anti-pollution avec boudins, feuilles et substance absorbante ~ 15 l	**~ 110 € / dispositif**	**+ 100 %**

Signalétique		
Actions	**Coût unitaire quel que soit le contexte**	**Surcoût par rapport au coût de l'activité conventionnelle**
Panneau de signalisation/affichage bois	**100 à 250 € / unité**	**Indemnisé par DUP ou + 100 %**
Barrière levante en bois	**250 à 750 € / unité**	**Indemnisé par DUP ou + 100 %**
Clôture	**30 à 40 € / m linéaire**	**Indemnisé par DUP ou + 100 %**
Bornes	**10 à 50 € / unité**	**Indemnisé par DUP ou + 100 %**

3.3 L'eau forestière, il y a moins bien mais c'est plus cher !

L'aspect naturel de l'eau potable d'origine forestière a une valeur pour les ménages.

Plus de 50 % des français croient que les eaux usées sont retraitées directement en usine pour produire de l'eau potable : c'est faux[19]. Les eaux usées sont collectées à l'aide d'un réseau d'assainissement qui conduit à des stations d'épuration (sauf habitations non reliées où les eaux usées vont dans des fosses septiques). Après épuration, l'eau est rendue au milieu naturel (cours d'eau ou infiltration).

Une étude menée en 2009 dans le secteur de Nancy (54), montre que les ménages sont disposés à payer plus cher leur facture d'eau dans le but d'avoir, ou de conserver, au robinet, une eau d'origine forestière : le montant moyen annoncé est 50 € / an[20]. **Cela souligne la valeur accordée** par les consommateurs pour une eau d'origine « naturelle », **subissant très peu ou pas de traitements**.

Eau pompée dans la rivière avec d'importants traitements

Eau forestière peu ou pas traitée

Source : CNPF-IDF

De faibles dépenses allouées à la protection des captages

Les coûts de traitement pour réduire le taux de nitrates et les résidus phytosanitaires de l'eau peuvent être de l'ordre de 30 centimes d'euros par m³ d'eau [22], pour un prix moyen de l'eau (assainissement compris) de 3,62 €/m³ en 2009. C'est non négligeable au regard du prix de l'eau en France (métropole et DOM). En 2009, la partie « eau potable » de la facture d'eau des ménages (prix de l'eau potable et des taxes qui y sont liées) était d'environ 230 €, soit 53 % du prix de la facture d'eau [21]. Néanmoins et au-delà des exemples suivants, la bonne qualité de l'eau forestière ne suffit pas à rendre une eau peu chère. La protection des ouvrages avec entretien et acheminement de l'eau a un coût à considérer globalement.

Premier exemple : Gérer efficacement les forêts en faveur de la ressource en eau entraîne la plupart du temps des coûts limités par rapport au volume d'eau exploité. Dans le cas d'un exemple étudié dans le Haut-Rhin, on constate que **les surcoûts de gestion forestière en faveur de la ressource en eau sont estimés entre 40 et 80 € par hectare de forêt et par an**.

Pour la collectivité concernée, ces surcoûts représentent 3 à 7 centimes d'euro par m³ d'eau vendu. Cette collectivité pouvait aussi utiliser de l'eau pompée dans un forage, son coût comparé à celui de l'eau captée dans les sources est de 70 % à 100 % plus élevé [22].

Second exemple : Une collectivité de Haute-Savoie qui distribue de l'eau à ses abonnés a le choix entre de l'eau forestière et de l'eau pompée dans le lac Léman. Pour produire de l'eau potable, **le pompage au lac est 46 fois plus cher à exploiter que les sources forestières**. Les coûts de traitement sont quant à eux 93 fois plus élevés pour le pompage au lac (26 centimes d'euro par m³) que pour les sources forestières (0,3 centime d'euro par m³) [22].

Une gestion adaptée = des coûts évités !

Voici une exclamation que l'on pourrait entendre : *« À quoi bon adapter les pratiques forestières autour des captages, il n'y a pas de risque et l'eau y est de bonne qualité ! »*.

Complétée par : *« Et, à quoi bon mettre en place des périmètres de protection autour des captages d'eau forestiers ?»*

Il est important de rappeler que ce n'est pas parce que la qualité moyenne des eaux forestières est bonne qu'elle est pérenne. De plus, les conséquences d'une gestion forestière inadaptée à l'enjeu eau peuvent rapidement devenir non maîtrisables.

En voici un exemple :

En 2001, un accident de turbidité dans les eaux captées s'est produit lors d'une exploitation forestière en Haute-Savoie. Le captage concerné n'avait jusqu'à lors jamais connu de problème de turbidité. Le chiffrage des coûts liés à l'accident pour le gestionnaire de la ressource en eau est évalué selon 3 niveaux :

- ✔ **conséquences directes : 4 600 €**, pour la prise en compte du temps de gestion du problème, le nettoyage des installations et la perte de production ;
- ✔ **conséquences indirectes : 25 600 €**, pour l'achat de turbidimètres pour surveiller les sources ;
- ✔ **conséquences potentielles : 39 500 €**, pour un accident plus grave avec arrêt de la production de l'ensemble du champ captant durant 100 jours.

Dans ce cas précis, **l'accident de turbidité peut coûté 69 000 €** au gestionnaire de la ressource en eau, soit plus de 5 € par abonné. Et ceci, sans compter la perte de confiance des abonnés [22].

« À quoi bon adapter les pratiques forestières autour des captages quant on peut exploiter des ressources en eau profonde ailleurs ? »

Dans certains cas, les collectivités gestionnaires de la ressource en eau et les services d'eau préfèrent exploiter des ressources en eau profonde par facilité face à des problèmes de qualité des eaux superficielles (bactériologie et accidents). Cependant, les captages de sources forestières, même s'ils ne concernent pas des volumes prélevés conséquents, ont des atouts qui poussent à conserver et à valoriser ces ressources lorsqu'elles existent. Le prélèvement de ressources en eaux profondes peut induire :

- un coût énergétique élevé lorsqu'il y a des infrastructures lourdes de pompage ;
- le renouvellement de l'eau y est lent, ce qui en cas de pollution hors forêt contamine l'eau sur de longues périodes et perturbe la distribution vers les consommateurs ;
- les eaux profondes peuvent dans certains contextes géologiques se charger en polluants contenus dans la roche (arsenic, fluor, etc.).

En résumé…

L'eau d'origine forestière induit des coûts limités car les traitements que l'on y applique sont peu nombreux. Les consommateurs sont sensibles à une eau de qualité peu coûteuse. Il est donc indispensable de pérenniser cette ressource en soutenant les pratiques sylvicoles adaptées.

Protéger l'eau forestière induit l'adaptation de certaines pratiques forestières dont l'incidence doit être partagée avec ceux qui bénéficient de la ressource via les gestionnaires de l'eau.

Néanmoins, ces actions induisent, pour la plupart, des coûts modérées, en particulier au regard du volume d'eau produit. Le but n'est donc pas de vendre l'eau plus chère, mais de promouvoir les actions de partenariat et de labellisation.

« PARTENARIATS : BOÎTES À OUTILS »

II.4 Le contrat : un moyen pour pérenniser le partenariat

- 4.1 À qui s'adresse le contrat ? ..... p. 117
- 4.2 Pourquoi mettre en place un contrat ? ..... p. 118
- 4.3 Un engagement opportun et volontaire ..... p. 119
- 4.4 Des contrats pour quels services ? ..... p. 120
- 4.5 Quel contrat pour quel engagement ? ..... p. 121
- 4.6 Les étapes-clefs de la contractualisation ..... p. 122

Le « contrat » en quelques mots

C'est un engagement volontaire et formel entre un ou plusieurs forestiers et un ou plusieurs acteurs de l'eau.
Le forestier s'engage à mener des pratiques favorables à la ressource en eau. En échange de quoi, le gestionnaire de la ressource en eau apporte un soutien – ponctuel ou régulier – financier ou technique (travaux, conseils, etc.) au forestier pour le service fourni.

4.1 À qui s'adresse le contrat ?

Le contrat est une forme de partenariat, c'est un engagement volontaire et formel entre au moins deux personnes morales ou physiques, sur des actions non retenues par la réglementation car dans ce cas, il est question d'indemnisation de servitudes.

Dans notre cas, un contrat lie un (ou plusieurs) forestier(s) à un (ou plusieurs) détenteur(s) du droit d'exploitation de la ressource en eau. Peuvent être concernés :

- le forestier, c'est-à-dire :
  - ✔ **un propriétaire** (le propriétaire de la forêt concernée par la zone de prélèvement) ;
  - ✔ **une structure de regroupement** (groupement forestier, association syndicale, etc.).
- le propriétaire détenteur du droit d'exploitation de la ressource, soit :
  - ✔ **une collectivité** (commune, syndicat intercommunal de gestion des eaux, etc.) ;
  - ✔ **un particulier (privé, camping, restaurant, gîte, etc.).**
- le gestionnaire (délégué ou non à l'exploitation) de la ressource en eau, soit :
  - ✔ **une entreprise exploitant la ressource** (eaux minérales, eaux de source, etc.) ;
  - ✔ **une société de service** exploitant la ressource pour le compte d'une collectivité.

Un tiers peut également prendre part au contrat dans le cadre d'un financement d'actions prévues dans le contrat et soutenues par ce dernier.

Quelques précisions juridiques au sujet des forêts privées :

Si la forêt est un bien commun entre époux : chacun des époux a en principe le pouvoir d'administrer seul les biens communs (sauf aliénation, grévage des droits réels d'immeubles, le don en bail d'un fond rural).

Si la forêt appartient à une indivision : plusieurs cas de figure sont possibles Par exemple, s'il existe une convention d'indivision, il faut se référer à son contenu. S'il n'existe pas de convention d'indivision, le contrat peut être conclu par les indivisaires titulaires d'au moins 2/3 des droits indivis (où ceux ayant mandat) dans le cas où le contrat relève de l'exploitation normale de la forêt. Si ce n'est pas le cas il est nécessaire d'avoir l'accord unanime des indivisaires (art. 815-3 du code civil).

Si la forêt est en usufruit : le nu propriétaire ne peut pas nuire à l'usufruitier. En fonction des cas et de l'objet du contrat, l'usufruitier ou le propriétaire peuvent contracter.

Il est donc nécessaire de **se renseigner auprès des personnes compétentes** (juristes, notaires) pour connaître la marche légale à suivre pour chacune de ces situations.

Les servitudes doivent être signalées (art. 639 du code civil) ainsi que les droits d'usages (art. 636 du code civil) dans les contrats afin d'éviter des malentendus futurs.

4.2 Pourquoi mettre en place un contrat ?

Ces contrats visent à assurer un service. Ils se justifient par :

- ✔ une forêt gérée durablement protège globalement la qualité de la ressource en eau,
- ✔ les forestiers peuvent améliorer la protection de la ressource par ses actions ;
- ✔ la gestion forestière favorable à la ressource en eau peut induire des surcoûts et des investissements (techniques, matériels, etc.) supplémentaires ;
- ✔ la production d'eau destinée à la consommation humaine d'origine forestière est généralement peu coûteuse grâce à sa bonne qualité ;
- ✔ néanmoins, les filières de traitements des eaux forestières sont souvent simple, d'où la nécessité de protéger la qualité des eaux brutes ;
- ✔ néanmoins également, l'activité forestière dégage de faibles marges qui ne permettent de supporter des surcoûts et des manques à gagner.

Rien n'est jamais acquis…

En forêt, la ressource en eau est généralement de qualité, mais elle reste pourtant vulnérable. Des accidents (turbidité, pollutions) survenus lors de l'exploitation de parcelles forestières le montrent.

De plus, il est utile d'anticiper les effets des nouveaux modes de production, en particulier en lien avec le développement de la mécanisation, des pressions économiques (bois énergie) et du changement climatique.

4.3 Un engagement opportun et volontaire

L'application stricte de la réglementation peut être parfois insuffisante ou au contraire inappropriée en fonction des situations rencontrées. Quoi qu'il en soit, la protection et la gestion de la ressource en eau sont encadrées par cette réglementation (*cf. p. 105*) : c'est donc la base dont il faut tenir compte.

L'établissement du contrat vient en appui à la réglementation pour satisfaire chacune des parties engagées, sur des termes (des recommandations) qui ne sont pas contenus dans la réglementation. Néanmoins, un partenariat peut être envisagé pour mettre en place des actions qui compensent les prescriptions contenues dans la réglementation.

Par contre, dans le cas où la construction du contrat intervient avant ou pendant l'établissement de la démarche réglementaire de protection des captages pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique des périmètres de protection, DUP en cours de constitution) ou lors de la révision de ces dispositions, le contrat peut s'appuyer sur des échanges techniques entre forestiers et hydrogéologues. Procéder ainsi permet d'adapter les contraintes du dispositif réglementaire et de satisfaire les parties tout en assurant la protection de la ressource.

La création d'un contrat ou plus globalement la mise en place d'un partenariat permettent des échanges construits entre interlocuteurs forestiers et de l'eau. Cela offre la possibilité de bien prendre en compte les contextes particuliers des milieux concernés et d'échanger de façon plus précise quant aux moyens mis en œuvre et, avec une sémantique partagée.

En aucun cas, la participation à un contrat est obligatoire car un contrat ne peut être conclu que si chaque partie y consent.

4.4 Des contrats pour quels services ?

Les contrats sont des outils au service de la qualité de l'eau :

Au sein du service global de qualité de l'eau, on peut distinguer sur le plan technique deux services additionnels :

- ✔ **un service de maintien de la qualité de l'eau** (forêt en place, bonne qualité de l'eau captée, assurance par des pratiques forestières adaptées) ;
- ✔ **un service d'amélioration de la qualité de l'eau** (forêt peu présente ; nécessité de boisements des PPR en particulier dans les régions de l'Ouest (La Rochelle, Rennes, etc.) où le taux de boisement est faible et eau de qualité améliorable).

Ces services comprennent une dimension « communication », plus subjective, pour renforcer la confiance des consommateurs dans l'eau qu'ils boivent.

Les contrats ont pour objectif **d'optimiser les services fournis par les forestiers en complément de la réglementation par rapport à la ressource en eau**. Ils ne sont donc pas redondants avec les éventuelles servitudes de protection de captages en vigueur.

Les contrats constituent un **facteur de mobilisation et de motivation des forestiers** pour la protection de l'eau, **notamment en secteur où le foncier est morcelé**. Ainsi, ils contribuent à valoriser les forestiers et à faire reconnaître leur rôle de protection de l'eau. C'est un atout au regard d'une réglementation parfois mal connue et difficilement contrôlée.

Un contrat permet aux forestiers de s'engager avec des moyens proportionnés et validés en accord avec les acteurs de l'eau pour protéger la ressource. Les échanges qui permettent de mettre en place un partenariat aident à mieux faire comprendre les enjeux et les possibilités de gestion des forestiers vis-à-vis des acteurs de l'eau et inversement.

Pour les acteurs de l'eau, le contrat est une solution pour pérenniser la qualité de l'eau et entretenir des relations constructives avec les propriétaires et gestionnaires des territoires dont ils dépendent pour l'approvisionnement en eau.

Les engagements pris avec un contrat sont adaptables à chaque situation en fonction des recommandations proposées (*cf. partie I.3 Cahier des charges technique, p. 49*).

Le boisement de PPR agricoles…

Dans les régions peu boisées comme l'Ouest, protéger la qualité de l'eau face aux problèmes liés aux pratiques agricoles, peut être efficacement envisagé par le boisement de tout ou partie des PPR de captages. Cela se fait, soit en partenariat entre les collectivités et les propriétaires des terres, soit avec l'acquisition des terres par les collectivités. Des villes comme Rennes, La Rochelle, Cheney y sont investies.

L'objectif initial est la protection de l'eau et non la production de bois, mais toute option de gestion ultérieure est envisageable pour valoriser les peuplements forestiers.

Le maintien et l'amélioration du service rendu à la qualité de l'eau peut se traduire par 4 axes de développement :

Déclinaison des axes de développement du service rendu par les forêts pour la qualité de la ressource en eau

Objectif	Axes de développement	Actions à mettre en œuvre
Amélioration	Augmenter la surface forestière	Boiser
Maintien et amélioration	Pratiquer une sylviculture adaptée aux contraintes du site	- Travaux : desserte forestière, modalité d'exploitation des bois et entretien des peuplements adaptés - Orientations sylvicoles : choix des essences et de la structure des peuplements adaptés
	Animer et coordonner la gestion de massif	Conseiller, favoriser le regroupement foncier, inciter à faire des travaux groupés
Communication	Adhérer à un label « eau forestière » afin de mettre en valeur les partenariats avec les forestiers pour préserver la ressource en eau.	Valorisation et communication autour d'activités forestières respectant le cahier des charges qui définit le label

4.5 Quel contrat pour quel engagement ?

Deux modèles de convention peuvent aisément s'appliquer à la contractualisation entre gestionnaires d'eau et forestiers, il en est de même pour toute forme de partenariat :

- ✔ **une convention ponctuelle** (travaux sylvicoles précis et nombre limité d'acteurs) ;
- ✔ **une convention à long terme** (ambitieuse, elle implique le regroupement des forestiers en cas de morcellement cadastral prononcé).

Un contrat pour plusieurs sites

Certaines collectivités, en particulier en montagne, possèdent plusieurs captages, souvent de petite taille. Il est alors intéressant de réfléchir à une démarche globale visant à mettre en place un seul contrat entre la collectivité et les propriétaires forestiers concernés, afin de simplifier les démarches administratives et les échanges entre acteurs.

4.6 Les étapes-clefs de la contractualisation

La signature d'un contrat est le fruit d'un processus, engagé parfois depuis des mois, voire des années. Pour aboutir, les 5 étapes suivantes peuvent être suivies :

1

Définir les enjeux liant forêt et qualité de l'eau potable

- ✔ Identifier les enjeux de qualité d'eau liés aux pratiques sylvicoles actuelles et futures.
- ✔ La problématique forêt-eau doit pouvoir mobiliser les acteurs.
- ✔ Identifier les enjeux complémentaires à ceux de l'eau qui pourraient faciliter l'engagement des acteurs (biodiversité, risques naturels, paysage, public, etc.) ?

2

Identifier les acteurs

- ✔ Forêt : si le morcellement est limitant, une étape préalable de regroupement foncier peut être nécessaire. Les syndicats et le centre régional de la propriété forestière peuvent être mobilisés. La création d'une association syndicale peut être envisagée.
- ✔ Eau : collectivités territoriales, entreprises privées de gestion de l'eau potable, entreprises d'embouteillage d'eau peuvent être impliquées.

3

Déterminer les actions à mettre en œuvre
&
Mobiliser les financeurs

- ✔ Examen de la réglementation en vigueur (servitudes)
- ✔ Identifier les actions complémentaires et définir les surcoûts potentiels
- ✔ Partenaires publics et / ou privés.

4

Choisir le type de contrat

- ✔ Des modèles de contrat sont disponibles, ils peuvent être adaptés selon chaque site
- ✔ Des aides peuvent faciliter la création de contrat. Notamment en région avec le Fond européen de développement rural européen 2014-2020 (FEADER), avec les Agences de l'eau et les Conseils généraux.

5

Définir le suivi des contrats

- ✔ Formaliser le suivi des contrats en programmant des réunions techniques et des échanges d'informations
- ✔ Définir les modalités de surveillance et les sanctions éventuelles.

En annexe 6, les étapes-clés de la contractualisation sont illustrées à l'aide d'un partenariat abouti : cas des captages du syndicat intercommunal des eaux des Moises (Haute-Savoie).

Être au point avec… ..... p. 124
Pour aller plus loin ..... p. 128
Lexique ..... p. 130
Références ..... p. 137
Bibliographie ..... p. 138
Annexes ..... p. 139

Être au point avec

Le vocabulaire

Risque : enjeu, aléa et vulnérabilité

La définition du risque repose sur la confrontation entre un aléa et un enjeu.

L'**aléa**, représente un **évènement dangereux**. Il est notamment caractérisé par une intensité et une probabilité d'occurrence.

L'**enjeu** correspond au maintien de la qualité de l'eau « potable », donc éviter les **dommages potentiels**.

Le **risque** est donc considéré comme une **mesure de la situation dangereuse qui résulte de la confrontation de l'aléa et des enjeux**.

La **vulnérabilité** d'un site caractérise **ses points faibles**, ils contribuent à la réalisation des dommages. La vulnérabilité est propre à chaque site.

Dans le cas de la ressource en eau destinée à la consommation humaine en forêt,

- **l'enjeu - ce que l'on risque - est de délivrer une eau de mauvaise qualité ou d'endommager les infrastructures de captage**. L'exigence de qualité est très forte : le gestionnaire du captage doit être en mesure de distribuer de l'eau de bonne qualité en quantité suffisante et en permanence ;
- **l'aléa - l'événement dangereux - est surtout lié aux activités humaines** (perturbations du sol, fuites d'hydrocarbures, etc.) et dans une moindre mesure aux conditions naturelles (glissements de terrain, précipitations intenses, tempêtes, etc.) qui induisent une menace sur la production d'eau destinée à la consommation humaine ;
- **la vulnérabilité - la fragilité face au risque - est à préciser selon chaque site** ; plus elle est forte, plus la probabilité pour un polluant d'atteindre le captage sera importante.

Traitement : futaie régulière, irrégulière, jardinée et taillis simple et fureté

Le traitement correspond à l'association d'un régime et d'une structure.

Le régime définit le mode de renouvellement des peuplements forestiers. On distingue deux catégories de régimes :

- le taillis (rajeunissement par voie végétative) ;
- la futaie (reproduction sexuée : semences).

La structure est soit régulière (homogénéité des classes d'âge et des diamètres), soit irrégulière (hétérogénéité).

Les principaux modes de traitement sont :

Le taillis, se définit par un peuplement forestier issu de rejets de souche ou de drageons. Sa perpétuation est obtenue par des coupes de rajeunissement. Un taillis simple est issu d'une régénération totale du peuplement alors qu'un taillis fureté résulte d'une récolte progressive des bois.

© Jean-Paul GAYOT

© Florent GALLOIS

La futaie régulière, se compose de peuplements forestiers de structure régulière, les arbres du peuplement ont tous approximativement le même âge.

La futaie irrégulière, par opposition à « régulière », se caractérise par une grande dispersion des diamètres et des âges au sein des peuplements.

© Isabelle BARRANGER

La futaie jardinée, correspond à un état « d'équilibre » de la futaie irrégulière comprenant, toutes les catégories de dimensions, des semis aux arbres mâtures.

© Mireille MOUAS

Remarque :

Il existe la futaie sur souche. Cela correspond à des peuplements feuillus issus du vieillissement ou de la régularisation d'un taillis ou d'un taillis sous futaie et comportant une forte proportion de tiges issues de rejets de souches.

Les outils des territoires et leurs acteurs

Les documents de gestion durable des forêts

Il existe différents documents de gestion durable des forêts qui s'appliquent en fonction du type de propriété (privée ou publique), de la surface et de la volonté du propriétaire privé.

En forêt privée :

Le plan simple de gestion (PSG) est l'équivalent du plan d'aménagement des forêts publiques pour les forêts privées. Il est obligatoire pour les forêts de plus de 25 ha. Il peut être appliqué de façon volontaire pour les forêts de 10 à 25 ha à condition que les parcelles soient situées sur la même commune ou dans des communes limitrophes.

Le code de bonnes pratiques sylvicoles (CBPS) est un document d'application volontaire que réalise le propriétaire pour les forêts non soumises à PSG. Le CBPS contient les recommandations essentielles pour la gestion durable des forêts et par la loi agricole votée ne 2014, il contiendra également un programme des coupes et travaux.

Le règlement type de gestion (RTG) est le document de gestion durable à utiliser pour les forêts non soumises à PSG et gérées par un organisme de gestion (coopérative, expert forestier, etc.). Le RTG décrit les itinéraires sylvicoles à appliquer par grand type de peuplement. Il contient également un programme des coupes et travaux.

En forêt publique :

Le plan d'Aménagement ou Aménagement s'applique aux forêts publiques. L'ONF est chargé de sa rédaction. Ce document contient l'état des lieux de la forêt, les objectifs de gestion et le programme des coupes et travaux. Il est approuvé par arrêté ministériel pour les forêts domaniales et par arrêté préfectoral pour les forêts des collectivités.

La directive cadre sur l'eau

La qualité de l'eau est une préoccupation de l'Union Européenne. La directive cadre sur l'eau (DCE) (directive 2000/60CE) a pour objectif de donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau.

Les objectifs de la DCE concernent la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (douces et côtières) et des eaux souterraines. L'objectif général est d'atteindre d'ici à 2015 le bon état de ces milieux.

La DCE a pour grands principes :

- la gestion par bassin versant ;
- la fixation d'objectifs de qualité par masse d'eau ;
- la planification et la programmation avec une méthode de travail spécifique ;
- l'analyse économique des modalités de tarification de l'eau et l'intégration des coûts environnementaux ;
- la consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau.

Pour ce faire, la DCE impulse la réalisation d'un état des lieux qui se traduit par un « plan de gestion » (SDAGE) et un programme d'actions (transcrit dans la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006).

(D'après le site « eaufrance », la directive cadre sur l'eau
http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-leau)

Gestionnaire forestier, gestionnaire de l'eau

D'un point de vue technique :

Les gestionnaires forestiers gèrent les forêts. Ils peuvent en être propriétaires ou prestataires (exemple : experts forestiers, coopératives, techniciens indépendants en forêt privée, Office national des forêts en forêt publique). Ils ont la charge de construire et de rédiger les documents de gestion des forêts et de les appliquer. Ce sont des interlocuteurs incontournables pour toute action en forêt.

Les gestionnaires de l'eau gèrent la ressource en eau, dans notre cas destinée à la consommation humaine. Ce sont soit les collectivités (communes, communautés de communes, syndicats d'eau, etc.), soit des entreprises privées à qui les collectivités ont délégué la gestion du service. Ces gestionnaires sont chargés d'assurer et de maintenir la qualité des eaux distribuées et des réseaux de distribution de l'eau destinée à la consommation humaine. Ce sont les interlocuteurs privilégiés des forestiers pour toute action sur les zones de captage.

D'un point de vue administratif :

En forêt, l'interlocuteur décideur est bien évidement le propriétaire, et pour la ressource en eau c'est le maire ou le président du syndicat voire le propriétaire ou le directeur de l'entreprise privée d'exploitation dans le cas d'eaux embouteillées (minérales et de sources).

Pour aller plus loin

Guides techniques nationaux :

Protection des captages d'eau. Acteurs et stratégies – 2008 – Ministère de la santé et des sports. École des hautes études en santé publique – 83 p.

Ce guide a été réalisé par le ministère en charge de la santé à destination des acteurs de l'eau (hydrogéologues agréés, établissements publics, collectivités) impliqués dans la procédure de protection des captages utilisés pour la production d'eau potable.
http://www.eaufrance.fr/documents/?id_article=741

Des forêts pour l'eau potable : la forêt protège votre eau – 2012 – Forêt privée française – 29 p.
http://www.foretpriveefrancaise.com/eau

Guides techniques régionaux :

Recommandations forestières pour les captages d'eau potable – 2011 – Marty (P.), Bertrand (P.) coordonateurs. Centre régional de la propriété forestière de Midi-Pyrénées – 87 p.
Ce guide pratique a été réalisé dans le cadre du projet GESTOFOR et est téléchargeable à l'adresse suivante :
http://www.crpf-midi-pyrenees.com/datas/pdf/guide_foret_captages_eau.pdf

Protection des eaux souterraines en forêt. Guide Alpeau dans l'arc alpin et jurassien – 2012 – Bligny (C.), Cholin (E.), Ferry (O.), Godi (F.), Jenni (R.), Mabboux (J.-L.), Moser (U.). – 69 p.
Ce guide a été réalisé dans le cadre du projet Interreg Franco-suisse Alpeau et est téléchargeable à l'adresse suivante :
http://www.alpeau.org/images/stories/GuideAlpeau.pdf

Un exemple abouti de démarche commune entre acteurs de l'eau et forestiers
www.eaux-moises.com/-Alpeau-.html

Guide des bonnes pratiques sylvicoles sur l'impluvium de Volvic – 2013 – Office national des forêts, Centre régional de la propriété forestière d'Auvergne – 16 p.
Ce guide a été réalisé dans le cadre du projet Life+ Semeau et est téléchargeable à l'adresse suivante : http://www.life-semeau.eu/sites/www.lifesemeau.eu/files/documents/Guide_Bonnes_Pratiques_Sylvicoles-%20.pdf

Une lettre d'information :

« Foresteau » est une lettre d'information conçue pour rapprocher les acteurs de l'eau et de la forêt.

Pour s'inscrire, envoyer un courriel (même vide) à l'adresse foresteau-subscribe@crpf.fr

Les numéros précédents sont consultables sur http://foretpriveefrancaise.com/foresteau

Sites internet :

Site de la forêt privée française

Des pages sont consacrées au thème de l'eau sur le site de la fédération Forestiers Privés de France (FPF):
http://www.foretpriveefrancaise.com/eau

Site du projet interreg Alpeau (Alpes franco-suisses) :
http://www.alpeau.org/

Site du projet Life Semeau (Massif central) :
http://www.life-semeau.eu/

Sites des Agences régionales de santé établissant la liste des hydrogéologues agréés par département ou par région.

Un ouvrage de synthèse sur la forêt et l'eau :

Eaux et forêts. La forêt : un outil de gestion des eaux ? – 2000 – Lavabre (J.), Andréassian (V.). – Cemagref, Antony. 147 p.

Remarque :
L'annexe 7 *(cf. p. 153)* apporte un complément à la liste de ces références permettant d'approfondir le sujet. Elle contient une liste d'ouvrages, pour la plupart régionaux, qui traitent du sujet forêt et eau.

Lexique

ABROUTISSEMENT : Dégâts provoqués par le gibier et plus particulièrement par certains ongulés (cerf, chevreuil mais aussi chamois, daim) lorsqu'ils consomment les pousses terminales et latérales des plants ou semis d'essences ligneuses. L'application de ce terme est parfois étendue à la végétation semi-ligneuse voire herbacée.
L'abroutissement est également l'action qui conduit aux dégâts (substantif des verbes abroutir et brouter).

ALLUVIONS : Dépôts sédimentaires meubles et détritiques formés par les courants dans un cours d'eau ou un lac voire un glacier. Ils sont composés de particules de taille variable (sables, graviers, galets, etc.). Ces matériaux sont disposés en lits et présentent une stratification souvent entrecroisée.

AMENDEMENT : Substance dont l'apport est destiné à améliorer l'équilibre physique, chimique et biologique du sol, à la différence des fertilisants qui répondent aux besoins nutritifs directs des plantes. Les épandages de calcaire broyé, de marnes ou de craies sur les sols acides, apport de sable ou de tourbe dans les sols argileux (pépinières), apport de matière organique (fumier, boue, etc.) sont des amendements.

AQUIFÈRE : « Qui contient de l'eau en partie mobilisable par gravité ». Il s'agit de formations géologiques perméables comportant une zone saturée, c'est-à-dire un ensemble du milieu solide et de l'eau contenue, suffisamment conducteur d'eau souterraine pour permettre l'écoulement d'une nappe d'eau souterraine et le captage de quantités d'eau appréciables. Un aquifère peut être poreux et perméable (l'eau y circule entre les grains de la roche) ou fissuré (l'eau y circule par les fissures et les fractures de la roche). Il peut également comprendre une zone non saturée, où les vides de la roche contiennent à la fois de l'eau et de l'air.

BACILLE : Un bacille est une bactérie en forme de petit bâton.

BASSIN D'ALIMENTATION (OU AIRE D'ALIMENTATION) D'UN CAPTAGE : Domaine (zone terrestre et souterraine) qui contribue à l'alimentation en eau d'un captage grâce aux apports en eau qu'il reçoit. Ce domaine correspond parfois au bassin versant d'alimentation d'un captage (c'est-à-dire bassin topographique), mais il peut être plus petit ou plus grand notamment en milieu karstique.

BASSIN VERSANT : Territoire sur le lequel toutes les eaux tombées alimentent un même point (exutoire). Un bassin versant se délimite par une ligne de partage des eaux.

BILAN HYDRIQUE : Il est établi pour un lieu et une période donnés. Il fait le bilan des gains et des pertes en eau de ce lieu en prenant en compte les précipitations, la consommation et les réserves du sol. On dit également « bilan d'eau du sol ».

BILAN HYDROLOGIQUE : Il fait la différence entre les entrées et les sorties en eau. Il se compose d'un bilan hydrologique superficiel ou de surface et d'un bilan hydrologique souterrain ou bilan hydrogéologique. La relation entre ces deux bilans se retrouve au niveau des cours d'eau qui sont les exutoires naturels des aquifères souterrains. Ces bilans sont considérés à stocks invariables d'une année à l'autre.

Pour mémoire, le bilan hydrologique simplifié en formules :

Un bilan hydrologique se décompose en un bilan hydrologique superficiel et en un bilan hydrologique souterrain (définis dans le glossaire).

Le bilan hydrologique superficiel s'écrit :
$P = E + I + R$
Avec :
- ✓ P = Précipitations (mm)
- ✓ E = Evapotranspiration (mm)
- ✓ I = Infiltration efficace (mm)
- ✓ R = Ruissellement superficiel et hypodermique (mm)

Le bilan hydrogéologique souterrain s'écrit :
$I = q$
Avec :
- ✓ q = Drainage (mm)

La relation entre ces deux bilans se retrouve au niveau des cours d'eau :
$Q = I + R = q + R$
Avec :
- ✓ Q = Eau des cours d'eau

Remarque :
Les formules présentées sont simplifiées dans le sens où elles illustrent le principe de fonctionnement d'un bilan hydrologique sans aborder le détail des variations des stocks d'eau dans le sol et les dimensions temporelles des flux.

BRIS : Se dit en foresterie pour toute cassure d'un arbre ou d'une partie d'arbre résultant de l'accumulation de neige, de glace, de l'effet du vent ou lors d'une exploitation.

CANOPÉE : Frange supérieure des houppiers des arbres d'une formation forestière (peuplement, forêt, massif) soumise à l'influence directe de la lumière solaire.

CAPTAGE : Définit tout ouvrage de prélèvement d'eau de surface (rivière, lac, etc.) ou d'extraction d'eau souterraine (source, puits, forage) en vue de son utilisation. Le captage définit aussi l'action d'extraction de l'eau souterraine à des fins d'utilisation par gravité (source, galerie) et par pompage (puits).

CHABLIS : Au sens strict, il s'agit d'un arbre ou d'un ensemble d'arbres renversés, déracinés ou cassés, le plus souvent à la suite d'un accident climatique. Par extension, il s'agit d'un terme générique qui désigne tous les arbres endommagés par les aléas naturels (vent, incendie, épidémie, crue, etc.).

CLOISONNEMENT : Il s'agit de l'ensemble des voies d'accès construites et entretenues à l'intérieur de parcelles forestières. On distingue les cloisonnements d'exploitation (couloirs de circulation des engins d'exploitation et de débardage qui facilitent l'exploitation des bois et limitent les dégâts aux sols et aux arbres du peuplement) des cloisonnements sylvicoles (layons plus ou moins denses, ouverts dans les jeunes peuplements en régénération pour optimiser la réalisation des dégagements, des nettoiements et des opérations de façonnage).

COUPE DE RÉGÉNÉRATION : C'est une coupe qui s'applique en futaie régulière et qui a pour objectif de récolter un peuplement forestier mûr et de le renouveler par voie naturelle ou artificielle. La coupe rase est un cas particulier de la coupe de régénération.

COUPE RASE : C'est une coupe unique qui porte sur la totalité du peuplement forestier et précède généralement sa régénération artificielle. A ne pas confondre avec la coupe de régénération. Une coupe rase peut être une coupe de régénération, mais une coupe de régénération n'est pas nécessairement une coupe rase.

DÉBARDAGE : Opération consistant à déplacer des bois abattus vers un emplacement de stockage ou de chargement par les camions. Le débusquage peut constituer une 1re phase de ce processus.

DÉBUSQUAGE : Première étape du débardage qui consiste – généralement sur une courte distance – à déplacer des bois depuis leur point de chute vers un premier dépôt transitoire non accessible aux camions grumiers.

DÉBIT : Exprime le volume d'eau transitant à un endroit donné par unité de temps (l/s ou m^3/h).

DÉCOMPACTAGE : Ameublissement en profondeur de la terre à l'aide d'un outil à dents. Cet ameublissement permet de diminuer la compacité d'un ou plusieurs horizons du sol suite à une contrainte mécanique ayant diminué sa **porosité**. La notion de compactage est fréquemment utilisée pour caractériser le résultat des actions anthropiques volontaires ou non, par exemple lors d'exploitations forestières.

DÉFRICHEMENT : Opération qui vise à supprimer l'état boisé d'un terrain pour donner au sol une nouvelle destination non forestière. Il en est de même pour toutes les activités qui indirectement conduisent à l'arrêt de la destination forestière d'un terrain (exemple : pâturage).

DESSERTE (FORESTIÈRE) : Ensemble des voies (routes, pistes, câble fixe) d'accès et de vidange servant à sortir les bois exploités de la parcelle et de la forêt.

DESSOUCHAGE : Extraction des souches d'arbres implantées dans le sol. La destruction sur place des souches (rognage) est moins perturbant pour le sol et la ressource en eau qu'un dessouchage classique

DRAINANCE ASCENDANTE : La drainance désigne un flux d'eau, à composante verticale, passant d'un aquifère à un autre par différentiel de pression. Dans le cas présent, il s'agit du passage de l'eau d'un aquifère captif vers un aquifère à nappe libre ou directement vers le sol en surface. L'eau passe de l'aquifère à la surface sous pression. Cette circulation ascendante empêche tout corps étranger de pénétrer dans l'aquifère captif. Pomper dans un aquifère à nappe libre peut engendrer une drainance ascendante s'il existe un aquifère captif en profondeur. Inversement, pomper dans un aquifère captif profond peut engendrer une drainance descendante depuis un aquifère à nappe libre.

DRAINANCE NATURELLE : La drainance désigne un flux d'eau, à composante verticale, passant d'un aquifère à un autre par différentiel de pression à travers une couche semi-perméable. La drainance naturelle peut être ascendante ou descendante, selon le cas.

EAU BRUTE : Eau présente dans le milieu naturel qui va ensuite être traitée puis utilisée dans un réseau d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

ÉCOULEMENT HYPODERMIQUE : L'écoulement hypodermique désigne l'eau qui s'écoule dans les premiers centimètres du sol.

ÉROSION : Action par laquelle divers éléments constituant les horizons superficiels de la couverture pédologique sont enlevés par l'eau ou le vent. L'érosion résulte d'une vulnérabilité de la couverture pédologique aux pressions des conditions climatiques. En forêt, ce phénomène se manifeste essentiellement à la suite de coupes ou de passages d'engins à l'échelle des parcelles forestières et de la desserte.

ESSENCE : Terme forestier qui désigne une espèce, une sous-espèce ou une variété d'arbre susceptible de croître en forêt.

ÉVAPOTRANSPIRATION : L'évapotranspiration combine les pertes d'eau par évaporation (processus physique) et par transpiration d'un végétal (processus biologique). L'évapotranspiration s'exprime en millimètres (mm) d'eau par unité de temps. Un mm d'eau par heure correspond à 1 litre d'eau par mètre carré et par heure.

ÉQUILIBRE SYLVO-CYNÉGÉTIQUE : Il s'agit de l'équilibre forêt-gibier qui correspond à la bonne adéquation entre populations de grands animaux herbivores vivant en forêt (cerfs, chevreuils, chamois, etc.) et le milieu forestier qui les abrite.

EXPLOITATION (FORESTIÈRE) : Opérations de récolte du bois comprenant l'abattage des arbres, le façonnage, le débardage et éventuellement le transport.

FERTILISATION : Apport d'engrais en forêt. À ne pas confondre avec amendement.

GRUME : Tronc (ou section de tronc) d'un arbre abattu et ébranché, recouvert ou non de son écorce.

HYDROCARBURES : Composé organique comprenant essentiellement des atomes de carbone et d'hydrogène. Sous forme de carbone fossile, ils constituent une ressource essentielle à l'économie moderne actuelle. C'est une ressource non renouvelable exploitée et transformée qui, une fois libérée dans l'environnement, pollue l'air, les sols et l'eau. Dans l'acception que l'on en fait, il est possible de distinguer les hydrocarbures de type carburant (essentiellement du gazole pour les engins et de l'essence pour les tronçonneuses), des hydrocarbures de type lubrifiant (huile moteur, huile hydraulique, huile de chaîne).

INFILTRATION : Désigne le passage de l'eau à travers la surface du sol (pénétration dans le sol) et le mouvement descendant dans la zone non saturée jusqu'à la zone saturée. L'infiltration de l'eau dépend essentiellement de la porosité et de la perméabilité du sol.

INTRANT : Ensemble des produits apportés dans un système en fonctionnement (espèces, substances, flux énergétiques) ; dans le cas présent, ce peut être des engrais, des produits phytosanitaires, etc.

KARST : C'est un concept géomorphologique et morphogénétique qui définit des secteurs constitués de roches carbonatées, compactes et solubles dans lesquelles apparaissent des formes superficielles caractéristiques (gouffres, avens, dolines, bétoires, etc.). Un aquifères karstique est un aquifère dont les conditions et le comportement correspondent au karst : hétérogénéité, discontinuité, prédominance de l'écoulement des eaux souterraines par chenaux et conduits de grande dimension à fonction collectrice ou distributrice, existence possible de cavités de grande capacité, large prédominance de l'écoulement souterrain dans l'écoulement total du domaine correspondant.

LESSIVAGE : Au sens strict, entraînement mécanique, par l'eau de drainage (eau d'infiltration), des particules d'argile se trouvant à l'état dispersé (sous forme de particules isolées). Le lessivage des sols est un processus naturel et lent qui appauvrit les horizons de surface. Pour l'entraînement de substances dissoutes, il est préférable de parler de lixiviation.

MASSE D'EAU : Une masse d'eau correspond à un découpage élémentaire des milieux aquatiques destiné à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau. Une masse d'eau constitue un ensemble homogène constitué de cours d'eau, canaux, aquifères, plans d'eau ou zone côtière.

MATIÈRES ACTIVES (OU SUBSTANCES ACTIVES) : Substance ou micro-organisme, y compris les virus ou les champignons, exerçant une action générale ou spécifique sur ou contre les organismes vivants. Ces matières sont utilisées pour lutter contre des éléments considérés comme nuisibles mais ont également une incidence (ou leurs produits de dégradation) sur les autres compartiments de l'environnement.

NAPPE : Ensemble des eaux comprises dans la zone saturée d'un aquifère et dont toutes les parties sont en liaison hydraulique. La nappe peut recevoir différents qualificatifs en fonction de son gisement, des caractéristiques de l'eau ou de ses conditions hydrodynamiques. Les expressions fluctuation ou variation de la nappe ainsi que remontée de nappe sont à exclure.

NAPPE ALLUVIALE : Qualifie une nappe dont l'eau circule dans des sédiments alluvionnaires et est liée à un cours d'eau avec lequel elle communique.

PEUPLEMENT (FORESTIER) : Ensemble de végétaux ligneux, mort-bois exclu, croissant sur une surface donnée.

PIQÛRE D'INSECTES : Sur les bois abattus, certains insectes (piqueurs suceurs) viennent pondre, ce qui déprécie, généralement très rapidement, la valeur des bois.

PHYTOREMÉDIATION : Englobe les processus de dépollution des sols, d'épuration des eaux et d'assainissement de l'air assurés par les plantes, algues et champignons. Ces processus conduisent à la réduction, l'immobilisation et la dégradation des composés polluants.

PLANTATION EN PLEIN : Désigne une technique particulière de plantation qui consiste à planter des jeunes arbres (plants) après une coupe rase sur l'ensemble de la surface.

POLLUTION ACCIDENTELLE : Elles sont imprévisibles que ce soit dans le temps, dans l'espace ou par leur nature. La rupture de flexibles hydrauliques ou des fuites sur des cuves en sont l'illustration.
Le risque d'être confronté à ces pollutions est rare est diminue avec la prise de précautions adaptées.

POLLUTION CHRONIQUE : Ce sont des pollutions épisodiques ou permanentes, connues et prévisibles, qui peuvent être très variables dans le temps. C'est par exemple le cas des rejets industriels.
La régression de ces pollutions dépend de l'évolution des procédés industriels et de la mise en place de réglementations plus contraignantes.

POLLUTION DIFFUSE : Elles ont une origine connue mais difficile à repérer géographiquement, car elles correspondent à divers apports répartis sur de grandes surfaces souvent à faible concentration. De plus, les pollueurs sont difficilement identifiables car nombreux (pollutions agricoles : nitrates, pesticides, pollutions urbaines).
De par la difficulté à cibler efficacement les acteurs individuels responsables de ces pollutions pour les réduire, elles restent récurrentes. La marge de progrès possible est importante.

POLLUTION PONCTUELLE : Elles sont identifiées géographiquement (déversements accidentels, point de rejet divers), contrairement aux pollutions diffuses. Elles peuvent être accidentelles ou chroniques. L'origine identifiée permet de remédier au problème en intervenant à la source pour arrêter un rejet non traité ou dépolluer un site contaminé.
Ces pollutions ont considérablement régressé ces dernières années grâce à la réglementation et aux incitations financières.

Quelques critères permettant de distinguer les différentes catégories de pollutions

Catégorie de pollution	Origine	Localisation géographique	Identification de la source	Marge d'amélioration possible dans la lutte contre la pollution	Caractère prévisible	Combinaison possible avec d'autres types de pollution
Diffuse	connue	difficile	difficile	forte	-	-
Ponctuelle	connue	connue	connue	faible	-	chronique ou accidentelle
Chronique	connue	connue	connue	moyenne	possible	-
Accidentelle	connue	connue	connue	faible	difficile	-

POROSITÉ (DU SOL) : Volume des vides (pores) interconnectés ou non présents dans un volume donné d'un horizon non perturbé, exprimé en pour cent. La porosité totale est la somme de la microporosité (ou porosité capillaire) et de la macroporosité.

PRÉCIPITATIONS : En météorologie, ensemble organisé de particules d'eau liquide ou solide (hydrométéores) tombant d'un nuage ou d'un ensemble de nuages, en chute libre dans l'atmosphère. Ce terme est souvent employé au pluriel, ce qui traduit la diversité des types de précipitation, dont les plus communs sont la pluie, la bruine, la neige, la grêle et le grésil. En l'absence d'autres précisions, une précipitation est supposée atteindre la surface de la terre ferme ou de la mer ; si tel n'est pas le cas, on doit préciser qu'il s'agit d'une précipitation en altitude. La quantité de précipitation atteignant une portion de surface terrestre donnée est évaluée par la hauteur de précipitations ou pluviosité, que mesurent les pluviomètres.

PRODUITS PHYTOSANITAIRES : Ensemble des substances utilisées pour lutter contre les organismes vivants nuisibles (végétal et animal) en faveur de la santé des plantes. Les produits phytosanitaires font partie de la famille des pesticides, qui elle-même est incluse dans le groupe des biocides.

RECOUVREMENT : Correspond à la surface occupée par la projection horizontale des houppiers d'un arbre, d'une population d'arbres, d'un peuplement dans son ensemble (couvert total) ou d'une ou plusieurs strates de végétation (couvert partiel). Il est le plus souvent estimé en fraction de la surface projetée dont le total peut excéder 100 % du fait de la superposition des strates.

RÉGÉNÉRATION NATURELLE : Ensemble des interventions de renouvellement naturel d'un peuplement forestier par semences issues des arbres sur pied. À ne pas confondre avec régénération naturelle assistée au cours de laquelle des travaux sont réalisés pour favoriser le développement de telle ou telle essence installée sans intervention anthropique.

RUGOSITÉ : Hétérogénéité du relief de la canopée susceptible d'influencer la vitesse du vent et d'engendrer des effets de turbulence.

SCORIE, SCORIACÉ : Il est ici question de scories d'origine volcanique. Les scories sont le résultat solide de l'expulsion explosive de la lave des volcans, la dispersant dans l'air avant de retomber au sol. Les scories mesurent généralement une dizaine de centimètres de diamètre. Les éruptions non explosives conduisent à des coulées de lave liquide.

SERVITUDE D'UTILITE PUBLIQUE : Ce sont des obligations réelles imposées dans un but d'utilité publique à certaines personnes titulaires de droits sur des immeubles. Ce sont des charges réelles qui frappent des immeubles en quelque main qu'ils passent. Des servitudes d'utilité publique sont instaurées dans le cadre de la protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

SKIDDER : Un skidder (terme anglo-saxon) est un débusqueur. Il s'agit d'un engin tracteur, qui sert au transport des produits forestiers entre le point d'abattage ou de récolte et le premier dépôt transitoire non accessible aux camions grumiers : action le débusquage.

SOUCHE : Base visible et élargie du tronc d'un arbre restant à (et dans) terre avec ses racines après l'exploitation.

TURBIDITÉ : Caractère d'une eau trouble dont la non-transparence est due à la présence de particules en suspension. La turbidité favorise les risques de contamination bactériologique.

ZONE HUMIDE : Surface pour laquelle le principal facteur qui influence le milieu (biotope + biocénose) est l'eau. En France, selon la loi, une zone humide est un terrain exploité ou non, habituellement inondé ou gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

ZONE NON SATURÉE : Zone du sous-sol comprise entre la surface du sol et la surface d'une nappe libre.

ZONE SATURÉE : Zone du sous-sol dans laquelle l'eau occupe complètement les interstices des roches, formant, dans un aquifère, une nappe d'eau souterraine.

Références

(1) FORÊT PRIVÉE FRANÇAISE, 2014 : Les chiffres clés de la forêt privée. Edition 2015. Centre national de la propriété forestière, Fédération Forestiers Privés de France. 28 p.

(2) JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, 2007 : Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique, annexe I.

(3) EAUFRANCE, 2014 : État des masses d'eau en France (http://www.eaufrance.fr/groupes-de-chiffrescles/ etat-des-masses-d-eau-en-france) et MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014 : DCE État des lieux. (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/240/1108/dce-etat-lieux.html) pour les graphiques.

(4) SECRÉTARIAT D'ÉTAT CHARGÉ DE LA SANTÉ, 2012 : Abandons de captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, p. 7, 11 à 13.

(5) EAUFRANCE, 2014 : Pollution des eaux souterraines par les pesticides (http://www.eaufrance.fr/site- 156/groupes-de-chiffres-cles/pollution-des-eaux-souterraines).

(6) GOBAT (J.-M.), SCHERRER (L.), 2012 : Le rôle de filtre de l'écosystème forestier. Évian, présentation power point faite lors du colloque final ALPEAU les 28 et 29 mars 2012. Université de Neuchâtel et Sol&Végétation, 23 diapositives. JENNI (R.), 2008 : Quel peuplement pour quelle protection des eaux souterraines ? Entre idées reçues et faits démontrés. Rendez-vous techniques ONF n°22, p. 30 à 33.

(7) FIQUEPRON (J.), PICARD (O.), 2010 : Des forêts pour l'eau potable, valoriser les services rendus. CNPF-IDF, 4p.

(8) FIQUEPRON (J.), 2009 : Outil d'aide à la décision pour diversifier les revenus forestiers / forêt et eau. CNPF-IDF, 78 p.

(9) BENOIT (M.), PAPY (F.), 1997 : Pratiques agricoles sur le territoire et qualité de l'eau alimentant un captage. Dans : L'eau dans l'espace rural, INRA p. 323 à 338.

(10) FIQUEPRON (J.), PICARD (O.), TOPPAN (E.), 2012 : Des forêts pour l'eau potable : la forêt protège votre eau. Les forestiers fournissent et proposent des services pour une eau de qualité. CNPF-IDF, p. 2, 3 et 7.

(11) FERMOND (C.), FERRY (O.), FIQUEPRON (J.), LACHASSAGNE (P.), ROUQUET (S.), 2013 : Principaux enjeux et propositions pour une gestion et une protection harmonieuse des ressources eau et bois. Revue forestière française LXV – 5-2013, p. 419 à 444.

(12) BANSEPT (A.), 2013 : Eau et forêt. Première partie : L'influence des arbres sur la quantité des eaux. Revue forestière française LXV – 2-2013, p. 145 à 162.

(13) MARTY (P.), BERTRAND (P.), 2011 : Gestion en forêt privée midi-pyrénéenne favorable à la ressource en eau captée. CNPF-CRPF Midi-Pyrénées, Projet GESTOFOR phase A, 114 p.

(14) CLAUDEL (K.), PERINOT (C.), MAGAUD (P.), 2011 : Les déchets de l'exploitation forestière. Forêt entreprise n°198, p. 61 à 64.

(15) EAUFRANCE, 2014 : Abandons de captages (http://www.eaufrance.fr/breve/abandons-de-captages).

(16) EAUFRANCE, 2014 : Prélèvements (http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/pressions-sur-lesmilieux/prelevements/).

(17) IFEN, 2004 : L'état des eaux souterraines en France, aspects quantitatifs et qualitatifs. Études et travaux n° 43. Institut français de l'environnement. 38 p.

(18) EAUFRANCE, 2014 : Prélèvements d'eau par usage et par ressource (http://www.eaufrance.fr/groupes-de-chiffres-cles/?id_article=471).

(19) BAROMÈTRE CIEAU / TNS SOFRES, 2010 : Sondage sur l'eau en France. Quinzième édition. Sondage mené du 14 janvier au 4 février 2010 auprès de 1954 individus.

(20) FIQUEPRON (J.) COORDINATEUR, CHARNET (F.), GARCIA (S.), STENGER (A.), WILHELM (N.), FORMERY (M.), PERSUY (A.), 2010 : Forêt et eau potable, des services à mettre en valeur. Dossier Forêt- Entreprise n°193, p. 11 à 24.

(21) SALVETTI (M.) ET AL., 2012 : Zoom sur la gestion patrimoniale des services publics d'eau et d'assainissement collectif. Les synthèses EauFrance- Onema, 4 p.

(22) FIQUEPRON (J.), PICARD (O.), TOPPAN (E.), 2012 : Des forêts pour l'eau potable : la forêt protège votre eau. Les forestiers fournissent et proposent des services pour une eau de qualité. CNPF-IDF, p. 13, 16 et 17.

(23) ONEMA, 2014, Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement - Panorama des services et de leur performance en 2010, 164 p.

Bibliographie

BASTIEN (Y.), GAUBERVILLE (C.) COORDINATEURS
– Vocabulaire forestier. Écologie, gestion et conservation des espaces boisés – AgroParisTech-ENGREF, CNPF-IDF, 2011. 608 p.

CASTAGNY (G.), MARGAT (J.)
– Dictionnaire français d'hydrogéologie. – Éditions du B.R.G.M. (Bureau de Recherche Géologique et Minière), 1977. 249 p.

FORÊT PRIVÉE FRANÇAISE
– Les chiffres clés de la forêt privée. – Forêt privée française, 2014. 32 p.

GOBAT (J.-M.), SCHERRER (L.)
– Le rôle de filtre de l'écosystème forestier. – Évian : Présentation power point faite lors du colloque final ALPEAU les 28 et 29 mars 2012. 23 diapositives.

JENNI (R.)
– Quel peuplement pour quelle protection des eaux souterraines ?
Entre idées reçues et faits démontrés. – Rendez-vous techniques Office national des forêts n° 22, 2008. p. 30 à 33.

PISCHEDDA (D.)
– Guide pratique pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt « Prosol » – FCBA, Office national des forêts, 2009. 110 p.

ROUX (J.-C.)
– Aquifères & eaux souterraines en France. – BRGM Éditions.
Tomes 1 et 2, 2006. 944 p.

Annexe

1. Forêt et quantités d'eau ..... p. 140

2. Compléments techniques à propos des activités forestières ..... p. 142

3. Prescriptions forestières types pour arrêté de protection ..... p. 145

4. Adapter un arrêté existant : l'exemple du captage de la Boisserette ..... p. 147

5. Limites et références de qualité et des eaux brutes et destinées à la consommation humaine ..... p. 149

6. La construction d'un partenariat : l'exemple du SIEM / ASLF du Mont Forchat ..... p. 151

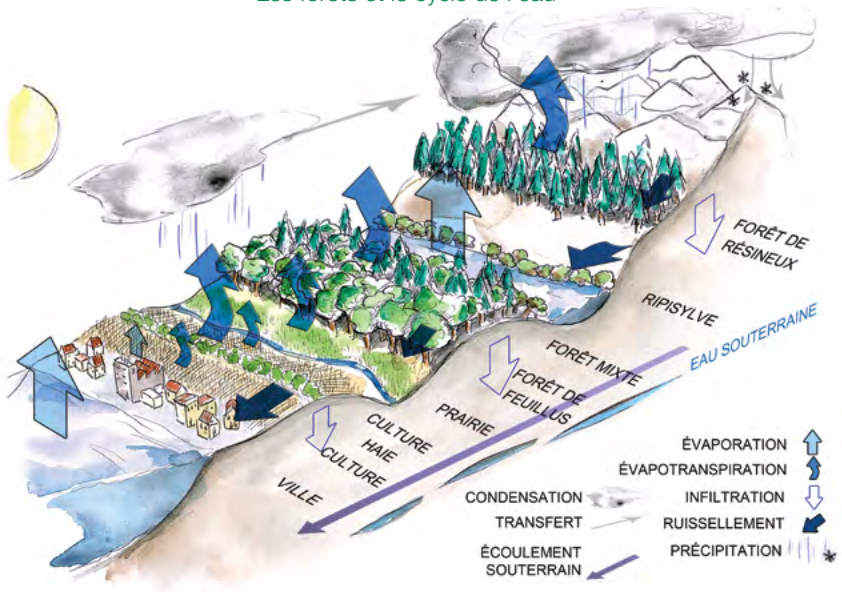
7. Tour d'horizon des guides et ouvrages à dominante technique abordant le sujet forêt et eau ..... p. 153

Annexe 1

Forêt et quantités d'eau

La forêt, lorsqu'elle est présente, joue un rôle essentiel dans le cycle de l'eau : à l'interface entre l'air et le sol. Les arbres interviennent principalement sur l'interception des précipitations, le retour de l'eau à l'atmosphère et sur le drainage de l'eau dans le sol.

Les forêts et le cycle de l'eau



Source : Illustration Jean Hiss dans Bansept, 2012 [12]

Le couvert forestier a une forte capacité d'interception des précipitations car l'eau qui tombe du ciel est facilement retenue par les arbres : elle n'atteindra pas le sol. On estime que cette capacité d'interception est globalement supérieure de 30 à 50 % à celle des formations végétales basses et herbacées, avec de fortes variations entre les saisons, les feuillus et les résineux ainsi qu'entre des peuplements d'âges différents.

Les résineux, à l'exception du mélèze, interceptent plus d'eau que les feuillus, notamment en période hivernale et printanière. Ils ont la capacité de transpirer toute l'année en conditions climatiques favorables. Pour augmenter la quantité d'eau souterraine, il peut être envisagé dans les secteurs à forte concentration de résineux de favoriser les feuillus en mélange.

L'évapotranspiration du couvert forestier est forte : l'eau qui atteint le feuillage des arbres et qui transite par les arbres est en grande partie évapotranspirée. L'évapotranspiration est la combinaison de l'évaporation et de la transpiration. L'évaporation est un processus passif où l'eau du sol ou présente à la surface des feuilles est évaporée sous l'effet de la chaleur. La transpiration est un processus actif de mobilisation de l'eau de la plante et d'évaporation de cette dernière par le feuillage. On estime que la forêt est le mode d'occupation de l'espace qui évapotranspire le plus après les grandes étendues d'eau.

Cette situation est rendue possible par :

- une forte interception liée à un développement foliaire des arbres important ;
- une forte rugosité du couvert forestier qui accentue les mouvements d'air et donc les échanges entre air et feuilles ;
- les teintes foncées des feuillages qui induisent une forte absorption des rayons lumineux accélérant les échanges.

Le ruissellement est limité pour une infiltration optimale : l'eau qui atteint le sol sous forêt est essentiellement infiltrée grâce à un développement racinaire et une porosité des sols forestiers développés. Cette porosité des sols, en plus d'être liée aux racines, l'est aussi à l'importante activité biologique des sols en forêt.

Que peut faire le forestier pour favoriser la disponibilité en eau ?

Sans garantie d'un effet significatif systématique, deux mesures sylvicoles sont favorables à la disponibilité en eau :

- des éclaircies fortes et fréquentes ;
- favoriser les feuillus en mélange dans les peuplements résineux.

Remarque :

Pour davantage de précisions, en particulier vis-à-vis des références scientifiques, sur les relations entre forêt et quantité d'eau, consulter :

BANSEPT (A.), 2013 : Eau et forêt. Première partie : L'influence des arbres sur la quantité des eaux. Revue forestière française LXV – 2-2013, p. 145 à 162.

Annexe 2

Compléments techniques à propos des activités forestières

Cette annexe propose quelques brèves pistes techniques de mise en œuvre en vue de la réalisation d'actions concrètes sur le terrain pour les différentes phases de l'activité forestière. Il s'agit d'orientations qui méritent d'être abordées avec des spécialistes techniques afin d'en évaluer la faisabilité pour chaque site. Le guide GESTOFOR détaille ces éléments dans sa partie 4 « Pistes d'application ».

La desserte :

DESSERTE (gérer les terrassements et les écoulements)
Actions
Généralités
Respecter les termes de l'arrêté et la réglementation générale et en particulier les distances minimales
imposées par rapport aux ouvrages
Conception
Ne pas implanter d'ouvrage (desserte, place de dépôt) à proximité des ouvrages
Limiter le linéaire présent en zone de captage
Favoriser de faibles pentes en long (6 à 8 % max pour les routes, 12 à 14 % max pour les pistes)
Placer les aires de stockage de bois hors des zones sensibles
Faire appel à un hydrogéologue lors de création ou de modification de la desserte
Faire des passages busés adaptés et bien dimensionnés
Assurer des ouvrages de franchissement des cours d'eau permanents ou temporaires adaptés
Proscrire l'ouverture de cloisonnements dans les zones trop pentues
Réalisation
Minimiser les décaissements
Travailler sur la desserte par temps sec
Interrompre le chantier en cas de fortes pluies
Mener le chantier au moins 4 mois avant la première exploitation
Travailler à la pelle mécanique pour les terrassements, bull et niveleuse pour niveler
Bien transcrire et transmettre les consignes à l'opérateur, visite sur site
Travailler avec des opérateurs qualifiés et expérimentés ayant du matériel en bon état et fonctionnel
Évacuer les déchets organiques (souches, branches) de la desserte, terrasser méticuleusement
Enrocher les talus en cas de risque de glissement de terrain
implanter des revers d'eau ou faire des dépressions dans le sol, au minimum une fois tous les 100
mètres, le tout pouvant être accompagné de bassins de décantation
Gestion et entretien
Veiller à la fonctionnalité du réseau de drainage au moins 2 à 3 fois par an
Lors d'un chantier d'exploitation, intensifier l'entretien
Réserver le réseau de desserte à l'exploitation, fermer les routes au public
Repérer les zones mouilleuses afin d'éviter leur franchissement
Intervenir à l'épareuse tous les 2 à 3 ans le long de la desserte ou élargir les emprises lors des coupes

Les coupes :

COUPES (éviter la mise à nu des sols)
Actions
Respecter les termes de l'arrêté et la réglementation générale
Autant que possible, ne pas mettre à nu les sols par des coupes rases supérieures à 4 ha
Ne pas détruire les strates herbacées et arbustives
Laisser les rémanents au sol si impossibilité d'obtenir une végétation au sol avant la coupe définitive
Réaliser les coupes en début de printemps pour favoriser le développement rapide de la végétation
En futaie régulière ou taillis, pratiquer des coupes d'intensité suffisante pour favoriser les strates inférieures
Favoriser la régénération naturelle
Raisonner la surface de coupe, s'il n'y a pas de régénération par étalement
En futaie irrégulière, travailler par pieds à pieds, par bouquet et parquet.
En futaie irrégulière, étaler la phase de régénération si nécessaire sur 5 à 20 ans si besoin
En futaie irrégulière, favoriser le couvert herbacé et arbustif constitue une solution complémentaire

L'exploitation forestière :

L'EXPLOITATION FORESTIERE (prévention des accidents liés aux hydrocarbures)
Actions
Généralités
Respecter les termes de l'arrêté et la réglementation générale
Le franchissement des cours d'eau doit respecter la LEMA
Effectuer les abattages directionnels en évitant les zones sensibles
Faire le tour du chantier avec l'opérateur pour lui signifier les particularités du site
Définir les clauses d'exploitation en tenant compte de l'enjeu eau et s'assurer de leur respect
Choisir des opérateurs qualifiés avec des matériels en bon état
Utiliser le mode débardage adapté à la situation
Hydrocarbures
Cuves de stockage des hydrocarbures sont conformes à la réglementation (double parois, bac de rétention)
Coordonner l'action des bûcherons et débardeurs pour évacuer rapidement les bois
Former et sensibiliser le personnel à l'utilisation et au stockage des hydrocarbures
Stocker les contenant loin des zones sensibles
Utiliser un système de pompage efficace pour faire le plein des engins et matériels divers
Doter les engins de kits antipollution
Employer des huiles de chaîne biodégradables
Employer des huiles hydrauliques biodégradables
Franchissement / cours d'eau / zones humides / sols
Mettre en place des systèmes de franchissement de cours d'eau temporaires ou permanents adaptés
Ne pas stocker de bois ni abandonner les rémanents dans le lit des cours d'eau
Faire circuler les engins dans le réseau de desserte prévu à cet effet
Faire circuler les engins sur les rémanents quand ils restent au sol
Arrêter l'exploitation lorsque le sol est mouilleux (forte pluies, pluies continues)
Exploiter sur sol sec ou gelé
En cas de forte pente (> 45 %) concevoir des tires de débardage de faible longueur (15 à 20 mètres)
Remise en état du réseau de desserte et des évacuations d'eau
Éviter le passage des engins aux abords des zones de source

Utiliser le mode de débardage adapté à la situation, attention à la détérioration des sols très sensibles et au risque bactériologique avec la traction animale.

Même si l'exploitation constitue la phase la plus dangereuse vis-à-vis de la menace potentielle des activités forestières sur la ressource en eau, elle n'en est pas moins indispensable pour en garantir la qualité. En effet, l'absence de sylviculture peut être préjudiciable pour la qualité de l'eau.

La plantation :

LA PLANTATION (protéger les sols, éviter les herbicides)
Actions
Respecter les termes de l'arrêté et la réglementation générale
Alternatives à l'élimination des souches : araser les souches à la tronçonneuse, éclater les souches à l'état de copeaux avec un croque-souche ou dent «Becker», fragmenter les souches avec un broyeur horizontal
Éviter le travail du sol en plein et favoriser le travail du sol en localisé (potets manuels et mécaniques)
Réaliser des dégagements mécaniques ou manuels
Veiller à l'équilibre sylvo-cynégétique
Utiliser des systèmes de paillage biodégradables pour lutter contre la végétation concurrente

La gestion sanitaire des forêts :

GESTION SANITAIRE DES FORÊTS (alternative à l'usage de phytosanitaires, résilience et résistance des peuplements)
Actions
Respecter les termes de l'arrêté et la réglementation générale
Utiliser des essences adaptées à la station
Mener des éclaircies favorables aux arbres les plus vigoureux
Favoriser le mélange d'essences, notamment feuillues avec résineuses
Veiller à l'équilibre sylvo-cynégétique
Préférer la lutte biologique

Remarque :

Pour davantage de précisions, consulter :

NAGELEISEN (L.-M.), PIOU (D.), SAINTONGE (F.-X.), RIOU-NIVERT (P.), 2010 : La santé des forêts. Maladies, insectes, accidents climatiques… Diagnostic et prévention. Ministère en charge des forêts, CNPF-IDF. 608 p.

Annexe 3

Prescriptions forestières types pour arrêté de protection de captage

Les prescriptions sont proposées en vue de l'établissement des arrêtés déclaratifs d'utilité publique pour la protection des captages forestiers. Elles doivent bien sûr être adaptées en fonction des contextes, chaque site étant spécifique. Il s'agit bien de proposition qui peuvent faire l'objet d'un socle commun en vue de la rédaction d'un arrêté préfectoral instituant les périmètres de protection des captages et à partir desquels des partenariats peuvent être construits si ces propositions ne sont pas intégrées à l'arrêté de protection.

Les propositions de prescriptions de cette annexe sont en partie le résultat d'une concertation entre forestiers et ARS en Lorraine. Cette concertation a d'ailleurs conduit en Lorraine à la mise en place d'un arrêté type à partir duquel les arrêtés sont construits.

En périmètre de protection rapprochée :

ACTIVITÉS INTERDITES

1. Les défrichements
   ➡ Possibilité d'y déroger dans le cadre d'ouvertures paysagères pour transformer des plantations résineuses en prairies (sous réserve de l'accord de l'ARS).
2. Le stockage de produits fertilisants (même si non utilisés en forêt).
3. Le traitement des peuplements forestiers et des plantations, sauf exception (*cf. point 12*).
4. Le traitement des bois abattus (à mentionner dans les clauses de vente des bois).
5. Utilisation de la desserte, y compris sur les chemins forestiers s'ils se trouvent en amont immédiat des captages, par les non ayant droit (les engins liés à l'exploitation forestière sont autorisés).

À moins de 50 mètres (distances données à titre indicatif) de la limite du PPI :

6. Le débardage hors cloisonnements,
7. La création de cloisonnements d'exploitation pour le débardage.

À moins de 100 mètres des captages :

8. Les coupes rases (ou coupes à blanc) de plus de 4 ha.
   ➡ Possibilité d'abaisser le seuil à 2 ha dans les contextes sensibles,
9. Les places de dépôt de grumes (sauf impossibilité technique caractérisée soumise à l'accord de l'hydrogéologue agréé).
10. Le brûlage.

ACTIVITÉS RÉGLEMENTÉES

11. À plus de 100 mètres, la création ou la modification de routes, routes forestières, pistes forestières et de débardage sauf pour des pistes temporaires de débardage et aires de stationnement. La création de route forestière ne peut être admise que dans le cadre d'un schéma de desserte forestière. Dans ce cas, l'ARS devra être préalablement informée.
12. En cas de force majeure, le traitement par produits phytosanitaires est autorisé sur une courte période après en avoir averti la délégation territoriale de l'Agence régionale de santé du ou des produit(s) utilisé(s) et de la zone concernée.

➡ Les apports d'amendements calco-magnésiens sont autorisés

➡ L'application localisée de répulsifs contre le gibier est autorisée pour protéger les plantations et les régénérations naturelles.

13. En cas de très mauvaise qualité, ou de mauvais état sanitaire des peuplements, de dépérissement massif des arbres ou de chablis, constatés par les services forestiers de l'État, la surface des coupes à blanc d'un seul tenant pourra dépasser 4 ha par propriétaire. Dans ce cas, l'ARS devra en être préalablement avertie.
14. Pour les scies à chaîne, y compris pour les têtes d'abatteuses, l'utilisation de lubrifiants biodégradables certifiés est obligatoire.
15. Le stockage de bois de chauffage à usage domestique à titre individuel est autorisé.
16. Le dessouchage sur les parcelles situées à plus de 200 mètres des périmètres de protection immédiate des captages est autorisé.
17. Le stockage temporaire d'hydrocarbures, hors « bidons » des bûcherons, jugé indispensable pour l'abattage des arbres dans le cadre de travaux forestiers est autorisé à plus de 500 mètres des captages (sauf si le PPR est plus petit : au-delà du PPR) à condition qu'il soit réalisé dans une cuve à double enveloppe, ou installée sur un bac de rétention d'un volume au moins égal à 100 % du volume d'hydrocarbures stockés. Le volume stocké ne sera pas supérieur à 2 000 litres. Une déclaration avant la mise en place de ce stockage doit être effectuée auprès de la personne responsable de la production et/ou de la distribution de l'eau.
18. De manière générale, toute précaution est prise pour éviter le déversement de substance polluante (fuite d'huile, de carburant des engins et matériels utilisés).

En périmètre de protection éloignée (s'il y en a un) :

Sauf prescriptions particulières, l'application stricte de la réglementation générale permet d'assurer la protection de la ressource en eau.

1. Le stockage des hydrocarbures et autres produits chimiques doit se faire en prenant toutes les dispositions utiles pour éviter une pollution du milieu naturel et pour préserver la qualité des eaux superficielles et souterraines.
2. En forêt, l'utilisation éventuelle de produits phytosanitaires doit se faire dans le respect des règles en la matière et de façon raisonnée après avoir pris conseil auprès de spécialistes forestiers détenteurs d'un certificat certiphyto.

Remarque :
Il est important que les prescriptions retenues dans les arrêtés de protection soient équivalentes entre les domaines agricoles et forestiers (exemple d'inégalité : interdire l'usage de fertilisants et de pesticides en forêt et limiter l'usage de ces même familles de produits aux doses minimales prescrites en contexte agricole dans un même PPR, etc.).

La limitation de l'usage des engins d'exploitation, les règles de gestion de la desserte et les conditions de stockage des produits polluants sont autant de thématiques à traiter de façon équivalente pour les contextes agricole et forestier.

Annexe 4

Adapter un arrêté existant : l'exemple du captage de la Boisserette

Modifier les prescriptions initiales d'un arrêté de protection de captage :
l'exemple du captage de la Boisserette,
Communauté d'agglomération de Chambéry Métropole

Le contexte et la procédure :

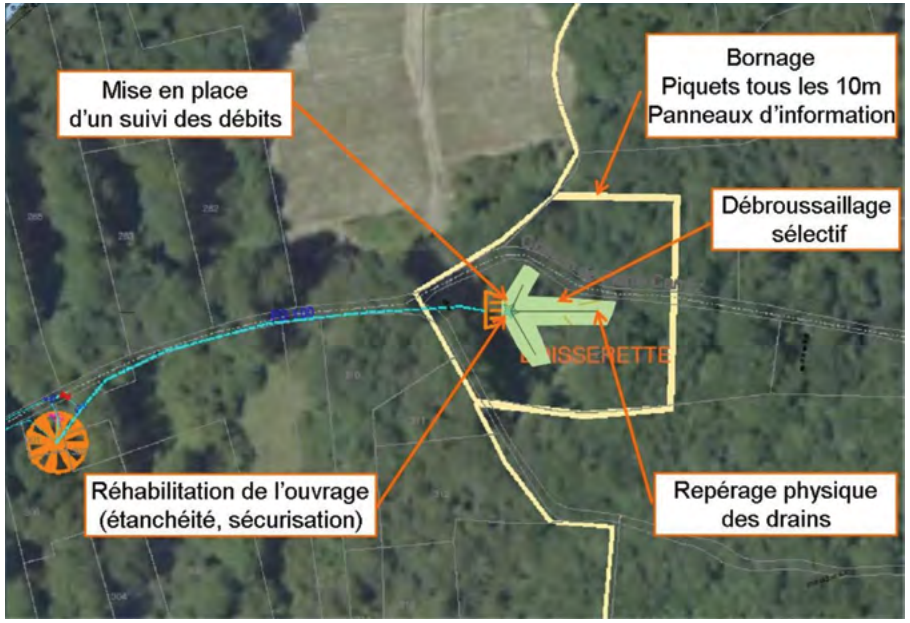
La Communauté d'agglomération de Chambéry Métropole exploite pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération une cinquantaine de captages. Pour ces captages, la mise en œuvre de la protection réglementaire, intégrée dans un plan d'actions pluriannuel, prend en compte les réflexions apportées dans le cadre du projet Interreg franco-suisse ALPEAU, dans lequel le service des eaux de Chambéry Métropole a été engagé.

L'un des objectifs est d'adapter la protection des captages en fonction de la vulnérabilité des ouvrages, de la ressource et des spécificités locales telle que le contexte forestier.

Le captage de la Boisserette, situé sur la commune de Saint-Jeoire-Prieuré, a ainsi vu ses prescriptions initiales modifiées. Pour cela, des propositions ont été élaborées, puis présentées et validées par les services de l'Agence régionale de santé (ARS). Ces modifications vont faire l'objet d'un arrêté préfectoral modificatif pour être validées.

Il s'agit d'une simple modification de l'arrêté et non d'une révision. Cela se justifie par le fait qu'il n'y a pas de changement concernant le contour des périmètres ni de durcissement de prescriptions pour les usagers : donc pas besoin de procéder à une nouvelle enquête publique.

Le site et ses enjeux



© Etienne Cholin Communauté d'agglomération Chambéry Métropole

Les prescriptions relatives au PPI :

La prescription « mise en place d'une clôture » a été remplacée par « une matérialisation du périmètre, par piquets ou bornes visibles tous les 10 mètres maximum, avec signalisation adaptée de la présence du captage ».

La prescription concernant l'emprise forestière était déjà pertinente « couvert végétal adapté à la pérennité des ouvrages et des drains » étant pertinente : elle est conservée.

Des prescriptions complémentaires de protection ont été prises :

- mise en place de mesures contre l'intrusion : fermeture sécurisée du captage (porte ou capot-foug), grille ou clapet anti-intrusion sur le trop-plein ;
- repérage physique des drains sur le terrain par des bornes ou piquets visibles ;
- étanchéification de la chambre de captage (dalle /pieds droits).

Les prescriptions relatives au PPR :

Les prescriptions de l'arrêté initial étaient déjà adaptées à la situation. Il n'y a pas eu de propositions complémentaires.

Ces prescriptions initiales contiennent notamment un point relatif à la desserte : « l'ouverture de nouvelles pistes forestières fera l'objet d'un avis de l'hydrogéologue agréé ».

À noter, qu'il avait été proposé d'introduire une formalité administrative de déclaration préalable pour avis auprès de l'autorité sanitaire (ARS) pour toute exploitation forestière.

Cette proposition n'a pas été retenue car trop contraignante à mettre en place et à suivre.

La Communauté d'agglomération de Chambéry Métropole poursuit la démarche engagée sur ce captage sur l'ensemble des captages concernés en proposant si nécessaire des modifications (ou révision) pour les arrêtés existants. Et surtout, elle intègre ces réflexions en amont des nouveaux arrêtés de protection afin qu'ils soient adaptés à chaque site.

Le captage de la Boisserette et piquetage du PPI

Texte : Etienne Cholin, responsable Environnement/Eaux à la Communauté d'agglomération de Chambéry Métropole (CACM)

© Etienne Cholin Communauté d'agglomération Chambéry Métropole

Annexe 5

Limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine

Contexte forêt et eau : principales limites et références de qualité des eaux brutes et destinées à la consommation humaine

Paramètres	Limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Limite de qualité des eaux brutes de toutes origines sauf eaux de source conditionnées	Limites de qualité des eaux douces superficielles, sauf eaux de source conditionnées, en fonction des groupes A1, A2 et A3
Arsenic (As)	10 µg/l		100 µg/l	I : 10 à 100 µg/l ; G : 50 µg/l
Nitrates (NO_3^-)	50 mg/l[a]		50 mg/l[b] ou 100 mg/l[c]	I : 50 mg/l ; G : 25 mg/l
Nitrites (NO_2^-)	0,5 mg/l[d]			
Pesticides	0,1 µg/L[e] ; 0,03 µg/L[f] ; 0,5 µg/l[g]		2 µg/l[h] ; 5 µg/l[i]	I : 0,1 à 2 µg/l [h] ; I : 0,5 à 5 µg/l[i]
Turbidité	1 NFU[j]	0,5 NFU [k], 2 NFU [l]		
HAP	0,10 µg/l		1 µg/l[q]	I : 0,2 à 1 µg/l[q]
Ammonium (NH_4^+)		0,10 mg/l[m]	4 mg/l	I : 1,5 à 4 mg/l; G : 0,05 mg/l
Aluminium total (Al)		200 µg/l[n]		
Équilibre calco-carbonique		[o]		
Fer total (Fe)		200 µg/l		
pH		compris entre 6,5 et 9 (ou égal)[p]		G : 5,5 à 9
Phosphore total (PO_4^{3-})				G : 0,4 à 0,7 mg/l

NFU : Unité de mesure de la turbidité (mesure sous un angle de 90° à une longueur d'onde de 860 nm)

I : valeur limite impérative

G : valeur guide

A1, A2 et A3 : Relatif à la complexité du traitement de l'eau

A1 : Traitement physique simple et désinfection

A2 : Traitement normal physique, chimique et désinfection»

De A1 vers A3 : du moins complexe au plus complexe

A3 : Traitement physique, chimique poussés, affinage et désinfection

(a) La somme de la concentration en nitrates divisée par 50 et de celle en nitrites divisée par 3 doit rester inférieure à 1

(b) Concentration en nitrates pour les eaux superficielles

(c) Concentration en nitrates pour les autres eaux

(d) En sortie des installations de traitement la concentration en nitrites doit être inférieure ou égale à 0,10 mg/l

(e) Par substances individuelles, sauf exceptions citées en (f)

(f) Exceptions : aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde par substance individuelle également

(g) Est entendu par « total » pesticides, la somme de tous les pesticides individualisés détectés et quantifiés

(h) Par substances individuelles, y compris les métabolites

(i) Au total

(j) En cas de mise en œuvre d'un traitement de neutralisation ou de reminéralisation, la limite s'applique hors augmentation éventuelle de turbidité due au traitement

(k) La référence de qualité s'applique au point de mise en distribution

(l) La référence s'applique aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine

(m) S'il est démontré que l'ammonium a une origine naturelle, la valeur à respecter est de 0,50 mg/l pour les eaux souterraines

(n) A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude pour lesquels la valeur de 500 µg/l ne doit pas être dépassée

(o) Les eaux doivent être à l'équilibre ou légèrement incrustantes

(p) Les eaux ne doivent pas être agressives

(q) Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : valeur égale à la somme d'une liste de composés évalués

D'après l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R.1321-2, 3, 7 et 38 du code de la Santé publique. Se référer à cet arrêté pour davantage d'informations.

Annexe 6

La construction d'un partenariat : l'exemple du SIEM / ASLF du Mont Forchat

Présentation du Syndicat Intercommunal des Eaux des Moises

Le SIEM est situé dans le sud ouest lémanique, entre Genève et Thonon-les-Bains. Il assure en régie la production et la distribution d'eau potable ainsi que la construction et la maintenance des réseaux de 15 communes. Il alimente entre 35 000 et 40 000 habitants selon la saison, pour une production annuelle proche de 2 500 000 de m³. Ce volume d'eau est atteint à l'aide de 14 sites de production, où 3 types de ressources se distinguent :

- captages de sources en zone de montagne (en particulier les captages « emblématiques » des Moises, dont la production avoisine 1 000 000 de m³) ;
- forages en nappe en zone de plaine ;
- pompage d'eau superficielle en zone lacustre (le coût de production y est 46 fois plus élevé qu'aux sources des Moises).

L'eau forestière peut être fragile

Un accident de turbidité, tel que celui survenu sur les captages des Moises en 2001, peut coûter 69 000 €, soit plus de 5 € par abonné. Et cela sans compter la perte en termes d'image et de confiance des abonnés, suite à de tels événements. Dans un contexte de morcellement important de la propriété (la surface moyenne des parcelles est de 0,3 ha sur ce site), il est difficile pour le SIEM d'identifier les interlocuteurs forestiers et d'anticiper les opérations de gestion forestière.

Carte des périmètres de protection du captage des Moises faisant apparaître le parcellaire

Morcellement : sur les 50 ha de forêt privée du périmètre de protection rapprochée des sources des Moises, 124 parcelles pour 102 propriétaires.

Parc naturel Hydrogéologique

En 2001, ce projet novateur inspiré par le professeur Guislain de Marsilly avait pour objectif de créer un espace naturel pour protéger l'eau dans lequel il n'y aurait aucune activité humaine sur 1 800 ha. La question posée pour protéger l'eau était la suivante : qu'est-ce que ça coûte de ne rien faire ? L'idée séduisit les acteurs de l'eau et les services de l'agence régionale de santé qui imaginaient une zone mise « sous cloche » dans laquelle la surveillance serait restreinte. En revanche, elle généra un véritable tollé dans le monde forestier. Ce conflit d'usage sera le départ d'un long partenariat avec le monde forestier tant public que privé.

L'Association syndicale libre forestière du Mont Forchat

L'Association syndicale libre forestière du Mont Forchat (ASLFMF) est née en 2012 de la volonté de propriétaires et du SIEM de mettre en œuvre une gestion cohérente et raisonnée de leur forêt, dans un massif qui alimente les sources d'eau potable du SIEM. Son périmètre couvre le massif forestier du mont Forchat (1 540 m), sur quatre communes. Tout propriétaire de parcelle forestière dans ce périmètre peut adhérer à l'association. Le projet Interreg Alpeau porté par l'ONF, et l'accompagnement technique du CNPF ont fortement contribué à l'émergence de l'association.

En septembre 2014, l'ASLFMF rassemble 42 adhérents pour une surface de 100 ha.

Signature d'une convention

L'ASL forestière du Mont Forchat et le SIEM ont signé le 21 mars 2014, une convention de partenariat pour la protection des captages d'eau en forêt. C'est une première, qui concrétise les efforts des forestiers et du syndicat d'eau pour pérenniser le partenariat et son financement sur 5 ans. C'est aussi une reconnaissance des services fournis par les forestiers.

Quelques actions phares mises en œuvre :

- **regroupement foncier** ;
- rédaction d'un **plan simple de gestion concerté** - confié à la coopérative forestière COFORET ;
- conception d'un **cahier des charges d'exploitation forestière**, avec versement d'une **indemnité compensatoire** équivalente aux surcoûts (pour 2014 : 6 € / m³ de bois exploité) ;
- **travaux de desserte forestière**.

L'exemple du partenariat entre le SIEM et l'ASLF du Mont Forchat montre l'intérêt et la faisabilité d'une action volontaire pour coordonner sylviculture et protection des captages. Ce partenariat permet en effet de sécuriser la ressource en eau sur le très long terme tout en apportant un appui à la sylviculture.

Pour plus d'information, ce site a été présenté dans le dossier du Forêts de France n°560 de janvier-février 2013 et dans le dossier n°216 de Forêt entreprise.

Voir également : sur le site du SIEM :
http://www.eaux-moises.com/L-Association-Syndicale-libre,131.html
http://www.eaux-moises.com/L-Association-syndicale-libre.html

Annexe 7

Tour d'horizon des guides et ouvrages à dominante technique abordant le sujet forêt et eau

Tour d'horizon des guides et ouvrages à dominante technique abordant le sujet forêt et eau

Titre Guide des bonnes pratiques sylvicoles sur l'impluvium de Volvic	Année de publication 2013	Auteur(s)	Organismes impliqués				Territoire concerné Impluvium de Volvic	Sujet(s) traité(s)				Type de document T : technique C : communication T	Points forts Approche centrée sur un cas spécifique Guide décliné en fonction des objectifs gestion (patrimoine, environnement,
			Forêt CRPF Auvergne ONF	Eau	Autres			Eau potable X	Milieux aquatiques	Gestion forestière X	Exploitation forestière X		
Des forêts pour l'eau potable : la forêt protéage votre eau	2012	Julien FIQUEPRON (CNPF-IDF) Olivier PICARD (CNPF-IDF) Eric TOPPAN (FPF)	CNPF-IDF CRPF Midi-Pyrénées Fédération Forestiers privés de France	Danone Eau France SIEM (Syndicat des eaux des Moises)	Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie INRA		France	X		X	X	C.T	Approche nationale Aspects techniques et partenariaux développés conjointement
Protection des eaux souterraines en forêt Guide Alpeau dans les arcs alpin et jurassien	2012	Clémentine BLIGNY (ONF) Etienne CHOLIN (Chambéry métropole) Olivier FERRY (ONF) François GODI (CG Consulting, Suisse) Robert	ONF CNPF-IDF CRPF Provence-Alpes-Côte d'Azur CRPF Rhône-Alpes Guaraci Forest consulting, Suisse Bureau Nouvelle Forêt, Suisse Office fédéral de l'Environnement, Suisse	Hydrogéologue agréé Syndicat mixte de l'aménagement de l'Arve et de ses abords Syndicat des eaux des Moises Agence régionale de santé Haute-Savoie Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-	Chambéry métropole CG consulting, Suisse Conseil général de Haute-Savoie Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature FOR-UM Consult, Suisse Université de Neuchâtel, Suisse Service Parcs et domaines de Lausanne, Suisse Région Rhône-Alpes Institut de hautes		Arc alpin franco-suisse	X		X	X	T.C	Fruit d'une collaboration transnationale Vulgarisation des notions de captage protection Document spécifique et approfondi pour contexte étudié

		JENNI (Bureau Nouvelle Forêt, Suisse) Jean-Luc MABBOUX (ONF) Urs MOSER (FOR-UM Consult, Suisse)		Corse Office fédéral de l'Environnement, Suisse Service des eaux de Chambéry métropole	études en administration publique, Suisse Université de Savoie Cantons de Vaud, Fribourg et Neuchâtel, Suisse Villes de Lausanne, Neuchâtel et La Chaux-de-Fonds Fondations Alfred et Eugénie Bauer, Ernest Göhner et ProTechno, Suisse Union européenne Société d'équipement du département de Haute-Savoie							
Recommandations forestières pour les captages d'eau potable	2011	Pauline MARTY (CRPF Midi-Pyrénées)	CRPF Midi-Pyrénées CNPF-IDF ONF Société d'exploitation des bois du Sud-ouest Union régionale des syndicats Midi-Pyrénées DRAAF Midi-Pyrénées Groupement économique d'intérêt européen Forespir Forestiers privés de l'Ariège Coopérative forestière Forestarn	Agence de l'eau Adour-Garonne Agence régionale de santé Midi-Pyrénées Agence régionale de santé Aquitaine Agence de l'eau Adour-Garonne Hydrogéologue agréé	PNR des Grandes Causses PNR du Haut-Languedoc PNR des Pyrénées ariégeoises BRGM IF Consultants Conseil régional Midi-Pyrénées Union régionale des entrepreneurs des territoires DREAL Midi-Pyrénées Union européenne (FEDER)	Région Midi-Pyrénées	X	X	X	X	T.C	Recommandations techniques hiérarchisées et proposées en fonction des contextes qu'il est possible de rencontrer
Les milieux alluviaux Guide pour l'identification des stations et le choix des essences	2010	Laurence CARNNOT-MILARD et al.	ONF CRPF de Champagne-Ardenne IFN Cemagref FCBA, CNPF-IDF AgroParisTech-ENGREF Ministère en charge de l'agriculture et de la forêt	Agence de l'eau Seine-Normandie et Rhin-Meuse	DRAAF de Champagne-Ardenne DDT de l'Aube Conservatoire du patrimoine naturel de Champagne-Ardenne DREAL de Champagne-Ardenne Conservatoire botanique national du Bassin parisien Chambre d'agriculture de la Marne	Pour partie : Picardie, Champagne-Ardenne, Lorraine, Île-de-France, Bourgogne		X	X	X	T	Fruit d'une collaboration interrégionale Document avec clef de détermination des stations et préconisations qui y sont liées Document spécifique et approfondi pour les milieux alluviaux Prise en compte des multiples enjeux liés à l'alternance entre milieux agricoles et forestiers

					Conseil régional de Champagne-Ardenne Conseil régional de Picardie Conseils généraux de l'Essonne, de la Seine-et-Marne et des Yvelines							
Guide pratique Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt «PRO-SOL»	2009	Didier Pischedda, Michel Bartoli, Alain Brêthes, Xavier Gauquelin, Claudine Richter (ONF, Manuel Nicolas (ONF/INRA), Emmanuel Cacot, Jean-Luc Chagnon (FCBA)	ONF CNPF-IDF DSF FNCOFOR FCBA Ministère en charge de l'agriculture et de la forêt Forêt Wallonne GSETFA		INRA	France et Belgique		X	X	X	T	Guide de synthèse des informations relatives à la gestion des sols forestiers Document technique définissant la sensibilité et la compatibilité des actions à mener de la gestion à l'exploitation en forêt pour les différents contextes existants
Prise en compte de l'eau dans les travaux forestiers Guide de recommandations	2008 Version antérieure 2006	Direction territoriale de Lorraine Direction forêt (ONF)	ONF			Région Lorraine	X	X	X	X	T	Rappels réglementaires Préconisation de gestion générales adaptées au contexte lorrain
Boiser les périmètres de protection de captages d'eau potable : intérêts, préconisations et choix de sites pilotes en Poitou-Charentes	2007	Simon Sandoval (stagiaire Université de Poitiers Master 2, CRPF Poitou-Charentes)	CRPF		Université de Poitiers	Région Poitou-Charentes	X		X		T	Sujet spécifique aux secteurs peu boisés. Étude de cas en région Poitou-Charentes
Préconisations techniques pour l'exploitation et la conversion des peuplements forestiers allochtones en bordure de ruisseau	2006	Vincent Peirera (ONF DT Franche-Comté)	ONF	Agence de l'eau Seine Normandie Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Conseil régional de Bourgogne Parc naturel régional du Morvan Parc naturel régional du Haut-Jura Ministère de l'écologie et du développement durable ADAPEMONT	Cours de tête de bassin enrésinés dans l'Est de la France		X	X	X	T	Gestion et exploitation détaillées, adaptées au contexte traité

					(Association pour le développement et l'animation de la Petite Montagne)							
Prise en compte de l'eau et des milieux humides dans la gestion forestière de l'ONF Guide de recommandations	2005	Direction territoriale de Franche-Comté ONF	ONF			Région Franche-Comté	X	X	X	X	T	Rappels réglementaires Préconisation de gestion générales adaptées au contexte franc-comtois
Les forêts riveraines des cours d'eau Écologie, fonctions et gestion	2003	Hervé Piégay (CNRS), Guy Pautou, Charles Ruffinoni (GEODE) et al.	Forestiers privés et publics	bureau d'étude	Universitaires, gestionnaires environnementalistes, association de défense de l'environnement	France et Belgique		X	X	X	T	Document scientifique global et détaillé traitant de la question des forêts riveraines Document d'analyse des milieux permettant d'envisager la gestion
Eau potable Boiser les périmètres de protection rapprochée des captages	2003	Office national des forêts, Agence de l'eau Adour-Garonne	ONF	AEAG	Université de Poitiers	Sud-Ouest	X		X		T.C	Document réalisé en partenariat entre forestiers et acteurs de l'eau. Spécificités régionales abordées
EAUX et FORÊT La forêt Un outil de gestion des eaux	2000	Jacques Lavabre (Cemagref) Vazken Andréassian (Cemagref)	Cemagref GIP ECOFOR Ministère en charge de l'agriculture et de la forêt IFN	CSP (Conseil supérieur de la pêche aujourd'hui ONEMA)	Université de Provence Université Louis Pasteur de Strasbourg UNESCO INRA	France et au-delà		X	X	X	T	Document général scientifique complet traitant des relations entre forêt et
Bulletin technique N°37 - Mai 1999 Numéro spécial L'eau et la forêt	1999	Office national des forêts	ONF Cemagref		INRA CNRS	France		X	X	X	T	Document technique détaillé à la fois sur les aspects scientifiques généraux et sur les aspects liés à la gestion et à l'exploitation forestière
Étude pour le boisement des terres situées en périmètre de protection de captage d'eau potable	1997	Office national des forêts, Agence de l'eau Loire-Bretagne	ONF	AELB		Ouest	X		X		T.C	Document réalisé en partenariat entre forestiers et acteurs de l'eau. Spécificités régionales abordées

Notes

Notes

Notes

Notes

Adresses utiles

Centre National de la Propriété Forestière (CNPF) et CNPF - Institut pour le développement forestier (CNPF-IDF)
47 rue de Chaillot 75116 Paris / Tél. : 01 47 20 68 15 - *courriel : cnpf@cnpf.fr*
Voir les délégations régionales : Centres régionaux de la propriété forestière (CRPF)

Fédération Forestiers Privés de France (FPF)
6 rue de la Trémoille 75008 Paris / Tél. : 01 47 20 36 32
courriel : federation@foretpriveefrancaise.com

www.foretpriveefrancaise.com, avec :
- des pages consacrées à l'eau *www.foretpriveefrancaise.com/eau*
- une lettre d'information sur la forêt et l'eau *www.foretpriveefrancaise.com/foresteau*

France Bois Forêt (FBF)
10 avenue de Saint-Mandé 75012 Paris / Tél. : 01 40 19 81 12
www.franceboisforet.fr

Union de la coopération forestière française (UCFF)
www.ucff.asso.fr

Compagnie nationale des ingénieurs et experts forestiers et des experts bois (CNIEFEB)
www.foret-bois.com

Office national des forêts (ONF)
www.onf.fr

PEFC (Programme de reconnaissance des certifications forestières)
www.pefc-france.org

Ministère en charge de l'environnement
www.developpement-durable.gouv.fr

Ministère en charge de l'agriculture et de la forêt
www.agriculture.gouv.fr

Ministère en charge de la santé
www.sante.gouv.fr

Les agences de l'eau
www.lesagencesdeleau.fr

Portail des Agences régionales de santé (ARS)
www.ars.sante.fr

Forêt Privée Française

FRANCE BOIS FORÊT
INTERPROFESSION NATIONALE
www.franceboisforet.fr

CNPF

9 782916 525266