



© J. Lemaire / CNPF-IDF

© J. Fiquetron / CNPF-IDF

Des forêts pour l'eau potable : la forêt protège votre eau

Les forestiers fournissent
et proposent
des services
pour une eau
de qualité

© J. Fiquetron / CNPF-IDF

Octobre 2012



Sommaire

Avant-propos	1
La forêt, un couvert protecteur de la qualité de l'eau	2
■ La forêt, un plus pour la qualité de l'eau	2
■ Les forestiers: acteurs de la qualité de l'eau	6
Quelle valeur pour les services fournis par la forêt?	13
■ Les dépenses dédiées à la protection des captages en forêt.....	13
■ L'eau venant de la forêt a une valeur pour les ménages	14
■ Bilan des évaluations économiques.....	18
Du réglementaire au contrat, rechercher une complémentarité des outils	19
■ Forêt et eau: rappels réglementaires.....	19
■ La contractualisation du service, un engagement volontaire pour la protection de l'eau	23
Forêts et quantité d'eau: le vrai et le faux	26
■ Forêts et quantité d'eau: un rôle complexe.....	26
■ La gestion forestière joue sur la quantité d'eau	27
Glossaire	28
Références	29
Adresses utiles	30

Les termes suivis d'un astérisque () sont définis dans le glossaire.*

Les références bibliographiques sont indiquées par un chiffre (1) dans le corps de la brochure puis détaillées en page 29.

Avant-propos

La qualité de l'eau constitue un enjeu sensible en France, où les pesticides et les nitrates sont fréquemment en cause. Les traitements requis pour potabiliser l'eau, voire la nécessité de changer de ressource, impactent le prix de l'eau.

Face aux approches curatives, les forestiers contribuent à une solution préventive, pour produire de l'eau potable naturellement, « de l'eau forestière », à un coût défiant toute concurrence. En effet, non seulement les forêts sont globalement favorables à la qualité de l'eau, mais les forestiers peuvent renforcer la protection de la ressource en eau. Les actions concernent la création de boisements et la mise en œuvre d'une gestion forestière spécifique, notamment lors de l'exploitation des bois. Plusieurs sites en France mettent déjà en œuvre des actions en forêt pour protéger les captages. Les surcoûts de gestion forestière vont par exemple de 3 à 7 centimes d'euro par m³ d'eau, alors que les traitements complexes contre les pesticides et nitrates peuvent atteindre 30 centimes d'euro par m³. L'eau forestière : il y a moins bien mais c'est plus cher !

L'implication des forestiers est essentielle pour une gestion de l'eau à l'échelle des territoires. En effet, la forêt couvre 30 % de la surface métropolitaine, et les 3/4 des forêts appartiennent à des propriétaires privés.

La forêt privée s'investit depuis plusieurs années sur la protection de l'eau potable, l'organisation en 2010 du colloque « des forêts pour l'eau potable » et son intervention lors du 6^e Forum Mondial de l'Eau à Marseille en témoignent. Cet engagement pour préserver la qualité de l'eau est d'ailleurs partagé avec les acteurs de la forêt publique. En écho au leitmotiv du forum, « le temps des solutions », les conditions sont effectivement réunies pour passer à l'action. A l'heure où l'on parle de paiements des services environnementaux et d'économie verte, la contribution des forestiers à la production d'une eau de qualité constitue un modèle d'application concrète.

L'objectif de cette brochure est de sensibiliser les acteurs de l'eau et les forestiers, sur les bénéfices environnementaux et économiques induits par la mise en œuvre d'actions de protection de la qualité de l'eau en forêt. Elle précise les rôles de la forêt et des forestiers quant à la qualité de l'eau, la valeur des services fournis par la forêt, et présente les solutions contractuelles pour optimiser la protection de la ressource en eau.

Les forestiers privés sont prêts à se mobiliser pour exprimer tout le potentiel des forêts en faveur de la protection de l'eau. Afin d'atteindre cet objectif, il faut instaurer un vrai partenariat avec les acteurs de l'eau, pour fournir un véritable service au bénéfice de la société, avec de justes contreparties. Les forestiers privés sont force de propositions, avec des outils techniques et contractuels opérationnels.

Henri Plauche Gillon
Président de Forestiers Privés de France
Président du Centre National de la Propriété Forestière

La forêt, un couvert protecteur de la qualité de l'eau

La forêt a globalement un impact positif sur la qualité de l'eau, pour deux raisons majeures :

- > **le fonctionnement spécifique des écosystèmes forestiers** : la forte activité biologique des sols forestiers joue un rôle capital pour une bonne qualité d'eau ;
- > **la gestion forestière pratiquée protège mieux la ressource** que les autres activités humaines, qui présentent davantage de risques (traitements phytosanitaires, fertilisation, mise à nu ou imperméabilisation des sols...).

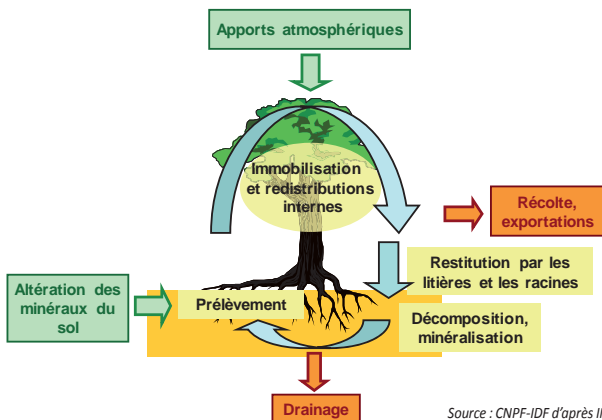
La forêt, un plus pour la qualité de l'eau

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

En forêt, les phénomènes de relargage ou de fuites d'éléments minéraux sont limités, à l'exemple des nitrates. Cela est dû au bon bouclage des cycles biogéochimiques¹.

La pérennité du couvert forestier est un atout par rapport aux autres couverts végétaux, en lien avec une activité biologique plus constante et un recyclage des éléments minéraux plus efficace⁽¹⁾.

Cycle biogéochimique simplifié des éléments minéraux en forêt

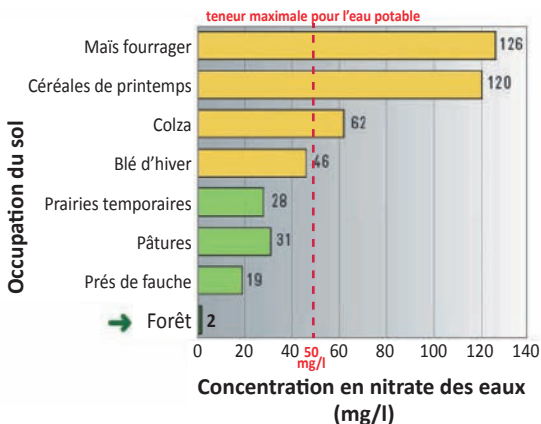


Source : CNPF-IDF d'après INRA

¹ Les cycles biogéochimiques représentent la circulation des éléments minéraux au sein d'un écosystème, de leur prélèvement dans le sol par les végétaux, à leur retour à la surface du sol, puis leur décomposition et leur minéralisation.

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

Teneurs 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

Les eaux infiltrées sous forêt ont une faible teneur en nitrates. L'analyse des eaux sous-racinaires pour différents types d'occupation du sol en Lorraine, montre que **l'eau issue de forêt contient moins de 5 mg/l de nitrates**, alors que les 50 mg/l sont couramment dépassés en grandes cultures⁽²⁾. Les teneurs excessives en nitrates engendrent des coûts de traitement des eaux, voire l'abandon de captages destinés à l'eau potable.

À l'échelle d'un bassin versant, la forêt assure ainsi un rôle de dilution des teneurs en nitrates excessives d'origine agricole. Une étude sur des bassins versants lorrains a montré qu'un taux de boisement de 30 % permettrait de respecter les normes de potabilité pour les nitrates (moins de 50 mg/l)⁽³⁾.

La forêt est favorable à la production d'une eau naturellement potable, et à moindre coût (voir p. 13). Les forêts sont recherchées pour la qualité de l'eau potable. En Midi-Pyrénées près du tiers des captages sont en forêt privée alors qu'elle représente 22 % de la surface de la région.

Les pollutions diffuses d'origine agricole engendrent la fermeture de nombreux captages

En France, de 1998 à 2008, la principale cause d'abandon de captages destinés à l'eau potable est liée à la qualité de la ressource en eau avec 1 958 captages concernés (soit 41 % des captages abandonnés). Parmi les paramètres qualitatifs, les pollutions diffuses d'origine agricole (nitrates et/ou pesticides) sont à l'origine du plus grand nombre d'abandon avec 878 captages concernés (soit 19 % des abandons).

Source : Direction Générale de la Santé, 2012

Le couvert forestier protège les sols

Sous forêt, le sol bénéficie d'une couverture à long terme, limitant les accidents de turbidité* (eaux troubles par des matières en suspension, lesquelles favorisent notamment les contaminations bactériennes).

La forêt, limite le ruissellement et l'érosion des sols, par l'interception d'une partie des précipitations et par une infiltration favorisée. Les strates végétales et le sol forestier retiennent, ralentissent et filtrent l'eau.

20 à 30 % : c'est l'ordre de grandeur de l'interception des précipitations sur une année pour les forêts métropolitaines⁽⁴⁾ (la fraction interceptée s'évapore pendant et après les épisodes pluvieux). La forêt retient et ralentit l'eau.

Les strates végétales et le sol forestier retiennent, ralentissent et filtrent l'eau



La qualité de l'eau est fortement exposée avec la mise à nu des sols agricoles



Les sols forestiers n'ont pas tous la même capacité de filtration

Deux caractéristiques chimiques des sols forestiers, riches en matière organique et plutôt acides, peuvent avoir des effets antagonistes.

La richesse en matière organique augmente la capacité de rétention d'eau et d'éléments potentiellement polluants :

→ effet protection de la qualité d'eau.

L'acidité quant à elle peut se transmettre à l'eau et augmenter la mobilité de certains polluants :

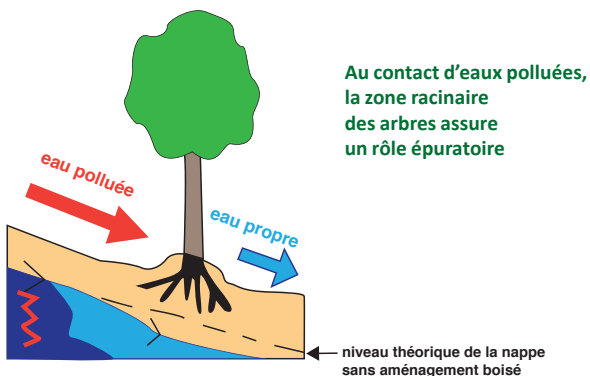
→ risques de dégradation de la qualité de l'eau (voir p. 11).



Les formes d'humus ou types de litières jouent un rôle clé dans la capacité de filtration des sols forestiers, où « tout se joue dans les premiers centimètres »

Avec « les pieds dans l'eau », certaines forêts sont stratégiques pour la qualité de la ressource

Le rôle épuratoire de la forêt est encore plus marqué pour les formations boisées au contact d'eaux polluées: ripisylves*, forêts alluviales, et bocage dans certaines conditions⁽⁵⁾.

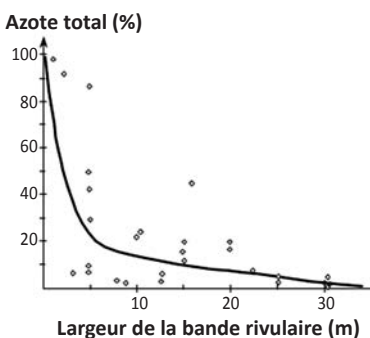


Source : Charnet, 2010

Trois processus clés sont en jeu⁽⁶⁾ :

- > **filtration** efficace des nutriments (nitrates, potassium, phosphates...) et même de certains éléments toxiques;
- > **absorption** très active, par les végétaux et les micro-organismes du sol;
- > conditions favorables à la **dénitrification microbienne**.

Abattement de la charge en azote selon la largeur de la ripisylve*



Source : Maridet, 1995

Dès 5 m de largeur, une ripisylve* peut abattre 80 % de la teneur en azote totale

Les forestiers : acteurs de la qualité de l'eau

L'existence de la forêt, à elle seule, ne suffit pas à garantir une qualité constante des eaux forestières⁽⁷⁾ : les forestiers ont un rôle à jouer !

■ Les atouts de la gestion forestière

Un couvert géré sur le long terme

La gestion forestière, ou sylviculture, se définit comme l'art de cultiver des peuplements forestiers, en se basant principalement sur la connaissance de l'écologie forestière.

Le principe d'une gestion forestière durable est inscrit dans la loi (article 121-1 du code forestier). Celle-ci doit concilier à la fois les fonctions écologiques, économiques et sociales. Adhérer à un label d'éco-certification - PEFC* par exemple - renforce l'engagement de gestion durable des forestiers.

Les forestiers raisonnent leurs interventions sur plusieurs dizaines d'années. Par rapport aux productions agricoles, le couvert est plus stable dans le temps, avec des cycles de production beaucoup plus longs. Les perturbations du sol et du couvert y sont moins fréquentes. Les peuplements forestiers (hors peupleraies) se conduisent sur 40 à 150 ans, avec des coupes intermédiaires.



La forêt est gérée sur le long terme : un atout pour la qualité de l'eau au niveau de la stabilité du couvert et des sols

Une gestion beaucoup moins intensive qu'en terrain agricole

L'usage d'intrants est très faible en forêt, en particulier au niveau des pesticides, lesquels constituent une menace centrale pour l'eau potable. Les traitements herbicides sont 450 fois moins fréquents en forêt qu'en grandes cultures⁽⁸⁾.

Les itinéraires techniques forestiers réputés les plus intensifs ne nécessitent généralement pas d'intrants, et le cas échéant, beaucoup moins que des itinéraires agricoles classiques.

	Pin maritime landais	Peuplier	Grandes cultures, type blé tendre
Surface en France	800 000 ha (IFN, 2010)	190 000 ha (IGN, 2012)	4,9 millions d'ha (Agreste, 2010)
Cycle de production	45 ans	18 ans	1 an
Travail du sol	95 % Labour avant plantation, en plein ou à moitié.	15 % Entretiens mécaniques (covercrop) 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 plus si risque fort 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 parcellaire. Soit l'équivalent d'1 kg/ha/an.	98,5 % Apport moyen de 175 kg/ha/an.
Phyto-sanitaires	moins de 5 % Sur stations* particulières à molinie. 1 désherbage avant labour.	15 % désherbage localisé sur 2 % de la surface parcellaire (1 m ² x 180 tiges/ha) en année 1, voire 2.	98,5 % En moyenne, plus de 6 traitements/an (3 fongicides, 2 herbicides, 1 raccourcisseur de pailles).

Fréquence de la pratique en %. Exemple : pratique employée dans 5 % des cas.



Parcelle de pin maritime landais, cycle de production : 45 ans



Parcelle de peuplier, cycle de production : 18 ans



Parcelle de blé, cycle de production : moins d'un an

Boiser protège la ressource

Aujourd'hui, de nombreux captages puisent une eau dégradée: les agences de l'eau ont classé 2700 captages prioritaires⁽⁹⁾ pour des problèmes phytosanitaires ou de nitrates. **Non seulement les forêts ne sont pas à la source du problème, mais elles peuvent faire partie de la solution.**

De nombreuses collectivités ont déjà investi dans des boisements pour protéger des captages.

Sur des zones particulièrement vulnérables aux pollutions, ces boisements jouent deux rôles:

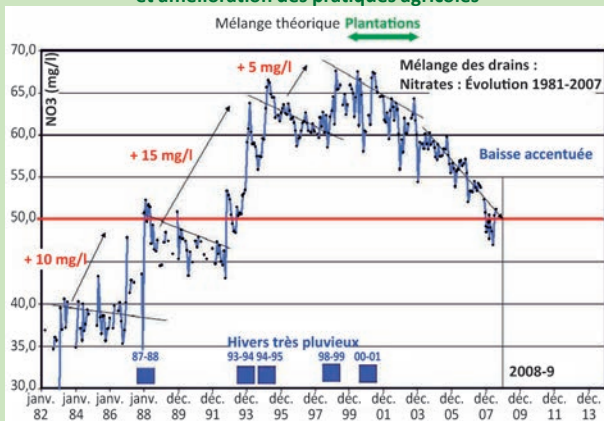
- > un rôle global de dilution des pollutions, en tant que portion du territoire générant des eaux de bonne qualité;
- > un rôle local d'épuration de l'eau si la zone racinaire a accès à un flux d'eau polluée.

Boisements de protection de la ville de Rennes

Les travaux de la ville de Rennes sont exemplaires, avec plus de 70 ha de boisements créés autour d'un site de captage. Ils ont contribué à la baisse des teneurs en nitrates des eaux et à éviter un coûteux changement de ressource.

Dans le Grand Ouest, sont répertoriés 1 226 ha de boisements de protection de captages, sur 80 sites. Les services d'eau contactés sont en général intéressés par des boisements complémentaires.

Effet d'un programme d'action mobilisant boisement et amélioration des pratiques agricoles



Source : Syndicat mixte de production d'eau potable du bassin Rennais (SMPBR)



© J. Fiquetron / CNPFR-IDF

Le boisement, une action efficace de protection des captages

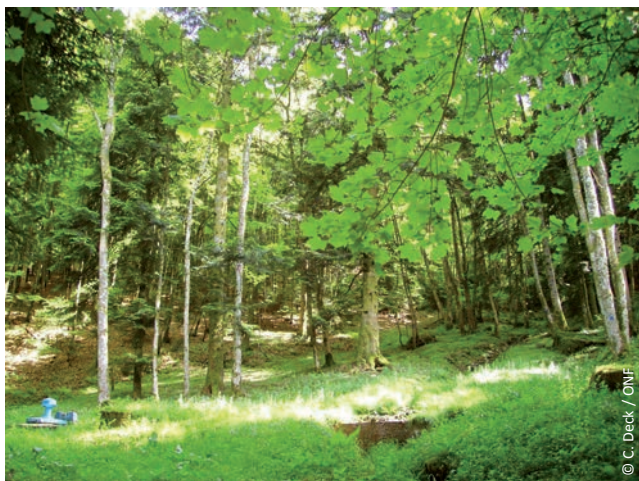
Exemple de mobilisation de la forêt privée:

Le CRPF Poitou-Charentes* mène une action de promotion des boisements de protection de captages, dans le cadre du programme régional Re-Source⁽⁵⁾. Celui-ci vise à reconquérir et préserver la qualité de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable.

Gestion forestière et qualité d'eau : quels sont les points sensibles ?

Un sol forestier et une forêt en bonne santé : des atouts pour la qualité de l'eau

Maintenir les peuplements en pleine croissance comporte moins de risques que des peuplements vieillissants¹. Les dépérissements massifs peuvent impacter la qualité de l'eau. La priorité est d'avoir un peuplement « en station* » car « la bonne santé » du couvert forestier est un gage de protection de la qualité de l'eau.



Un peuplement en station* : une des priorités pour protéger la qualité de l'eau

Ensuite, le forestier peut chercher à **favoriser la résilience**, c'est-à-dire la capacité de cicatrisation des peuplements forestiers. Celle-ci permet d'optimiser la protection de la ressource en eau. Ainsi, des peuplements mélangés* et irréguliers* sont encore plus favorables à la qualité de l'eau. Ils présentent une sensibilité différente aux aléas, et la couverture du sol y est plus continue dans le temps.

Par extension, la gestion des populations de gibier peut affecter la santé des forêts. Une trop forte densité de gibier peut affecter le renouvellement des peuplements forestiers (destruction des plants et semis)⁽¹⁰⁾.

En outre, une surdensité de gibier peut aggraver :

- > les risques de pollution bactérienne (formation de souilles à proximité de captages) ;
- > les risques de turbidité* (perturbation du sol par les sangliers).

¹ Contrairement aux dépérissements massifs, le maintien diffus d'arbres sénescents et morts, est favorable à la biodiversité et ne constitue pas une menace pour la qualité de l'eau.

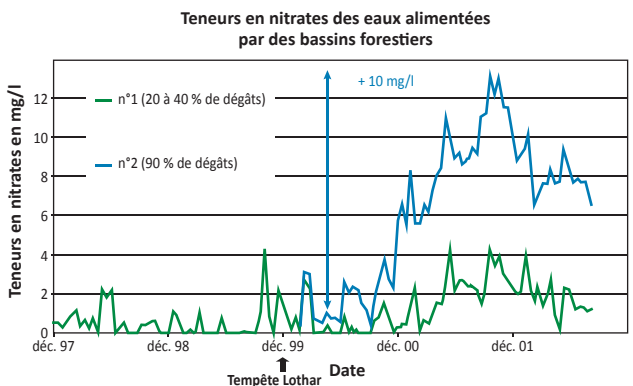
La perturbation du couvert forestier peut avoir un effet sur la qualité de l'eau

La perturbation du couvert forestier (chablis*, dépérissement, coupe rase) peut jouer sur la qualité de l'eau, notamment sur les paramètres nitrates et turbidité*.

Les risques sont à nuancer pour les nitrates car le phénomène est :

- > **non systématique** : une coupe rase n'est pas toujours suivie d'un pic de nitrates. Éviter la mise à nu du sol semble être un facteur protecteur car cela évite notamment la minéralisation de la litière;
- > **modéré** : dans 70 % des cas, la teneur en nitrates reste inférieure à 2,2 mg/l après une coupe et la norme de potabilité de 50 mg/l n'a jamais été dépassée (teneurs exprimées en moyenne annuelle)⁽¹¹⁾;
- > **transitoire** : le retour à l'état initial s'opère en 1 à 10 ans.

Effet de la destruction du couvert forestier sur les teneurs en nitrates – tempête 99 Lorraine



Source : Benoît et al. 2002

Une différence d'échelle notable : quand le risque de pics de nitrates est de 1 à 10 mg/l en forêt tous les 50 à 100 ans, il dépasse annuellement 100 mg/l pour de nombreuses cultures agricoles.

La mise à nu du sol est un point critique

Point sensible en pente, la mise à nu du sol implique des risques d'accidents de turbidité*. Les principales causes de perturbation du sol en forêt sont les travaux d'exploitation forestière, la création de dessertes* et le travail du sol avant plantation.

Rappel sur la coupe rase : c'est une coupe où l'on récolte tous les arbres. Cela n'implique pas nécessairement la mise à nu des sols, la végétation arbustive et herbacée peut être maintenue.

Attention, ce n'est pas un défrichage*, elle est suivie d'une plantation ou d'une régénération naturelle* : le terrain reste forestier.

Les principaux facteurs d'acidification des eaux ne sont pas forestiers

Pour entraîner une forte acidité des eaux, il faut mobiliser des acides forts, nitriques ou sulfuriques, dont l'origine est principalement la pollution atmosphérique⁽¹²⁾.

Facteurs d'acidification des eaux

Facteurs non forestiers	Dépôts atmosphériques acides	Sols et roches acides	Fortes précipitations (favorisent le drainage des éléments acidifiants)
--------------------------------	------------------------------	-----------------------	---

Facteurs forestiers	Certains résineux et des peuplements trop denses peuvent entraîner des risques d'acidification	Exportations de minéraux liées à l'exploitation forestière. Les jeunes tiges étant les plus riches en minéraux	Coupes rases et mise à nu des sols
----------------------------	--	--	------------------------------------

La sylviculture peut néanmoins jouer un rôle dans l'acidification. En secteurs sensibles (voir tableau ci-dessus), la présence de certains résineux, des peuplements trop denses, et l'exportation des rémanents* peuvent aggraver le problème. Dans les secteurs à risques, des pratiques raisonnées et le recours à un amendement (apport de calcium et de magnésium) peut rétablir un équilibre de fertilité du sol et limiter l'acidification.

Les travaux forestiers peuvent impacter des captages vulnérables

Des points de vigilance sont identifiés lors des travaux forestiers. Globalement la mécanisation de l'exploitation forestière doit être raisonnée pour limiter les impacts du tassement et de la perturbation du sol.

Travaux forestiers	Risques de pollution		
	Turbidité*	Hydrocarbures	Produits Phytosanitaires
Entretien des jeunes peuplements			<i>oui, mais usage anecdotique</i>
Travail du sol	oui	oui	
Exploitation forestière (abattage, façonnage, débardage)	oui	oui	
Desserte*, circulation des engins	oui	oui	
Entretien des engins		oui	

Afin de limiter ces risques, les forestiers ont travaillé sur des recommandations de gestion forestière afin d'optimiser la protection des captages (voir p. 12).

Le sylviculteur a beaucoup de clés en main

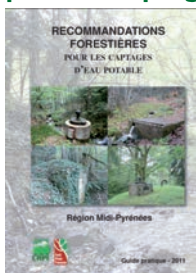
- > modalités de récolte ;
- > mode de renouvellement des peuplements ;
- > utilisation d'engins et d'infrastructures de desserte*
- > choix des interventions sylvicoles ;
- > choix des essences...

Des outils pour améliorer le service fourni par les forestiers

Ce n'est pas parce que l'eau provenant des forêts est généralement bonne qu'il ne faut rien faire !

Le rôle protecteur des forêts peut être renforcé par des consignes de gestion.

Guide de recommandations forestières pour les captages d'eau potable



Ce guide⁽¹⁰⁾ est un allié précieux tant pour le forestier que pour les acteurs de l'eau. Il aide à adapter la gestion forestière selon la sensibilité du terrain vis-à-vis du captage. Il permet d'optimiser le service de protection de l'eau fourni par les forestiers. De plus, ces recommandations sont assorties d'indicateurs d'incidence financière et de priorité pour leur mise en œuvre.

Ce document coordonné par le CRPF Midi-Pyrénées*, et validé au niveau régional, reste pertinent hors de cette région.

Les recommandations sont adaptées selon :

- > Le type de captage.
- > La distance au captage.
- > La pente du terrain.

Exemple de recommandation :

→ Il est indispensable de créer les routes ou pistes forestières en dehors de la zone de très forte sensibilité (à moins de 75 m du captage), avec un surcoût de quelques centaines à plusieurs milliers d'€/ha. Le risque principal est lié à la turbidité*.

CAPTAGE DE SOURCE, PUISIS OU FORAGE GÉOLOGIE : SCHISTE, GRANITE, GNEISS...		
DESSERTTE		
TURBIDITE	Création de routes ou pistes forestières	
	Sensibilité	Recommandation
	Très Forte	Indispensable ● Création en hors de cette zone de sensibilité

Recommandations valables pour tout contexte

- Les interventions forestières doivent être conformes à la réglementation générale. Par exemple, suite à une exploitation, les déchets « non bois » doivent être évacués.
- Si l'arrêté de protection du captage est déjà pris, la réglementation spécifique au captage doit être appliquée.
- **Prendre contact avec le propriétaire du captage** (collectivité qui bénéficie de l'eau) avant toute intervention permet d'anticiper les éventuels conflits.
- Il est indispensable d'avertir le propriétaire du captage en cas de pollution avérée.
- Avoir recours à des entreprises de travaux à la qualification certifiée facilite la mise en œuvre des recommandations du guide.

Guide disponible sur demande auprès du CRPF Midi-Pyrénées* ou téléchargeable sur www.crfp-midi-pyrenees.com/dats/pdf/guide_foret_captages_eau.pdf

Des initiatives complémentaires utiles :

Mentionnons également pour les Alpes et le Jura le guide du projet Alpeau⁽¹³⁾ sur www.alpeau.org et en Massif Central le prochain guide du projet Semeau www.life-semeau.eu

Quelle valeur pour les services fournis par la forêt ?

Le CNPF-IDF* et l'INRA* ont réalisé un chiffrage économique de ces services, en mettant en œuvre un faisceau de méthodes complémentaires.

Les dépenses dédiées à la protection des captages en forêt

Financement de boisements de protection de captages

Les travaux de la ville de Rennes sont exemplaires, le coût des boisements¹ s'élève à 6 300 €/ha (14 700 €/ha avec l'achat du foncier)⁽¹⁴⁾.

Cette dépense de boisement représente un surcoût pour l'eau potable de 0,04 €/m³.

Sans le boisement, la ville de Rennes aurait dû procéder à une interconnexion de réseau, avec un surcoût de l'eau de 1,50 €/m³ : une dépense 50 fois supérieure².

La solution choisie du boisement est pérenne, avec un impact direct sur la diminution des quantités de nitrates (voir p. 8).

Une collectivité peut financer l'adaptation de la gestion forestière à l'amont de ses captages

Le cas de la ville de Masevaux (Haut-Rhin) illustre la gestion sylvicole adaptée à la protection de sources captées en montagne. Les actions de gestion sylvicole sont déjà engagées et les surcoûts de gestion réels pour l'eau potable s'échelonnent de 33 à 75 €/ha⁽¹⁵⁾.

Actions forestières dédiées à l'eau potable	Surcoûts de gestion forestière
<ul style="list-style-type: none">- nettoyage des rémanents³ à l'amont des captages- débardage par câble des coupes de chablis*- huile de chaîne biodégradable (pour les tronçonneuses)- recours plus fréquent au câblage pour l'abattage- « kits bûcherons » contre les pollutions accidentelles	33 €/ha/an
<ul style="list-style-type: none">- mêmes prescriptions que précédemment avec généralisation du débardage par câble dans les périmètres de protection de captages	75 €/ha/an

Ces surcoûts de gestion forestière représentent 3 à 7 centimes d'euro/m³. La ressource alternative obtenue par forage, coûte 70 % à 100 % plus cher (énergie de pompage).

Un ordre de grandeur : les coûts de traitement contre les nitrates/phyto-sanitaires peuvent atteindre 30 centimes d'€/m³.

¹ Ce coût comprend la préparation, la plantation, les protections, la clôture, et les 3 premiers entretiens.

² Les coûts au m³ du boisement et de l'interconnexion sont amortis sur 10 ans.

³ Les rémanents* (branchages au sol) sont nettoyés aux abords immédiats des captages dans un objectif de surveillance, afin de repérer la présence d'un animal mort par exemple.

L'eau venant de la forêt a une valeur pour les ménages

Un chiffre: pour un ménage français, la facture d'eau pour la partie eau potable était de l'ordre de 230 € en 2009⁽¹⁶⁾.

Plus il y a de forêt, moins l'eau est chère

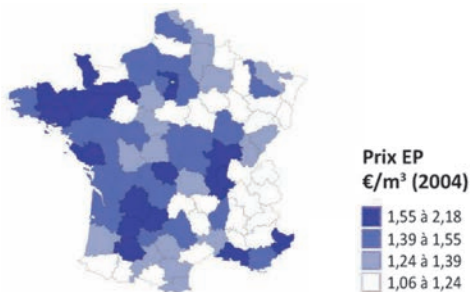
Un hectare de forêt en plus, c'est 15 à 29 €/an en moins sur les dépenses d'eau potable¹.

Ainsi, 20 ha boisés autour d'un captage desservant 200 ménages, impliquerait une économie de 300 à 580 €/an, soit 1,5 à 3 €/an par ménage. Ce montant constitue une évaluation basse. Les effets du boisement devraient être encore plus forts sur des zones où la qualité de la ressource est vulnérable.

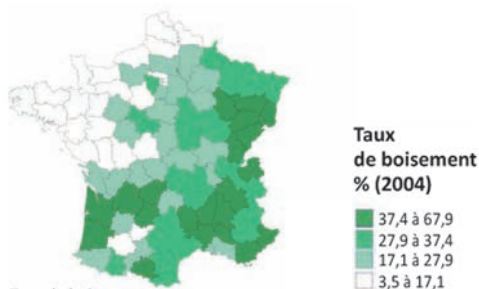
Cette étude confirme le lien entre augmentation du taux de boisement, meilleure qualité des eaux brutes (eau avant traitement de potabilisation) et prix de l'eau moins élevé⁽⁵⁾.

Cette valeur des forêts permet de justifier et de renforcer l'intérêt de la forêt et de l'activité forestière au sein des territoires.

Comparaison des prix d'alimentation en eau potable et des taux de boisement par département



Prix de l'eau potable
(2004 ; partie eau potable ; en €/m³ ; IFEN SCEES)



Taux de boisement
(2004 ; en % ; SCEES)

1 Cette économie n'est pas calculée par ménage, elle est imputée à la facture d'eau agrégée de l'ensemble des usagers domestiques.

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



illustration d'une idée fautive :
les eaux usées seraient retraitées
directement en usine pour produire de l'eau potable



quelle est la valeur d'une eau potable de bonne qualité,
dès l'origine, grâce à la forêt ?

Plus de 50 % des Français croient en une idée fautive: les eaux usées seraient retraitées directement en usine pour produire de l'eau potable⁽¹⁷⁾. Il semble donc pertinent de valoriser l'image positive de l'eau venant de la forêt.

D'après une étude menée en 2009 dans le secteur de Nancy⁽⁵⁾, les ménages sont prêts à payer plus pour avoir ou conserver une eau du robinet d'origine forestière, avec un ordre de grandeur de 50 € par an.

L'objectif est d'estimer la valeur qu'accordent les ménages pour une eau « naturelle » (avec un minimum de traitements) d'origine forestière.

L'étude est basée sur une enquête auprès des ménages, auxquels est présenté un scénario de changement d'origine de leur eau potable.

Proposition de scénarios avec variations d'origine et de qualité des eaux brutes



eau pompée dans la rivière
avec un traitement important



eau forestière
peu traitée

Ainsi, un service d'eau distribuant une eau d'origine forestière aurait tout intérêt à le faire savoir... Le but n'est pas de vendre plus cher l'eau forestière, mais de promouvoir des actions de partenariat entre forestiers et acteurs de l'eau et, pourquoi pas, la création d'un label « eau forestière ».

Les captages de sources en forêt: des ressources à pérenniser

Le Syndicat Intercommunal des Eaux des Moises (SIEM, Haute-Savoie) est un syndicat d'eau potable très attentif à la protection de ses ressources, notamment pour ses captages de sources en forêt de montagne. Dans le cadre du projet Interreg franco-suisse « Alpeau », les coûts d'exploitation entre différentes ressources gérées par le syndicat (captages de sources en forêt, forage, pompage au lac Léman) ont été comparés⁽¹⁵⁾. **Le pompage au lac est 29 fois plus cher à exploiter que les sources forestières, il sera 41 fois plus cher avec l'ajout du nouveau traitement par ultrafiltration.** Les coûts de traitement du nouveau pompage au lac seront 93 fois plus élevés que pour les captages forestiers.

Coûts de traitement	
Captages de sources en forêt de montagne	Pompage au lac avec ultrafiltration
0,3 centime d'euro/m ³	26 centimes d'euro/m ³

Les captages de sources en forêt permettent de distribuer une eau naturelle à un coût très compétitif: **il paraît donc essentiel de pérenniser ces ressources.** Cela montre l'intérêt de capter des eaux brutes de qualité, et par là même d'optimiser le rôle de protection de la ressource en forêt. Voir p. 24 pour les projets de contrats entre le SIEM et les forestiers.

Quels sont les risques si l'on ne tient pas compte de la forêt ?

Face à des postures du type « à quoi bon adapter les pratiques forestières autour des captages, il n'y a pas de risques, l'eau y est de bonne qualité », il faut rappeler que la bonne qualité moyenne des eaux forestières ne garantit pas une bonne qualité constante. Le **coût des dommages liés à une gestion forestière déconnectée de l'eau potable** est éclairant sur ce point.

L'évaluation suivante se base sur les coûts liés à un accident de turbidité* survenu en 2001, suite à une exploitation forestière en Haute-Savoie. Ce travail a été conduit dans le cadre du projet Interreg Alpeau. L'accident a affecté l'une des sources du Syndicat Intercommunal des Eaux des Moises (SIEM), source qui a dû être fermée durant un mois.

Le chiffrage du coût de l'accident pour le syndicat est déterminé selon 3 niveaux de conséquences⁽¹⁵⁾ :

- > **conséquences directes: 4 600 €** (temps de gestion du problème, nettoyage des installations et perte de production);
- > **conséquences indirectes: 25 600 €** (achats de turbidimètres pour les sources);
- > **conséquences potentielles: 39 500 €** (un accident plus grave, avec arrêt de production de l'ensemble du champ captant durant 100 jours).

Un accident de turbidité* peut ainsi coûter 69 000 €, soit plus 5 € par abonné, sans compter la perte en termes d'image et de confiance des abonnés : une vraie raison de développer des actions de prévention en forêt pour l'eau potable.



Les chantiers d'exploitation peuvent générer des accidents de turbidité*, notamment à cause des ornières.



Des techniques permettent de limiter les risques pour le sol : en haut, un engin circulant sur des rémanents* de coupe ; en bas, débardage par câbles aériens.

Bilan des évaluations économiques

Au final, deux messages forts ressortent de ces évaluations économiques sur l'eau forestière.

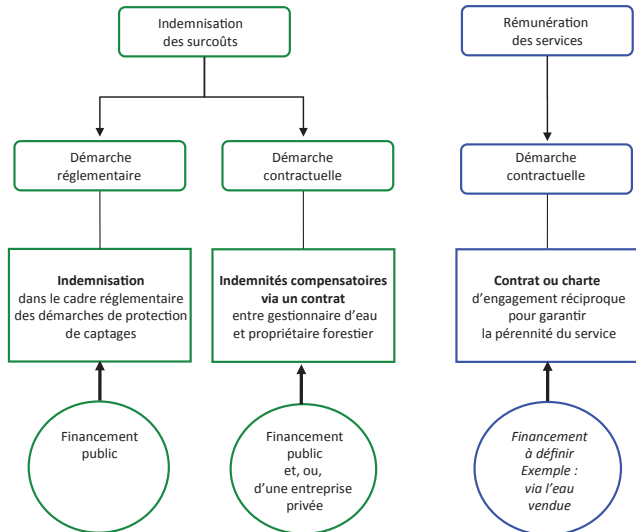
« Il y a moins bien, mais c'est plus cher. »

Tels sont les liens mis en évidence entre plus de forêt, meilleure qualité des eaux brutes et prix de l'eau moins élevé. La valeur accordée par les ménages à une eau potable naturelle d'origine forestière va dans ce sens. L'eau venant de la forêt a ainsi une double valeur pour les ménages, liée à une source d'économies (moins de traitements) et à une qualité naturellement bonne.

Ce n'est pas parce que l'eau provenant des forêts est généralement bonne qu'il ne faut rien faire !

Des services d'eau sont demandeurs de précautions de gestion forestière à proximité de captages vulnérables. La contractualisation est un moyen de répondre activement à ces demandes (cf. p. 23 à 25). **Soutenir les forestiers, c'est choisir de financer la prévention et la gestion raisonnée de ressources naturelles, plutôt que les traitements curatifs de potabilisation.**

Indemnisation et rémunération : deux logiques de paiement pour le forestier



Source : CNPF-IDF* d'après le guide Alpeau 2012⁽¹³⁾

Du réglementaire au contrat, rechercher une complémentarité des outils

Forêt et eau : rappels réglementaires

La réglementation dépasse le cadre de l'eau potable

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (30/12/2006) découle de la Directive cadre européenne sur l'eau de 2000, et s'inscrit dans l'objectif de retour au bon état des eaux à l'horizon 2015.

Les principales implications forestières concernent les zones humides*, les ripisylves* et les forêts alluviales.

L'aménagement en zone humide* est soumis à procédure d'autorisation ou de déclaration (Art. R. 214-1 du code de l'environnement).

Le saviez-vous ?

Le fait de jeter, déverser ou laisser écouler des substances dans les eaux, d'installer ou d'aménager des ouvrages ou d'exécuter des travaux dans le lit d'un cours d'eau induisant un impact négatif sur la faune piscicole, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 18 000 € d'amendes.

Franchissement des cours d'eau:

Il convient de minimiser leur impact sur le tassement des sols, les habitats et la biodiversité.

L'installation d'un ouvrage de franchissement permanent ou temporaire doit faire l'objet d'une demande d'autorisation à la DDT*.



**Un franchissement facile à réaliser :
pose de billons sur des tuyaux
permettant l'écoulement des eaux.**

Lien sur les franchissements de cours d'eau :

www.fcba.fr/approvisionnement/foraeco_environnement/Regiowood_franchissement_temporaire.pdf

Traitements phytosanitaires

Bien que très rarement utilisés (environ 0,3 % des terrains forestiers traités par herbicides par an⁽¹⁸⁾), les traitements peuvent avoir un impact même à faible dose sur les zones humides* et les ressources en eau.

Pour limiter les impacts : utilisation de produits homologués en forêt, application localisée et précautions contre la dérive vers les zones sensibles (mares, étangs, cours d'eau, tourbière...).

La réglementation demande de respecter des zones non traitées (ZNT) à proximité des points d'eau*. La largeur de la zone non traitée dépend de la nature du produit et de la méthode d'application : 5, 20, 50, voire 100 mètres (Arrêté du 12 septembre 2006).

La protection réglementaire des captages d'eau potable, une question de périmètres

Trois périmètres sont définis en fonction de la distance au captage :

Le PPI (périmètre de protection immédiate)

Il s'agit d'une parcelle de quelques ares où est implanté l'ouvrage. Sa fonction est d'éviter tout déversement ou infiltration d'éléments polluants. Toute activité autre que la production d'eau potable y est interdite. Il doit être acquis par la collectivité lorsque les terrains appartiennent à des propriétaires privés. Il est en règle générale clôturé et engazonné, règle qu'il conviendrait de moduler en forêt.

Le PPR (périmètre de protection rapprochée)

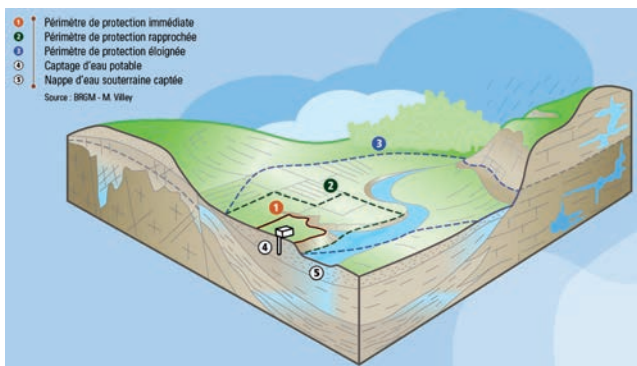
Il délimite en amont du captage un secteur en général de plusieurs hectares. Les activités susceptibles de provoquer une pollution y sont interdites ou soumises à des prescriptions particulières. Une indemnisation des servitudes peut être due aux propriétaires des terrains concernés (cf. p. 22).

Le PPE (périmètre de protection éloignée)

Il est facultatif et correspond globalement au bassin d'alimentation de la prise d'eau. Certaines activités peuvent y être réglementées.

La surface des périmètres est fonction des caractéristiques de l'aquifère* et des risques de pollutions induits par l'occupation du sol.

Les 3 types de périmètres de protection de captages



Source : BRGM – VILLEY M., 2010

Pour plus d'information, voir le guide technique sur la protection des captages d'eau :

http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/captage_eau_pdf_interactif.pdf

Les phases clés pour intervenir au cours des principales étapes de la mise en place des périmètres de protection⁽¹⁹⁾ :

INSTRUCTION TECHNIQUE (2 à 3 ans)

Un dossier technique préparatoire est réalisé par un bureau d'étude. ← Phase clé



Un hydrogéologue agréé intervient. Son rapport d'expertise propose les limites des périmètres et les servitudes afférentes. ← Phase clé



INSTRUCTION ADMINISTRATIVE (1 à 4 ans)

Une enquête d'utilité publique est ouverte avec :
– désignation d'un commissaire enquêteur ;
– envoi par le Maire de notifications individuelles aux propriétaires concernés ;
– publication en mairie et insertion des annonces légales dans les journaux locaux. ← Phase clé



À partir du rapport d'expertise et de l'enquête d'utilité publique, l'Agence Régionale de Santé (ARS*) finalise la rédaction du projet d'arrêté de DUP (Déclaration d'Utilité Publique).



Le projet d'arrêté est mis à la signature du Préfet. L'arrêté préfectoral de DUP constitue le document officiel instituant la protection.



L'arrêté de DUP est inscrit dans le plan local d'urbanisme. Il doit être mis en œuvre par la collectivité



L'arrêté de DUP est notifié aux propriétaires concernés

L'instruction technique est une étape au cours de laquelle les forestiers devraient être systématiquement avertis (CRPF*, Syndicats de forestiers privés, ONF*). Ils peuvent alors être force de propositions : sur les précautions techniques vis-à-vis de l'eau, sur les pratiques à risque susceptibles de faire l'objet de servitudes mais également sur les mesures favorables à la qualité de l'eau, dont celles contractualisables.

Le CRPF*, les Syndicats de forestiers privés et l'ONF* peuvent être consultés sur le projet d'arrêté avant soumission à l'enquête publique.

Lors de l'enquête publique il est enfin possible de formuler des questions ou des observations au commissaire enquêteur, lequel est tenu d'y apporter une réponse. À défaut d'accord préalable, il est recommandé de formuler une demande d'indemnisation pour les servitudes contraignantes.

Une 4^e enveloppe! Les aires d'alimentation de captages (AAC)

Une AAC correspond aux surfaces sur lesquelles l'eau qui s'infiltré ou ruisselle participe à l'alimentation du captage.

Une liste de 507 captages parmi les plus menacés par les pollutions diffuses a été publiée. Ils font l'objet d'un dispositif de protection particulier : celui des Zones Soumises à Contraintes Environnementales (ZSCE) issu de l'article 21 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006. Un programme d'action sur l'AAC y complètera le dispositif des périmètres de protection de captages. Les actions forestières peuvent efficacement contribuer au programme.

Renforcer le partenariat et mieux reconnaître le rôle des forestiers privés

Distribuer durablement de l'eau de qualité, avec un minimum de traitements : c'est une demande des collectivités en charge de l'alimentation en eau potable. Les forestiers peuvent y contribuer, mais la fédération Forestiers Privés de France* constate que les collectivités ne reconnaissent pas ce rôle quand elles souhaitent utiliser la forêt privée pour protéger l'eau.

- > La mise en œuvre de la procédure réglementaire aboutit à des **servitudes, généralement non indemnisées**.
- > **L'acquisition foncière, revient à exclure les propriétaires forestiers**, alors qu'une gestion privée serait tout à fait à même de répondre aux attentes de la collectivité en termes de protection de la ressource en eau. Les solutions contractuelles sont particulièrement adaptées.

Comment améliorer la prise en compte des enjeux forestiers dans les démarches réglementaires de protection de captage ?

Au niveau de l'instauration des servitudes, tout se joue en amont. Une fois la déclaration d'utilité publique prise, il est très difficile d'en modifier les termes. **Associer les forestiers privés au projet (propriétaires, Syndicats ou CRPF*), minimise les risques de contentieux.**

Éviter les prescriptions remettant en cause la viabilité de la sylviculture, alors qu'elle assure une des meilleures protections. La rédaction des servitudes peut être affinée afin de mieux adapter les contraintes au terrain. Exemple : au lieu d'une interdiction totale de création de dessertes*, il semble raisonnable de les autoriser dans le cadre de schémas dessertes* où l'ARS* est associée. De même, **soumettre certaines opérations sylvicoles à une déclaration préalable en Mairie est souvent plus pertinent qu'une interdiction totale.** Exemple : utilisation d'engins de débardage en zone sensible.

L'adoption de **barèmes d'indemnisation de servitudes**, comme il en existe au niveau agricole, faciliterait l'application des indemnités.

Le regroupement des propriétaires est un élément favorable à une meilleure prise en compte des enjeux forestiers (voir l'exemple p. 24).

Il faut encourager les initiatives récentes de **rapprochement entre hydrogéologues et forestiers**, afin de partager un langage commun, de définir des bonnes pratiques et de s'accorder sur un degré de contrainte réaliste.

La loi française incite à la contractualisation des services fournis par les forestiers

Code forestier, extrait de l'article L121-2

« La politique forestière privilégie les mesures incitatives et contractuelles, notamment par la recherche de contreparties pour les services rendus en assurant les fonctions environnementale et sociale lorsqu'il en résulte des contraintes ou des surcoûts d'investissement et de gestion. L'État assure la cohérence de la politique forestière avec les autres politiques publiques relatives notamment au développement rural, à l'aménagement du territoire, à la protection des sols et des eaux et à la prévention des risques naturels. »

La contractualisation du service, un engagement volontaire pour la protection de l'eau

Afin de développer en forêt les services de protection d'eau, les forestiers privés ont constitué un groupe de travail juridique, avec le soutien financier du ministère en charge des forêts⁽¹⁹⁾. Le groupe confirme la faisabilité de contrats entre services d'eau et forestiers et propose deux modèles de convention :

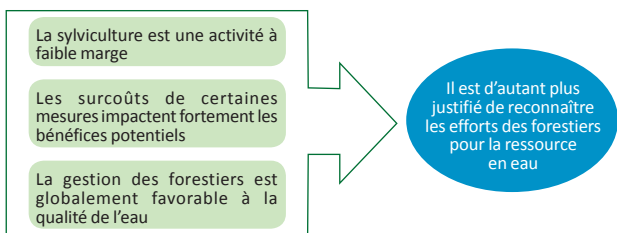
- > une convention ponctuelle en lien avec des travaux sylvicoles précis et un nombre limité d'acteurs ;
- > une convention plus ambitieuse, à long terme avec un regroupement des forestiers notamment (cas du site pilote du SIEM p. 24).

Les contrats, outils au service de la qualité de l'eau

- > L'objet des contrats est d'**optimiser les services fournis par les forestiers en complément de la réglementation**. Ils ne doivent pas être redondants avec les éventuelles servitudes de protection de captages en vigueur.
- > Les contrats sont un **facteur de mobilisation et de motivation des forestiers pour la protection de l'eau, notamment en secteurs où le foncier est morcelé**. Ils responsabilisent les forestiers et reconnaissent leur rôle pour la protection de l'eau. Un atout au regard d'une réglementation souvent mal connue et dont le suivi est ainsi très aléatoire.
- > **Un contrat permet aux forestiers de s'engager sur des moyens pour protéger la qualité de l'eau**. Selon le principe « à chacun son métier », la mise en œuvre d'une gestion forestière adaptée revient aux forestiers, et la gestion de la qualité de l'eau relève des services d'alimentation en eau potable.
- > Afin d'aider au choix des mesures forestières à mettre en œuvre, **il existe des guides de recommandations** : guides CRPF Midi-Pyrénées*, Alpeau, et – à paraître – Semeau (p. 12).

En l'état actuel du droit, la contractualisation avec des partenaires publics pour des actions de préservation de la ressource en eau autorise l'indemnisation des surcoûts. Les marges de manœuvre sont plus grandes avec des partenaires privés (entreprises privées assurant la gestion du service d'eau potable ou entreprises d'embouteillage d'eau).

Le consensus sur l'utilité des paiements des services environnementaux constitue un atout pour le développement de mesures contractuelles. Au-delà des logiques d'indemnisation, le challenge est de parvenir à mettre en place une vraie rémunération des services.



Des contrats pour quels services ?

Services	Actions à mettre en œuvre
Plus de forêt sur le territoire	boisement
Pratiques sylvicoles dédiées	– travaux : desserte* forestière, modalités d'exploitation des bois et d'entretien des jeunes peuplements – orientations sylvicoles : choix des essences et de la structure des peuplements
Animation et coordination de la gestion sur un massif	conseils, regroupement foncier, travaux groupés
Label eau forestière	pour une eau provenant d'un territoire forestier, avec un engagement des acteurs pour préserver la ressource (les critères restent à définir)

Vers des premiers contrats

Le Syndicat Intercommunal des Eaux des Moises (SIEM, voir p. 16 et 17) exploite des captages de sources en forêt de montagne. Convaincu que « ne rien faire en forêt peut être source de risques », il souhaite jouer un rôle fédérateur, pour poser les bases de modes de gestion du territoire conciliant production d'eau potable et activité sylvicole⁽⁵⁾. Toutefois, le morcellement de la propriété forestière complique le rapprochement avec les forestiers⁽¹⁹⁾.

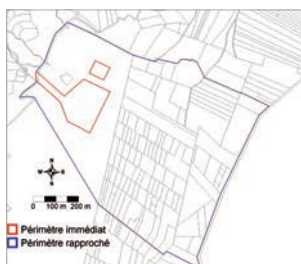
Dans le cadre du projet Interreg Alpeau⁽¹³⁾, et avec l'appui du CRPF Rhône-Alpes*, du CNPF-IDF* et de l'ONF*, le SIEM a accompagné la création d'une association syndicale qui joue le rôle d'interface entre propriétaires et syndicat d'eau potable.

Créée en janvier 2012, l'Association Syndicale Libre Forestière du mont Forchat rassemble près de 25 propriétaires et un peu plus de 170 parcelles, pour une surface de 50 ha.

L'objet de l'association est triple :

- > disposer d'un lieu d'échanges d'information et d'un seul interlocuteur forestier,
- > préserver la ressource en eau,
- > mettre en valeur les parcelles via la gestion forestière. La réalisation d'un document de gestion concerté est programmée. L'association facilitera l'obtention d'aides pour la prise en charge des surcoûts de gestion forestière liés à la protection de la ressource en eau. Le SIEM contribuera au financement de l'association.

Alors que la proximité de captages est souvent perçue comme une contrainte pour la gestion forestière, créer un partenariat entre forestiers et services d'alimentation en eau potable constitue une véritable opportunité.



Secteur morcelé, où une association syndicale permet d'améliorer la gestion forestière et la protection de l'eau. Sur le périmètre de protection rapproché, la forêt privée représente 50 ha, avec 124 parcelles pour 102 propriétaires !

Source : Schaeffer, 2012 / CRPF Rhône-Alpes – d'après SIEM

Les points clés de la contractualisation⁽¹⁹⁾

Définir les enjeux liant forêt et eau

- La problématique forêt/eau doit pouvoir mobiliser les acteurs.
- Il faut rester ouvert : des enjeux complémentaires à ceux de l'eau peuvent faciliter l'engagement des acteurs (biodiversité, risques naturels, paysage, accueil du public...).

Identifier les acteurs

- Forestiers : si le **morcellement** est limitant, une **étape préalable de regroupement foncier** peut être nécessaire. Le syndicat et le CRPF* peuvent être mobilisés. Dans ce cas la création d'une association syndicale peut être envisagée.
- Eau : collectivité territoriale, entreprise privée assurant la gestion du service d'eau potable, entreprise d'embouteillage d'eau. À l'heure actuelle, les contrats avec des collectivités impliquent des indemnités compensatoires alors qu'avec une entreprise privée la rémunération du service peut être négociée.

Déterminer les actions à mettre en œuvre

- Examen de la réglementation en vigueur (servitudes) afin de proposer des actions complémentaires.
- Phase de concertation pour définir les actions à mettre en place en fonction des enjeux.

Choisir le type de contrat

- Les modèles de convention forêt privée sont opérationnels. www.foretpriveefrancaise.com/eau
- Des projets de contrat d'aide sont à l'étude dans le cadre du futur Règlement de Développement Rural européen (RDR) 2014-2020.

Mobiliser les financeurs

- Partenaires publics : collectivités territoriales, agences de l'eau, État, voire Europe dans le cas d'aides cofinancées dans le RDR 2014-2020.
- Partenaires privés : les entreprises bénéficiaires du service, le mécénat d'entreprises peuvent également être sollicités.

Définir le suivi du contrat

- Périodicité des réunions techniques et, ou des échanges d'informations.
- Modalités de surveillance et sanctions éventuelles.

Forêts et quantité d'eau : le vrai et le faux⁽⁴⁾

Forêts et quantité d'eau : un rôle complexe

La forêt fait pleuvoir: **FAUX** et **VRAI**

L'influence des espaces boisés sur la pluviosité est peu significative, sauf à l'échelle de très vastes massifs, telle l'Amazonie ou pour le cas particulier de secteurs à brouillards fréquents, où la forêt peut favoriser la condensation et donc les précipitations.

En France, il pleut plus au-dessus des forêts: **VRAI**

De par leur localisation géographique, plus fréquente en altitude, les zones forestières reçoivent plus d'eau que les autres espaces car il pleut généralement plus en altitude. Les forêts qui couvrent 28 % du territoire, reçoivent 31 % des précipitations annuelles.

La forêt permet de produire plus d'eau: **FAUX, mais...**

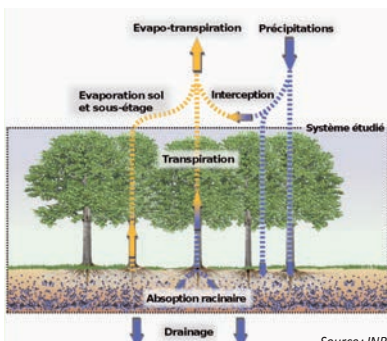
Les couverts forestiers ont une forte capacité d'**interception** des pluies et de mobilisation des réserves hydriques du sol par **transpiration**, effets à rapprocher de ceux « d'un parapluie » et « d'une pompe ». Comparée aux couverts agricoles non irrigués, et à conditions climatiques équivalentes, la forêt réduit généralement la disponibilité de l'eau. À noter: l'alimentation en eau des forêts dépend uniquement de la disponibilité de l'eau dans le milieu naturel, **sans recours à l'irrigation**.

La forêt favorise le drainage vers le sous-sol: **VRAI**

Grâce à une porosité et une rugosité du sol supérieures, l'infiltration de l'eau est favorisée en forêt, aux dépens du ruissellement de surface.

La forêt réduit les débits de crues: **VRAI**

Les effets interception, transpiration et infiltration sont favorables. Néanmoins ce rôle devient marginal en cas de très fortes pluies⁽²⁰⁾.



**Forêts et quantité d'eau :
un fonctionnement
complexe – les principaux
flux d'eau d'un bilan
hydrique* en forêt**

— flux d'eau en phase liquide
— flux d'eau en phase gazeuse (vapeur d'eau)

Source : INRA* – <https://appgeodb.nancy.inra.fr/biljou/>

La gestion forestière joue sur la quantité d'eau

Le forestier peut jouer sur la densité des peuplements pour limiter leur consommation d'eau: **VRAI**

Les mesures ciblées sont:

- > les éclaircies fortes et fréquentes;
- > les plantations à large écartement.

Après éclaircie et avant que la canopée ne se referme, les quantités d'eau arrivant au sol se trouvent accrues. Les réserves d'eau disponibles pour les arbres restants sont augmentées. Toutefois, ce surplus d'eau disponible n'implique pas systématiquement une augmentation des écoulements. De plus, l'amélioration potentielle des transferts d'eau souterrains reste temporaire.

Le choix des essences forestières n'a pas d'importance sur les quantités d'eau: **FAUX**

Les résineux, sauf le mélèze, interceptent plus d'eau que les feuillus, notamment en période hivernale et printanière, et présentent la capacité de transpirer toute l'année en conditions climatiques favorables. Dans un objectif d'augmentation de la quantité des eaux souterraines, il peut être envisagé de privilégier les feuillus aux résineux ou tout du moins de favoriser une certaine proportion de feuillus en mélange dans les peuplements résineux.

Des contrats sur la quantité d'eau ?

- la disponibilité de la ressource est un enjeu, notamment pour certains captages de sources, et en contexte méditerranéen;
- les actions « quantité d'eau » concernent généralement tout le bassin d'alimentation de captage, alors que les actions « qualité d'eau » sont plus localisées à proximité des captages;
- il existe des synergies entre les actions pour la quantité d'eau et les recommandations sur le changement climatique, la santé des forêts, la défense contre les incendies..., et bien sûr, la qualité de l'eau.



© J. Fiquet / CNPF-IDF

Exemple de deux mesures favorables à la disponibilité de l'eau :

- des éclaircies fortes et fréquentes ;
- favoriser une certaine proportion de feuillus en mélange dans les peuplements résineux.

Pour aller plus loin, voir le site : www.life-semeau.eu/

Glossaire⁽²¹⁾

Aquifère: formation géologique perméable, suffisamment conductrice d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantités d'eau appréciables.

ARS: Agence Régionale de Santé.

Bilan hydrique: variation du contenu en eau du sol résultant des apports et des pertes en eau calculés sur une période déterminée.

Chablis: arbre ou ensemble d'arbres renversés, déracinés ou cassés, le plus souvent suite à un accident climatique (vent, neige, givre, etc.).

CNPF-IDF: le Centre National de la Propriété Forestière est l'établissement public en charge de la forêt privée. L'Institut pour le Développement Forestier est son service recherche et développement.

CRPF: Centre Régional de la Propriété Forestière, les 18 CRPF dépendent du CNPF*.

DDT: Direction Départementale des Territoires.

Défrichement: opération ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière.

Desserte: la desserte forestière constitue l'ensemble des voies d'accès et de vidange des bois (routes et pistes).

Forestiers privés de France: la fédération nationale des syndicats de forestiers privés.

INRA: Institut National de la Recherche Agronomique.

ONF: Office National des Forêts, établissement public chargé de la gestion des forêts publiques.

PEFC: programme de reconnaissance des certifications forestières.

Peuplement irrégulier: peuplement forestier constitué de tiges de plusieurs catégories de grosseur réparties pied à pied ou par bouquets.

Peuplement mélangé: peuplement forestier composé au minimum de deux essences.

Points d'eau: dans le contexte réglementaire des zones non traitées, cours d'eau, plans d'eau, fossés et points d'eau permanents ou intermittents figurant en points, traits continus ou discontinus sur les cartes au 1/25 000 de l'Institut Géographique National.

Régénération naturelle: ensemble des interventions de renouvellement d'un peuplement forestier par semences issues des arbres sur pied.

Rémanents: sous-produits non marchands (branches, cimes...) qui restent sur le parterre de la coupe après son exploitation.

Ripisylve: frange boisée plus ou moins large installée dans le lit majeur d'un cours d'eau et subissant les crues annuelles.

Station: étendue de terrain homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée, sol).

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: terrain, exploité ou non, habituellement inondé ou gorgé d'eau 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 (article L. 211-1 du code de l'environnement).

Références

1. Ranger J., Colin-Belgrand M., Nys C., 1995 : Le cycle biogéochimique des éléments majeurs dans les écosystèmes forestiers. Importance dans le fonctionnement des sols. *Étude et Gestion des Sols*, Volume 2 (2), pp. 119-134.
2. Benoît 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 pp. 323-338.
3. Benoît M., Fizaine G., Bernard P.Y., 2002 : Qualité nitrique des eaux en bassins forestiers d'alimentation : fonctionnement stable et effets « post-tempête 26/12/1999 ». Dans : Combe J. et Rosselli W. : *L'eau qui sort des bois – quand forêt durable rime avec eau potable*. Actes de la Journée thématique de l'Antenne romande du WSL. Lausanne, 26.11.2002. Institut fédéral de recherches WSL, Antenne romande, pp. 29-36.
4. Fiquepron J., Granier A., Badeau V., 2011 : Forêt et quantité d'eau, l'apport des modèles de bilans hydriques, *FNE, Lettre Eau*, n° 54 – mars, 9-11 p.
5. Fiquepron J. (coord.), 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*, pp. 11-42.
6. Maridet L., 1995 : Rôle des formations végétales riveraines – recommandations pour une gestion raisonnée, Ministère de l'Environnement-Cemagref, 59 p.
7. Ferry O., 2004 : La forêt au service de l'eau : une perspective européenne ? *Revue Forestière Française*, pp. 47-63.
8. IDF d'après Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I., Volay T., 2010 : *Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude*, INRA, 90 p. et Gama A. Dumas, Y., Frochot, H., 2006 : *Utilisation des herbicides en forêt et gestion durable*. Versailles, Ed. Quae, 319 p.
9. Barrez F., 2012, Onema, Irstea : communication personnelle.
10. Marty P., Bertrand P., 2011 : *Recommandations forestières pour les captages d'eau potable – guide pratique*, CRPF Midi-Pyrénées, 87 p.
11. Brown T. C., Binkley D., 1994 : Effect of management on water quality in north american forests, *USDA Forest Service*, 26 p.
12. Dambrine E. *et al.*, in Landmann G., Gosselin F., Bonhême I. (coord.), 2009 : *Bio2, Biomasse et biodiversité forestières. Augmentation de l'utilisation de la biomasse forestière : implications pour la biodiversité et les ressources naturelles*. Paris, MEEDDM-Ecofor, 210 p.
13. Bigny C., Cholin E., Ferry O., Godi F., Jenni R., Mabboux J.L., Moser U., 2012 : *Protection des eaux souterraines en forêt – Guide Alpeu dans les arcs alpin et jurassien*, Interreg, 70 p.
14. Fiquepron J. ; Gauthier A., Une demande croissante d'évaluation économique des services rendus par la forêt : exemple de l'eau potable. *Forêt Entreprise*. 2009, 187 : pp. 40-45.
15. Fiquepron J., 2012 *Étude technico-économique sur le site de Moises-Forchat – Évaluation du service rendu par la forêt pour la production d'eau potable*, CNPF-IDF – SIEM – Alpeu, 79 p.
16. 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.
17. Centre d'information sur l'eau, 2009 : *Baromètre C.I.eau/TNS SOFRES 2009 – 14^e édition « Les Français et l'eau », principaux résultats*, 24 p. (<http://www.cieau.com/pdf/baro2009.pdf>).
18. Dodet M., Frochot H., Wehrlen L., Vast F., 2009 : l'utilisation des herbicides en forêt : vers une disparition programmée ? *Forêt entreprise n° 188*, pp. 56-59.
19. Fiquepron J. Picard O., 2012 : *Mise en place de contrats de services pour la fourniture d'eau potable par les forestiers. rapport pour le Ministère de l'Agriculture*. CNPF-IDF, 83 p.
20. Lavabre J., Andréassian V., 2000 : *Eaux et forêts. La forêt : un outil de gestion des eaux ? Cemagref*, Antony. 147 p.
21. Bastien Y., Gauberville C.- coord., 2011 : *Vocabulaire forestier – Écologie, gestion et conservation des espaces boisés*, Paris, IDF, 608 p.

Adresses utiles

Centre National de la Propriété Forestière (CNPFF)
et CNPF - Institut pour le Développement Forestier (IDF)
47 rue de Chaillot 75116 Paris
Tél : 01 47 20 68 15 - Courriel : cnpf@cnpf.fr

Forestiers Privés de France (FPF)
6 rue de la Trémoille 75008 Paris
Tél : 01 47 20 36 32 - Courriel : foret.privee@wanadoo.fr

www.foretpriveefrancaise.com

- avec des pages dédiées à l'eau www.foretpriveefrancaise.com/eau

- et une lettre d'information sur la forêt et l'eau www.foretpriveefrancaise.com/foresteau

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 de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
www.agriculture.gouv.fr

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
www.developpement-durable.gouv.fr

Les agences de l'eau
www.lesagencesdeleau.fr

Portail des Agences Régionales de Santé
www.ars.sante.fr

Rédaction

Julien Fiquepron
julien.fiquepron@cnpf.fr

Olivier Picard
olivier.picard@cnpf.fr

Eric Toppan
eric.toppan@foretpriveefrancaise.com

Remerciements

Nous tenons à remercier le comité de lecture pour sa contribution à l'élaboration de cette brochure, à ce titre ont été sollicités : André Granier (INRA), Marc Benoît (INRA), Arnaud Legout (INRA), Philippe Bertrand (CRPF Midi-Pyrénées), Patrick Lachassagne (Danone Eaux France), Nicolas Wilhelm (SIEM), Luc Bouvarel (FPF) et Thomas Formery (CNPFF).

Nous remercions également le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie pour leur soutien financier.

