

*boiser les
périmètres de
captages d'eau*



Angoulême, octobre 2011

Une situation inquiétante

L'état global de la ressource en eau est inquiétant en Poitou Charentes, que ce soit en terme de quantité ou de qualité

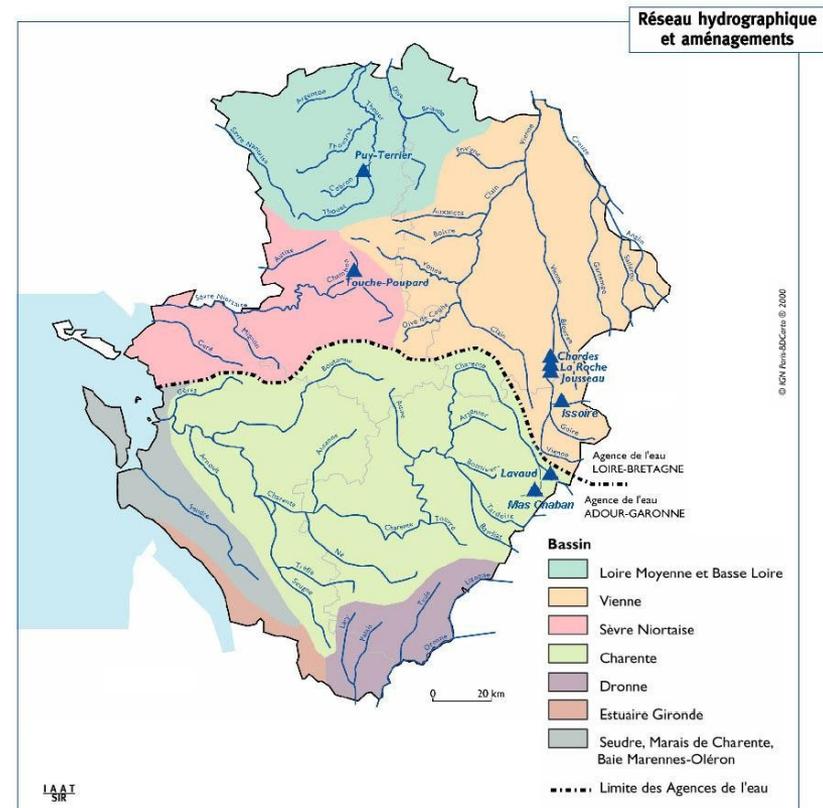
Le réseau hydrographique Poitevin couvre environ 17 000 km.

Il est formé de 29 bassins versants qui ont subi, pour la plupart, de nombreux aménagements liés aux diverses utilisations des eaux de surface.

Carte n°2 : Réseau hydrographique et aménagements en Poitou-Charentes

(Les barrages sont représentés par les triangles)

Partout, depuis plusieurs années, on constate des problèmes de pollutions agricoles, et des phénomènes de sécheresses successives : l'eau est donc menacée.



Source : DIREN - Extrait du Tableau de Bord de l'Environnement

Or, la forêt constitue le meilleur écrin protecteur pour l'eau



Le cycle de l'eau en forêt

- **L'eau** est acheminée des racines vers les organes de la plante. La majeure partie est transportée vers les feuilles en phase liquide. Une fois au niveau des feuilles, l'eau s'évapore, c'est la transpiration foliaire. Elle est modulable grâce aux *stomates*, qui permettent de contrôler le flux d'eau s'échappant des feuilles. Leur degré d'ouverture varie selon l'ensoleillement, la température, le vent, l'humidité de l'air, l'état hydrique du végétal...
- Cette transpiration foliaire conditionne la consommation d'eau de l'arbre qui peut, suivant les espèces, dépasser 100 litres d'eau par jour (pour un arbre adulte).
- Au niveau de la forêt, les arbres interceptent les précipitations. Le couvert forestier constitue un obstacle entre l'eau de pluie et le sol. On y distingue différentes répartitions de l'eau atmosphérique : les eaux d'interception qui restent sur les feuilles par capillarité (environ 20% de l'eau de pluie) ; les eaux d'écoulement des troncs qui arrivent au sol et qui profitent aux racines ; les eaux qui arrivent plus ou moins directement au sol (gouttes qui tombent des feuilles).
- **L'eau**, une fois au sol, ruisselle ou s'infiltré. Cette infiltration est facilitée par la présence d'une couche d'humus (ou litière) qui peut absorber de 5 à 9 fois son poids. Celle-ci empêche le ruissellement et permet, suivant la nature et la composition du sol, à l'eau de rejoindre une nappe souterraine ou de s'écouler en sous-sol. Ce ruissellement est très élevé et permet de minimiser l'érosion du sol. La mousse peut jouer un rôle similaire à celui de l'humus. Théoriquement, un hectare de mousse d'une épaisseur de 10 cm peut retenir jusqu'à 460 000 litres d'eau . Son rôle dans le cycle de l'eau en forêt peut être primordial. Dans une forêt de feuillus, le sol peut contenir 100 Km de racines par mètre cube !!
- Les 10 premiers cm d'un sol forestier retiennent jusqu'à 50 litres d'eau par M2...
-

Un boisement est une usine naturelle d'épuration

Rôle de la forêt sur la qualité des eaux

Impact du sol et du couvert forestier sur la pollution due aux nitrates :

Le rôle des boisements sur les pollutions dues aux nitrates a été très étudié . Ces derniers peuvent être véhiculés par les flux d'eaux, quels qu'ils soient : écoulements hypodermiques, ruissellements, transferts vers les nappes et cours d'eau. Le boisement joue, le plus souvent, un rôle *tampon* vis à vis de ces transferts de pollutions. Il est souvent placé entre la source de pollution et le cours d'eau, ou la source à protéger (la nappe). *Les ripisylves peuvent ainsi diminuer la charge annuelle en nitrates de 68 à 100% en nappe superficielle et de 78 à 98% dans les eaux de ruissellement* , grâce à un processus de filtrage et d'épuration des eaux. Les caractéristiques du boisement jouent un rôle prépondérant sur cette fonction épuratrice. La largeur des formations boisées doit être supérieure à 10 m (30m pour certains auteurs) pour que l'épuration des nitrates soit efficace . La fonction de filtration est aussi fonction de la nature du sol, et de son occupation. Si les eaux de ruissellement ont traversé un réseau de haies, la largeur minimale de la bande boisée pour que la filtration des nitrates soit optimale pourra être diminuée (5 m)

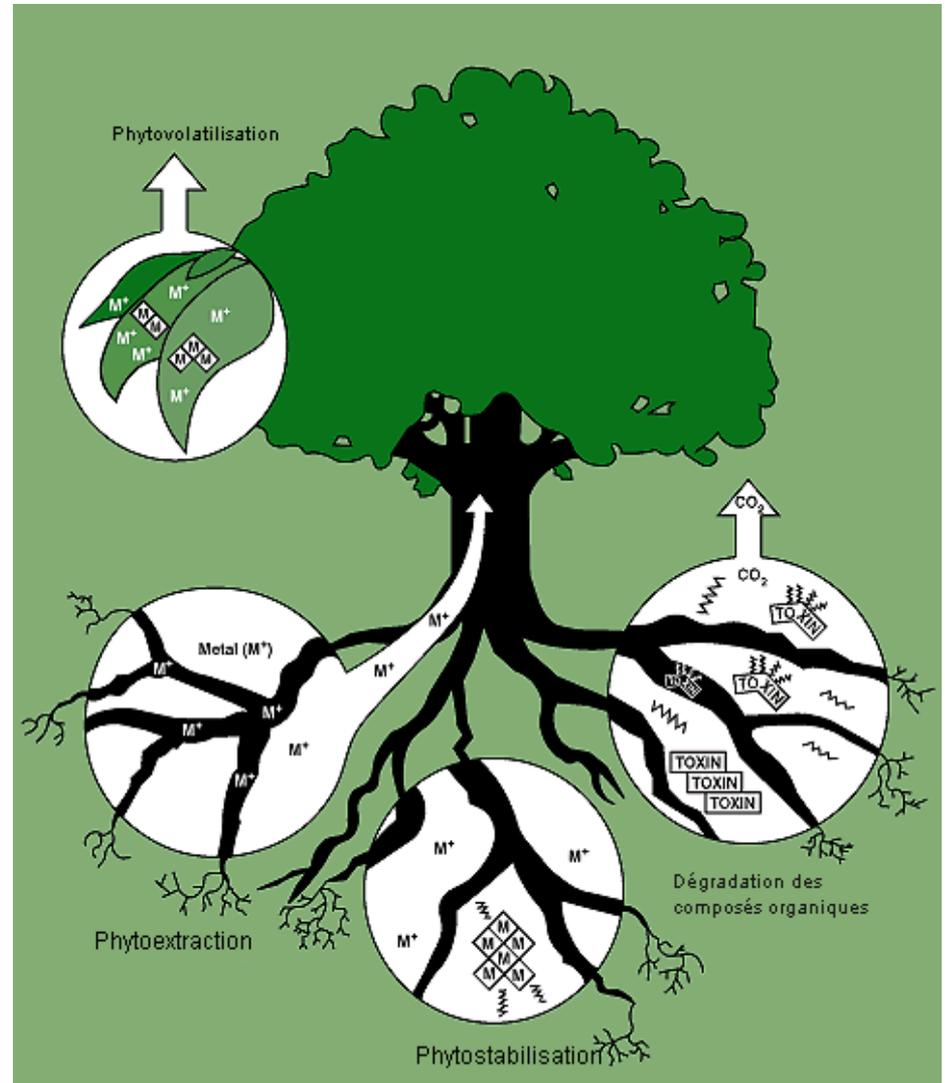
- -les MES colmatent le fond des rivières, empêchent le développement des végétaux, donc diminuent la photosynthèse, etc. Une proportion de 40 % de zones humides, dans un bassin versant, peut piéger 90% des MES (Frochot et Fustec, 1995), d'autant plus qu'elles sont boisées
- -Une ripisylve de 20 m de large intercepte 99% des MES, et 87% pour 6 à 10 m de large
- -Les ripisylves peuvent diminuer la charge annuelle en nitrates de 68 à 100% en nappe superficielle et de 78 à 98% dans les eaux de ruissellement . Pour les produits phytosanitaires, une largeur de 30m permet d'en éliminer la quasi totalité
- -une ripisylve prélève plus d'azote qu'une prairie humide
- -les zones humides sont des pièges à polluants; les roseaux, phragmites, par exemple, filtrent et retiennent le cuivre, le zinc, le phosphore, les phytosanitaires également (on parle de phyto épuration). Le jonc des tonneliers (*Schoenoplectus lacustris*) est très efficace en stockant les métaux lourds

L'épuration, inspirée de la nature

Les phragmites communs sont les végétaux les plus fréquemment utilisés pour l'épuration. Leur croissance rapide et leur aptitude à développer un système racinaire dense, facteur de démultiplication végétale, ne sont pas étrangères à cette préférence. Néanmoins, ils ne sont pas les seuls à pouvoir être utilisés dans le cadre d'une filtration à partir de végétaux. D'autres plantes de zone humide (divers roseaux, iris, scirpe...) sont également utilisées pour la phytoépuration de l'eau. De même on trouve aussi des espèces ligneuses comme les saules et les aulnes qui, de par leur constitution et leur développement, assurent une meilleure épuration de l'eau traitée, ménageant encore un peu plus les milieux récepteurs sensibles.



- La phytoremédiation peut se faire via plusieurs mécanismes:
- - la phytostabilisation : les polluants sont précipités, absorbés ou piégés par la plante, ce qui diminue donc leur mobilité dans le sol.
- - la phytoextraction: les polluants sont absorbés par les racines, puis sont amenés vers les parties aériennes où ils sont accumulés (plantes hyperaccumulatrices)
- - la phytodégradation: les composés organiques polluants sont transformés en substances non toxiques par des réactions enzymatiques dans le sol ou dans la plante.
- - la phytovolatilisation: le polluant est volatilisé sous une forme non toxique.
- - la rhizofiltration: utilisation de plantes pour absorber les polluants de l'eau.



Rôle de la forêt sur la quantité des eaux

Impact du sol et du couvert forestier sur les crues :

Le rôle de la forêt en tant que modérateur des écoulements et réducteur des pointes de crue a été très largement affirmé. Il faut cependant relativiser en ce qui concerne les très fortes crues. Des études de terrain ont mis en évidence le rôle de la forêt de versant comme protection contre les crues de fréquence *courante*. Un accroissement des débits de pointe de crues peut être engendré par des déforestations brusques, telles que les incendies, ou bien, par des aménagements associés à la gestion forestière (construction de routes, travaux d'exploitation)

Pour les événements pluviométriques importants, le couvert végétal n'a que peu d'influence.

L'impact de la forêt alluviale est très positif. Elle constitue un champ d'expansion des crues et ralentit le courant de façon importante. Elle assure ainsi le stockage de l'eau, contribuant à un écrêtement des débits de pointe de crue.

Le cas particulier des Ripisylves

Une ripisylve est une formation végétale, de plus ou moins grande largeur, qui pousse sur les rives des cours d'eau : elle est composée d'arbres comme les chênes, les saules, les frênes, les aulnes, sans oublier les arbustes comme les cornouillers, les fusains, les noisetiers, etc. C'est un milieu de vie important pour les oiseaux, comme les martin-pêcheurs ou les bergeronnettes, pour des animaux rares comme la loutre ou le vison d'Europe, et elle joue un rôle essentiel de « corridor biologique » ; les espèces animales et végétales s'en servent pour se déplacer.



Une des réponses au problème de l'eau : le boisement des zones de captage d'eau potable



Nous avons vu que la forêt régule la circulation de l'eau ; en traversant le sol forestier, l'eau est littéralement « filtrée », les éléments polluants sont presque tous éliminés : l'eau qui parvient aux rivières ou à la nappe phréatique est ainsi nettoyée, et les forestiers travaillent un peu partout à faire prendre en compte ce rôle très bénéfique pour faire reboiser les zones de captage d'eau potable

Voici un exemple de plantation forestière, à base de chênes, d'érables, charmes, non loin de la forêt de Saint Sauvant, en Vienne : les dalles limitant la concurrence herbacée sont en feutre, il a été semé un couvert de moutarde entre les lignes pour là encore contrôler les plantes adventices. La densité de plantation est de 2000 plants par hectare, avec des arbres de haut jet et des arbustes d'accompagnement. Il est bien sûr capital soit de clôturer la zone plantée soit d'installer des protections individuelles pour empêcher lapins et chevreuils de manger les jeunes arbres.



Partout, le reboisement ou le boisement des zones de captage d'eau a parfaitement rempli les rôles que l'on souhaitait lui voir jouer : partout, cela constitue une solution très économique pour gérer l'eau potable : ainsi la Ville de Munich, en Allemagne, la ville de New York, en Amérique, la ville de Saint Etienne, en France, ont toutes acheté des terres pour les boiser afin de traiter naturellement leur eau d'alimentation :

-Le Ministère de l'agriculture des Etats-Unis et la municipalité de New York ont uni leurs efforts pour subventionner, à hauteur de 10,4 millions de dollars, les agriculteurs qui cesseront l'exploitation agricole sur une zone de plus de 1 200 ha de terres gravement érodées et laisseront pousser une forêt de 800 ha destinée à protéger plus de 250 km de cours d'eau au nord de New York. L'objet du plan est d'éviter la construction d'une usine de filtration d'eau, au coût d'investissement de 8 milliards de dollars EU et dont les frais de fonctionnement s'élèveraient à 1 million de dollars EU par jour.

•Source: Reuter, 8 août 1998.

Quand la forêt remplace les stations de traitement . . .

- Munich, quant à elle, gère 1560 ha de forêt où les résineux sont progressivement remplacés par un mélange de feuillus, érables, ormes, frênes, aulnes...cette forêt est gérée selon des méthodes de sylviculture douce, en futaie irrégulière, pied par pied, c'est-à-dire avec un mélange étroit des essences ; couplée avec des centaines d'hectares de cultures passées en agriculture biologique, cette méthode permet à la ville de *ne plus traiter* ses eaux potables !!
- Vittel, dans les Vosges, a procédé de même, avec la plantation de haies ; mais Saint Etienne est intervenue sur plus de 650 ha de forêts !!

Des opérations pilotes en Poitou Charentes



Plusieurs ont démarré en région :
=>captage de Fraise (Anais), pour La Rochelle (ex : plantation de 800 saules, frênes, peupliers noirs sur 2ha, à l'hiver 2008-2009)
Prévisions 2010 , 10 ha sur Fraise et 2 autres sites
(Varaize et Bois Boulard)
=>captage de Chenay (79) (syndicat d'eau de Lezay), sur 7,5 ha, hiver 2009-2010, plantation de 13 000 arbres...)
=>études en cours sur le captage de Fleury (Ville de Poitiers : enrichissement forestier sur coteau)
=>étude en cours dans le Pays des 6 vallées (86) ; état des lieux de 21 captages, propositions de boisement sur environ 100 ha concernant 7 captages, retenus selon une analyse fine de leur situation.

Planter....oui, mais

-Si les cahiers des charges techniques, financiers, etc, le permettent, **mieux vaut planter en bosquets, d'essences mélangées**, qu'en lignes, comme on le ferait avec des plants de production ou des légumes...cela permet d'avoir un linéaire de lisières (des écotones en écologie) plus important, des zones enherbées entre les bosquets, favorables aux insectes et aux oiseaux qui s'en nourrissent, tout autant que pour la petite faune de plaine...



Que planter ? Des **feuillus** de préférence, des essences locales adaptées au paysage, aux sols, à la faune, à la flore, rustiques, résistantes aux maladies et aux sécheresses à venir...des arbres de haut jet mais aussi des arbustes ! Surtout pas de « béton végétal » (thuyas, chaemicyparis,cyprès...)

FAIRE LE PLEIN D'ESSENCES

arbres de haut jet

Sols secs, calcaires

- -érable champêtre
- -cormier
- -tilleul à grandes feuilles
- -merisier
- -chêne vert, pubescent, sessile
- -cèdre de l'Atlas
- -alisier blanc
- -érable de Montpellier

• *Sols frais, argileux*

- -noyer
- -chêne pédonculé
- -châtaignier
- -érable sycomore
- -tremble
- -platane
- -frêne

arbustes

Sols secs, calcaires

- noisetier
- cornouiller mâle et sanguin
- buis
- viorne lantane
- nerprun purgatif et alaterne
- troène sauvage
- amélanchier des bois
- charme et charme houblon
- prunellier
- camerisier
- fragon
- aubépine

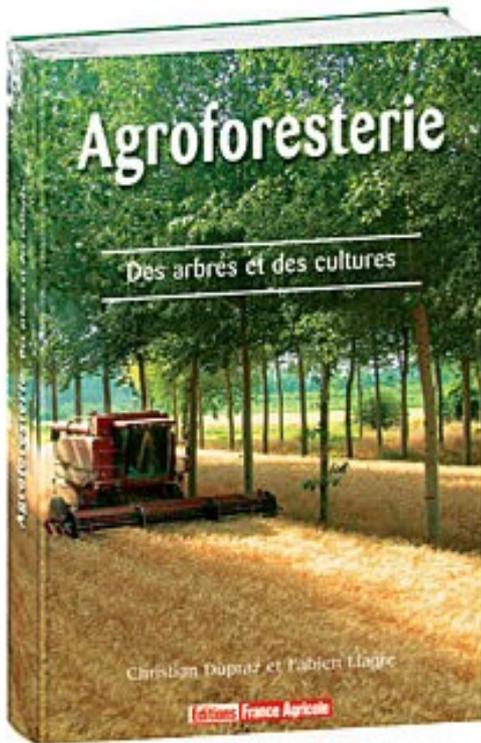
Sols frais, argileux

- charme
- pyracantha
- seringat
- forsythia
- sureau
- alisier torminal
- houx
- fusain

Pour **eautant** : quelle gestion ??

- Les choix sont nombreux :
- -laisser le site en évolution libre : la forêt se débrouille très bien toute « saule »... (!)
- -gérer les peuplements en futaie irrégulière : jamais de coupes rases, couper de temps à autre de grands et beaux arbres
- -gérer les peuplements en parquets : c'est-à-dire que l'on exploite, ça et là, des petits bouquets d'arbres de même âge et de même diamètre

L'arbre aux champs



- Autre formule, car il n'est pas possible de boiser partout en « plein » : **l'agroforesterie**. Il s'agit ici de redonner la place aux arbres....dans les cultures : des érables, des chênes, des noyers, peuvent être plantés en ligne, à suffisamment grande distance pour permettre aux matériels de travailler sur les cultures en place : l'arbre apporte ses rôles de brise vent, d'ombrage, de maintien des nappes, d'accueil d'une faune auxiliaire, et des revenus complémentaires à maturité...il filtre aussi les eaux de surface. L'agriculteur peut y trouver son compte !

Moyens humains et financiers

- Planter coûte ; boiser une terre c'est aussi l'ôter du domaine cultivé. C'est un choix lourd, s'il est extrêmement utile pour la collectivité. Celle-ci a donc mis en place des moyens : les Agences de l'Eau financent les boisements des captages d'eau potable, en périmètre rapproché ; la région Poitou Charentes également : Les travaux éligibles au financement régional sont l'élimination de la végétation préexistante (qui n'est pas à systématiser pour des raisons écologiques); la préparation des sols, la fourniture et la mise en place de graines ou plants d'essences adaptées à la station, l'entretien durant les deux premières années, la protection de plants contre le gibier, la maîtrise d'œuvre des travaux et leur suivi par un expert. Les boisements feuillus sont prioritaires.
- La surface minimale des projets est de 1 ha ; l'aide est plafonnée à 1500 euros/ha pour les peupliers, 3500 euros/ha pour les autres essences ; le taux maximum d'intervention de la Région est fixé à 70% en périmètres immédiat et rapproché, 50% en périmètre éloigné. Le plafond de ces aides, pour un même bénéficiaire durant la période 2007-2013, est de 50.000 euros.

Les obstacles



- Ils peuvent être nombreux : financiers, psychologiques, relatifs à la difficulté de la maîtrise foncière : cela laisse grand ouvert, bien entendu, le champ de la contractualisation avec les propriétaires ; qui seraient alors rétribués en tant que contributeurs à l'épuration de l'eau potable destinée au public... lorsqu'ils acceptent de planter et de renoncer à des valorisations à bien plus court terme.

Boiser les captages d'eau, c'est aussi

- -Stocker du CO2 et autres GES (2 tonnes/ha de jeunes plantations), donc lutter contre les conséquences du changement climatique
- -Améliorer la biodiversité : accueil de la petite faune, de l'avifaune (alors même que les populations d'oiseaux dits communs, selon les espèces, sont en régression de 15 à 60% selon les espèces)
- -reconquérir nos paysages, notamment dans les zones de grande culture
- -offrir des lieux pédagogiques pour tous

