



Le foncier forestier rhénan Suivi par télédétection en Alsace

Mise à jour pour la période 2002 - 2009



■ Une méthode exhaustive et précise

En Alsace, les orientations régionales forestières (ORF) approuvées le 25 août 1999 traduisent une large volonté régionale de préserver le foncier forestier de l'ensemble de la plaine d'Alsace. Cette orientation est assortie d'un indicateur de suivi par télédétection spatiale.

Cet indicateur, réalisé une première fois en 2004 pour la période 1990-2002, a été présenté à la commission régionale de la forêt et des produits forestiers le 21 décembre 2004.

Il vient d'être actualisé pour la période 2002-2009 en exploitant pour la première fois un couple diachronique de couvertures à très haute résolution SPOT 5 sur l'ensemble de la plaine d'Alsace.

La lente et inexorable érosion du couvert forestier déjà perçue en 1999 et quantifiée précisément pour la première fois en 2004 est confirmée par l'actualisation de l'indicateur.

La précision des nouvelles données permet d'explorer plus dans le détail la répartition et l'origine des défrichements* détectés.

** Par défrichement, la présente étude entend un constat de changement irréversible de l'occupation du sol, alors que le code forestier intègre le principe d'autorisation.*

■ Occupation du sol de la plaine d'Alsace



PRÉSERVER LE FONCIER FORESTIER : UNE NÉCESSITÉ

L'enjeu que représente la préservation du foncier forestier de la plaine Rhénane a été mis en évidence lors de l'établissement des Orientations Régionales Forestières (ORF), (Orientation 2.2 - Indicateurs n° 6 et 8 - Atelier n°1). Ce projet intègre les préoccupations du Contrat de Projet Etat-Région liées à la consommation de l'espace et s'inscrit également dans les directives de la loi du 3 août 2009 dite "Grenelle I" conduisant à une gestion durable de l'espace forestier.

Le foncier forestier rhénan

Une augmentation du rythme de disparition

■ 1990 - 2002 : disparition de 59 hectares de forêt par an

Entre 1990 et 2002, le suivi des surfaces forestières de la plaine d'Alsace a été effectué en deux étapes, d'abord entre juillet 1990 et septembre 1999, puis entre septembre 1999 et septembre 2002. Il a permis de mettre en évidence 352 défrichements entre 1990 et 1999 et 265 défrichements entre 1999 et 2002, correspondant respectivement à 527 ha et 178 ha de forêts disparues.

Pour la période 1999-2002 étaient également détectés 374 déboisements représentant 203 ha de forêt dont le devenir n'avait pas encore pu être établi. L'exploitation des nouvelles scènes permet désormais de caractériser ces évolutions et de les intégrer dans les statistiques antérieures. Parmi les 203 ha de déboisements détectés, 178 ha correspondent bien à des défrichements.

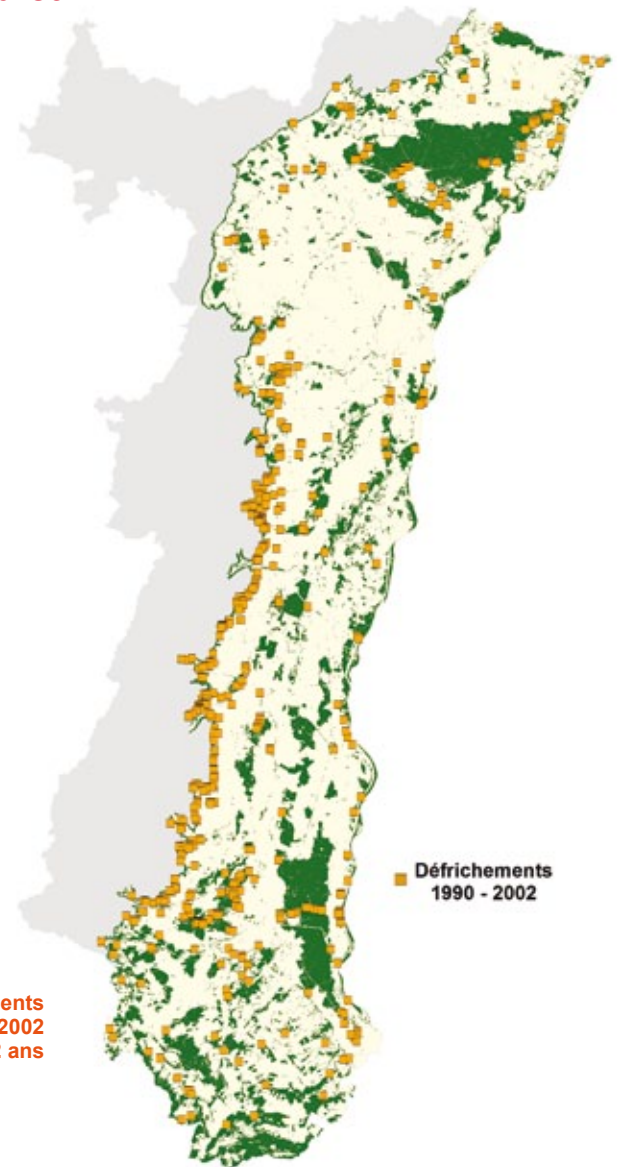
La répartition des nouveaux modes d'occupation du sol, après défrichement, pour la période 1990 - 2002, est désormais la suivante :

- 360 ha de zones urbaines,
- 213 ha de vignes,
- 110 ha d'exploitations minérales,
- 22 ha de cultures hors vignes.

En définitive, les 617 défrichements détectés entre 1990 et 2002 représentent 705 ha de forêts disparues, soit près de 59 ha par an.

L'exploitation des nouvelles données de 2009 confirme la validité des détections de 2002.

Localisation des défrichements
détectés entre 1990 et 2002
sur une période de 12 ans



des surfaces boisées



■ 2002-2009 : une augmentation des surfaces défrichées, 87 hectares de forêt disparaissent en moyenne chaque année

L'exploitation de 5 scènes SPOT 5 à 2,50 m acquises entre juin et août 2009, comparées aux données acquises en 2002, met en évidence 1 424 défrichements représentant 610 ha. Les nouveaux modes d'occupation du sol se répartissent ainsi :

- 408 ha de zones urbaines,
- 95 ha de vignes,
- 67 ha d'exploitations minérales,
- 40 ha de cultures hors vignes.

Cela correspond à une surface de 87 ha par an.

Cette surface de 87 ha est sous-estimée dès lors que 498 ha de déboisements ont été détectés, en plus des 610 ha de défrichements. Pour ces 498 ha de déboisements, le nouveau mode d'occupation du sol n'a pas pu encore être clairement caractérisé. Une partie de ces déboisements sera vraisemblablement reclassée en défrichements lors de la prochaine actualisation de l'indicateur.

■ Défrichements
2002 - 2009

Localisation des défrichements
détectés entre 2002 et 2009
sur une période de 7ans

■ Cartographie du foncier forestier et suivi de l'évolution des surfaces forestières



Image satellite



Traitement
d'images



Extraction des surfaces
forestières

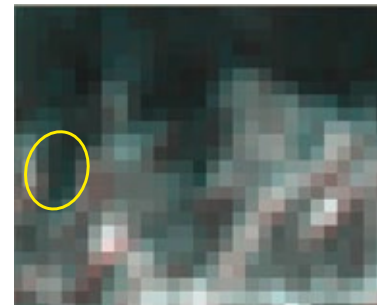


Image SPOT 2 acquise en 1990

La zone d'étude correspond à l'ensemble de la plaine d'Alsace, du piémont vosgien à l'ouest aux limites administratives régionales pour le reste du périmètre.

■ Une démarche exhaustive et précise

Le suivi de la couverture forestière est réalisé par comparaison des masques forestiers générés pour chaque date d'acquisition. Cette confrontation détecte aisément toute évolution des ensembles forestiers.

L'analyse diachronique de 1999-2002 a été marquée par un événement exceptionnel, la tempête de décembre 1999. L'outil développé par le Sertit a permis de dissocier les dégâts dus à la tempête des défrichements.

■ Un suivi sur 20 ans

Les couvertures forestières sont extraites de chaque acquisition par traitement des images satellitaires. L'état de référence du foncier forestier Rhénan pour l'observatoire régional de suivi des surfaces forestières de la plaine d'Alsace a été établi à partir de données de très haute résolution acquises en 2002 par le satellite SPOT 5, après la tempête de 1999.

La mise en place de la méthodologie de suivi des variations du manteau forestier a été effectuée à partir des états observés le 12 juillet 1990 par SPOT 2, le 10 septembre 1999 par SPOT 4 et le 14 septembre 2002 par SPOT 5.

La méthodologie bénéficie du contrôle effectué sur le terrain en 2002, pour lequel un échantillon représentatif des déboisements détectés entre 1999 et 2002 par traitement des images satellitaires a été contrôlé. Tous les déboisements contrôlés ont été confirmés.

La même méthode a été appliquée pour la période 2002 – 2009 en utilisant de nouvelles données SPOT 5 acquises entre le 24 juin et le 20 août 2009.



Image SPOT 4 acquise en 1999



Image SPOT 5 acquise en 2002



Image SPOT 5 acquise en 2009



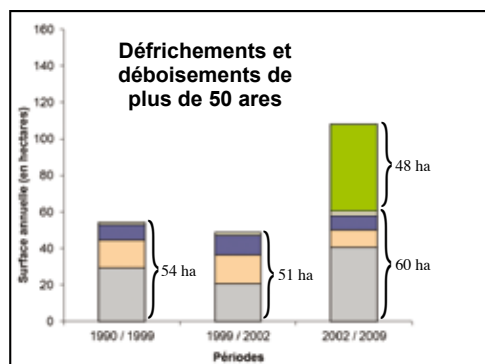
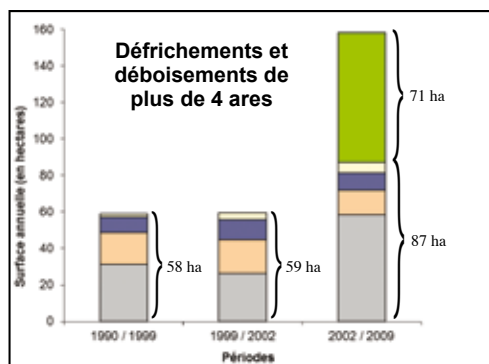
Mise en évidence des défrichements

- Défrichements 1990 – 1999
- Défrichements 1999 – 2002
- Défrichements 2002 – 2009

■ Plusieurs étapes du capteur

Les images SPOT acquises en 1990 et 1999 et utilisées dans l'étude ont une résolution de 20 m alors que la résolution de celles acquises en 2002 et 2009 est de 2,50m. La surface d'un pixel de 20 m est de 4 ares, ce qui correspond à 64 pixels de 2,50 m de résolution.

Les petits défrichements de moins de 50 ares détectés entre 2002 et 2009, pas toujours mis en évidence avant 2002, n'expliquent pas à eux seuls l'augmentation des défrichements entre 2002 et 2009. En effet, le fait d'écartier l'ensemble des défrichements inférieurs à 50 ares met encore en évidence une augmentation des disparitions.



- Déboisements
- Défrichement "culture hors vigne"
- Défrichement "exploitation minière"
- Défrichement "vignoble"
- Défrichement "urbain"

Devenir des surfaces déboisées et défrichées

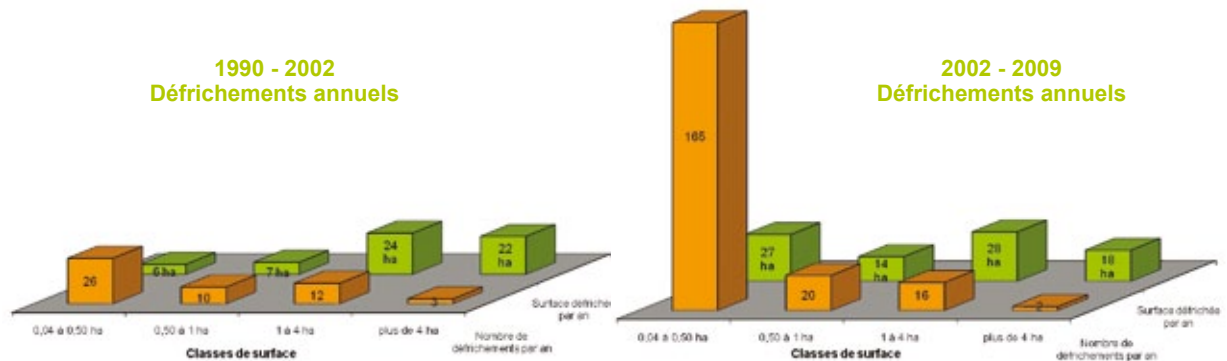
Indicateurs

Indicateur N°8 des garantir la pérennité

Intégrées dans un Système d'Information Géographique (SIG), ces informations dérivées des données d'Observation de la Terre, spatialisées sur un grand territoire, peuvent fournir des indicateurs environnementaux variés et enrichir un SIG comprenant des données exogènes.

■ Nombre et surfaces des défrichements 1990 - 2009

La taille des 617 défrichements mis en évidence sur la plaine d'Alsace entre 1990 et 2002 varie de 4 ares à 20,3 ha, représentant une surface totale de 705 ha. Les 1 424 défrichements mis en évidence entre 2002 et 2009 varient de 4 ares à 18,7 ha et représentent une surface totale de 610 ha. Ces dernières valeurs sont sous-estimées car le devenir de tous les déboisements 2002 – 2009 n'a pas pu être toujours déterminé.



Classes des surfaces	Tendance (nombre et surface totale)
0,04 à 0,5 ares	↗
0,5 ares à 1 ha	↗
1 à 4 ha	↘
Plus de 4 ha	→

L'augmentation de l'effectif et des surfaces des défrichements dans les classes 0,5 - 1 ha et 1 - 4 ha confirme bien l'accroissement de l'érosion du couvert forestier de la plaine d'Alsace indépendamment de la précision du capteur.

■ Compensation

L'étude sur la période de 1990 à 2009 a mis en évidence un total de 72 ha de nouveaux boisements correspondant à moins de 4 ha par an. Par conséquent, le solde net annuel entre les surfaces défrichées et les surfaces nouvellement plantées est de près de 83 ha par an. Le manteau forestier continue ainsi à régresser malgré les stratégies de compensation des défrichements.

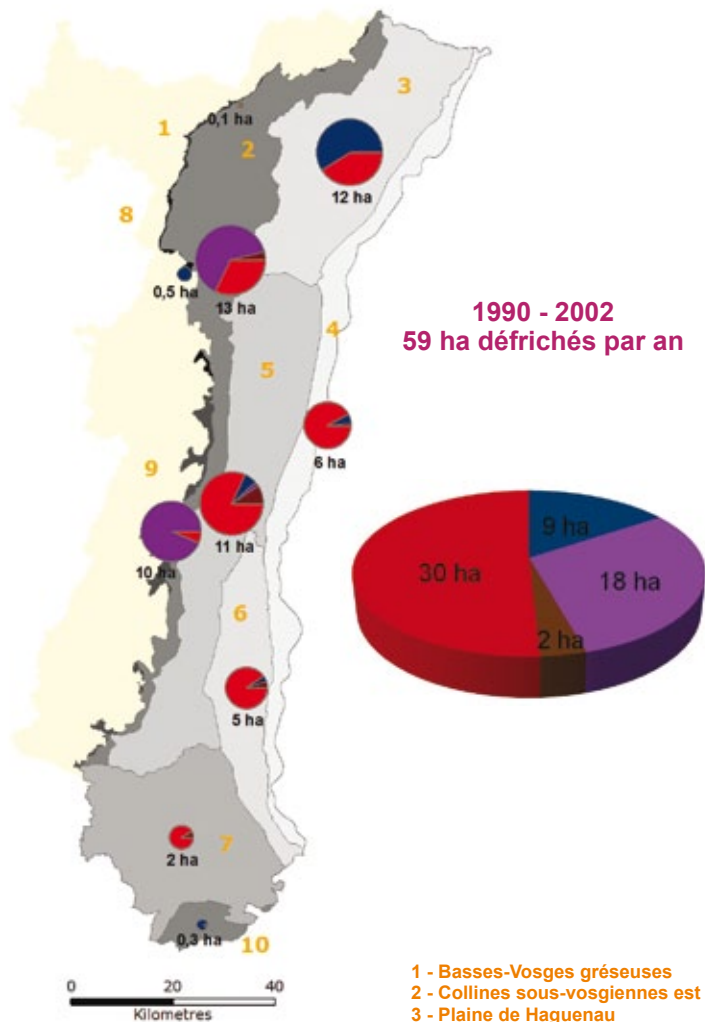
■ Origine des défrichements

Les surfaces défrichées et les types d'occupation du sol des déboisements ont été analysés pour chaque région naturelle identifiée par l'Inventaire Forestier National (IFN) pour la période 1990-2002 et la période 2002-2009.

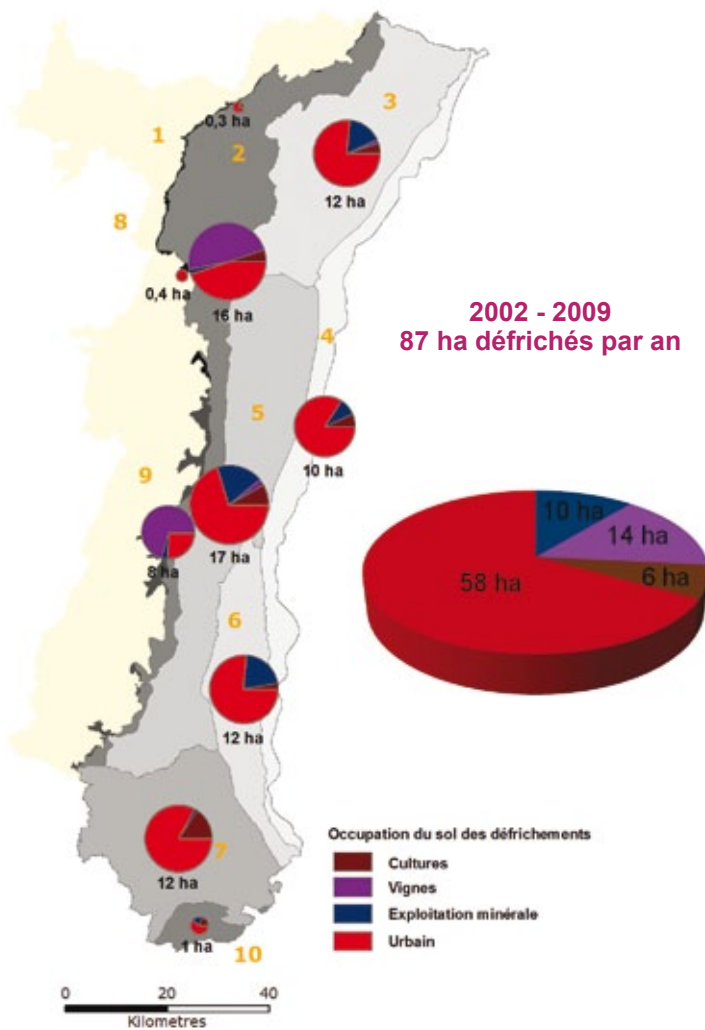
environnementaux

orientations régionales forestières :
du foncier forestier

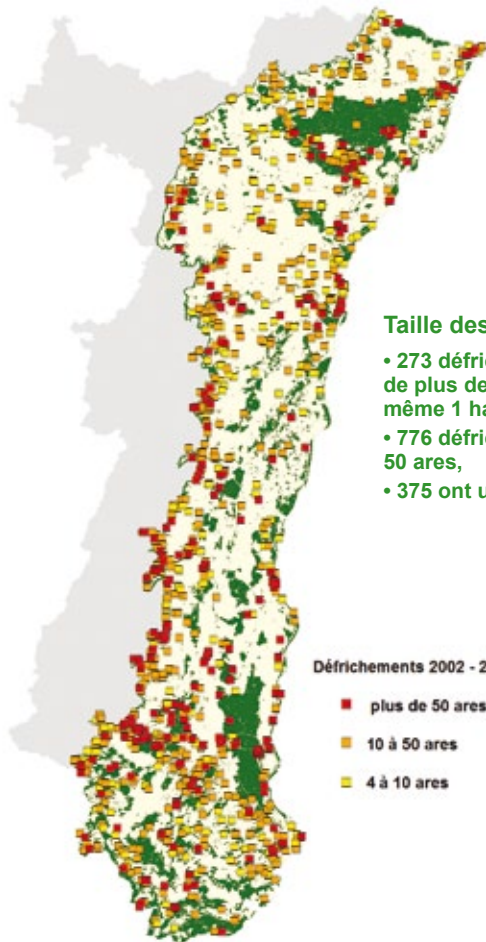
Typologie des modes d'occupation du sol après défrichement par région naturelle (IFN)



- 1 - Basses-Vosges gréseuses
- 2 - Collines sous-vosgiennes est
- 3 - Plaine de Haguenau
- 4 - Vallée du Rhin
- 5 - Plaine de l'III
- 6 - Hardt
- 7 - Sundgau
- 8 - Hautes-Vosges gréseuses
- 9 - Vosges cristallines
- 10 - Jura Alsacien



Répartition des défrichements en fonction de leur taille et de celle des massifs impactés pour la période 2002 – 2009

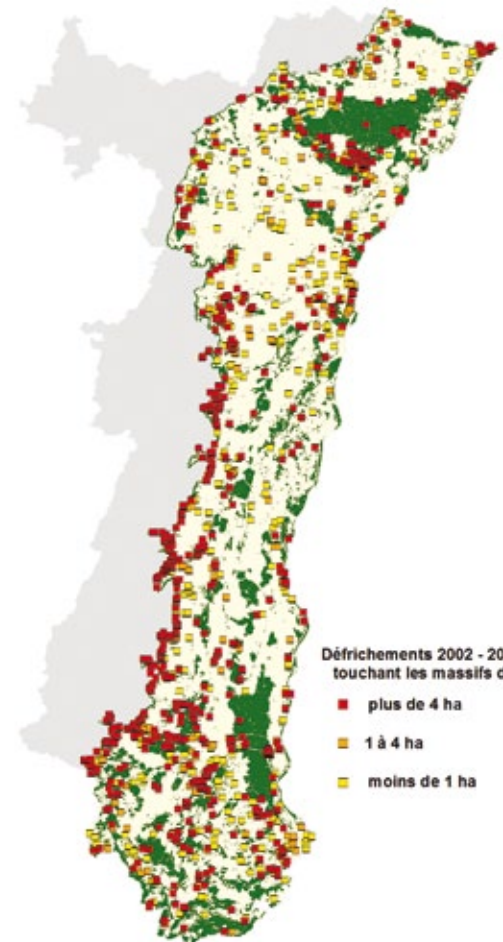


Taille des défrichements

- 273 défrichements ont une surface de plus de 50 ares et 130 dépassent même 1 ha,
- 776 défrichements varient de 10 à 50 ares,
- 375 ont une surface de 4 à 10 ares.

Défrichements 2002 - 2009 de :

- plus de 50 ares
- 10 à 50 ares
- 4 à 10 ares



Défrichements 2002 - 2009 touchant les massifs de :

- plus de 4 ha
- 1 à 4 ha
- moins de 1 ha

Défrichements selon la taille des massifs touchés

- 744 défrichements affectent des massifs de plus de 4 ha,
- 155 touchent des massifs de 1 à 4 ha,
- 525 concernent les massifs de moins de 1 ha dont 447 ceux de moins de 50 ares,
- la plupart des défrichements détectés entre 2002 et 2009 semblent bien relever d'une autorisation.

Conclusion

L'érosion diffuse du manteau forestier en plaine d'Alsace se poursuit entre 2002 et 2009.

Ce phénomène semble en accroissement, la surface défrichée annuellement évoluant de 59 ha entre 1990 et 2002 à 87 ha entre 2002 et 2009.

Pour la première fois, l'indicateur bénéficie d'un couple d'images SPOT 5 à très haute résolution (2,50 m).

Néanmoins, l'augmentation de la régression des massifs boisés est détectée dans la plupart des classes de surface et ne semble pas induite par la nouvelle précision du capteur.

Les déboisements antérieurs (1999-2002) ont pour la plupart évolué vers des défrichements, alors que la surface des déboisements détectés entre 2002 et 2009 est de 71 ha.

Les extensions forestières détectées depuis 1990 représentent moins de 4 ha par an. Ainsi, le solde net annuel entre les surfaces défrichées et les surfaces nouvellement boisées est de près de 83 ha par an.

Les massifs de petite taille, essentiellement en forêt privée, sont les plus impactés justifiant ainsi l'abaissement du seuil d'autorisation du défrichement.

Par ailleurs, le recours à la télédétection permet de disposer d'une référence exhaustive à un instant précis que ne permettent pas les autres approches à caractère statistique. La classification du périmètre forestier ainsi réalisée peut être exploitée pour d'autres projets (plan pluriannuel régional de développement forestier).

■ Fractionnement de la forêt de la plaine d'Alsace

En plaine d'Alsace, telle que définie par la zone d'étude, la surface occupée par la forêt* en 2009 est de 138 700 ha pour les forêts de plus de 10 ares dont 135 800 ha pour les massifs de plus de 50 ares, soit un taux de boisement de 24% (21% dans le Bas-Rhin et 28% dans le Haut-Rhin). Trois massifs totalisent environ 31% de la surface forestière (Haguenau et communes environnantes, la Hardt et les massifs localisés dans le Sundgau). Ce pourcentage atteint 93% pour les massifs de plus de 25 ha.

** Par forêt, on entend un espace boisé de plus de 10 ares et d'une largeur de plus de 30 mètres. Un massif boisé est une entité forestière de plus de 50 ares non interrompue par un espace non boisé de plus de 30 mètres de large.*

Entre 2002 et 2009

• Une disparition de petits massifs

36 massifs boisés ont disparu ou se réduisent à des zones boisées de moins de 0,5 ha :

- 7 massifs dont la taille varie de 0,5 à 2,4 ha ont totalement disparu,
- 29 massifs dont la taille varie de 0,5 à 2,9 ha se réduisent à quelques ares ou dizaines d'ares.

• Un fractionnement des massifs

28 massifs boisés sont fractionnés suite aux défrichements :

- 20 massifs sont fragmentés en 2 massifs de plus de 50 ares,
- des zones boisées de moins de 50 ares en résultent pour les 8 autres massifs.

• Une diminution de surface des petites forêts

292 défrichements totalisant 51 ha ont affecté les petites forêts de 10 à 50 ares d'une surface totale de près de 2 900 ha en 2009, ce qui représente près de 2% de diminution en 7 ans.

Exemple de fragmentation suite aux défrichements



Un massif boisé de plus de 3 600 ha présent en 1990 (en vert foncé) est fractionné suite aux défrichements intervenus entre 1990 et 1999 (10 ha) puis entre 1999 et 2002 (13ha), reportés respectivement en jaune et en orange.

Les deux massifs résultant en 2002 continuent à être affectés par des défrichements entre 2002 et 2009 (3,5 ha).

■ Perspectives

Le recours à la télédétection spatiale à haute résolution pour l'analyse d'enjeux forestiers est bien établi en Alsace que ce soit pour :

- le suivi du foncier forestier en plaine,
- l'évaluation de l'impact des événements climatiques majeurs,
- l'évaluation de la ressource à travers l'évolution des "hagis" vosgiens,
- la caractérisation des essences et structures de la forêt rhénane.

Il est fort probable que la télédétection spatiale constitue un outil performant pour assister les gestionnaires forestiers dans la prise en compte de l'impact des changements globaux sur l'ensemble des massifs forestiers.



Crédit photos : © CNES 1990, 1999, 2002, 2009 ; Distribution Spot-Image - © DRAAF - Alsace ; Réalisation Sertit

Conception et mise en pages : Alsace Média Science - RCS Strasbourg TI B 433 372 307 © Sertit 2011

Document édité le 16 juin 2011



Sertit

Boulevard Sébastien Brant - BP 10413 - F-67412 Illkirch Cedex
Tél. : +33(0) 3 68 85 46 47 - Fax : +33(0) 3 68 85 46 46
sertit@sertit.u-strasbg.fr - <http://sertit.u-strasbg.fr>

