

La Forêt Domaniale de Vierzon : une chênaie dépérissante avec de forts enjeux pour la gestion



Une futaie prestigieuse, mais installée sur des sols contraignants.

Affectée par des dépérissements connus de longue date, avec des épisodes observés dès le 18^{ème} siècle.

Intensification du dépérissement du chêne (en particulier le pédonculé) depuis les années 2000.

⇒ remise en cause de la gestion normale et l'application de l'aménagement

Les besoins des gestionnaires face à cette situation :

Mettre en place une gestion adaptée, d'abord sur le court terme pour gérer la situation de crise, puis à plus long terme pour assurer le renouvellement et la pérennité des peuplements.

Pour cela il leur faut :

- > **cerner les facteurs en cause** dans le dépérissement et dans son aggravation
- > **disposer d'une connaissance objective et localisée** de l'état sanitaire des peuplements et de son évolution



Les opérations entreprises :

une campagne de **photographies aériennes**, au cours de l'été 2003 → archive de l'état des peuplements

des **cartes « à dire d'expert »**, en 2006 et 2007 : → information globale sur l'intensité des dégâts au niveau de chaque parcelle

des **inventaires** par échantillonnage statistique de l'état sanitaire des peuplements adultes

une **étude** de faisabilité et de mise au point méthodologique pour évaluer l'apport de la télédétection à très haute résolution (photographies aériennes et images de satellites à résolution métrique).

en parallèle, différentes études sur l'**analyse des causes** du dépérissement (facteurs prédisposants, déclenchant, aggravants).



Les données de télédétection utilisées

BDOrtho® IRC IGN : photographie aérienne orthorectifiée (superposable à une carte), disposant de 3 bandes spectrales : vert, rouge et proche infrarouge.

résolution géométrique (taille du pixel) = 50 cm.

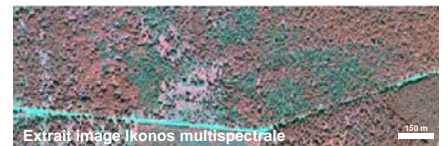
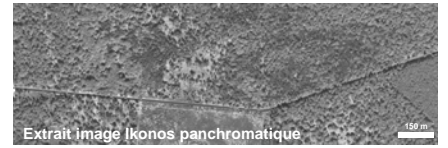


Image du satellite IKONOS :

acquise le **16 août 2008**, à la suite d'une commande de programmation effectuée par l'ONF

un **canal panchromatique** = ensemble du domaine visible ; résolution géométrique = 1 m

quatre canaux en mode multispectral : bleu, vert, rouge et proche infrarouge ; résolution géométrique = 4 m



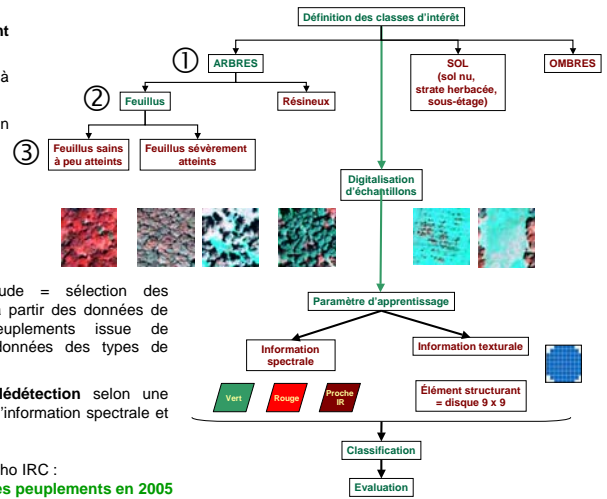
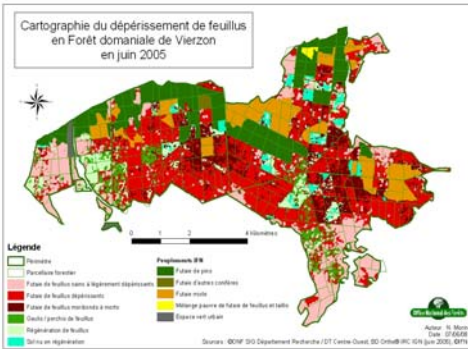
Une méthode de cartographie de l'état sanitaire à l'échelle du peuplement

Résultats de l'étude méthodologique, menée en 2007 :

❖ plusieurs méthodes de cartographies du dépérissement possibles, en fonction du type de dépérissement (diffus / massif / progressif / brutal) et des besoins en information (carte statique, suivi dans le temps)

❖ identification de scénarios méthodologiques applicables pour la cartographie et le suivi du dépérissement à partir de données de télédétection

❖ **description détaillée** de l'un des scénarios le plus adapté au site de Vierzon ⇒ état des peuplements à une date donnée



Une méthode en deux phases :

A) stratification du territoire d'étude = sélection des peuplements à dominance de chêne à partir des données de gestion existantes (carte des peuplements issue de l'aménagement et de la base de données des types de peuplements IFN)

B) traitement des données de télédétection selon une méthode « orientée objet » combinant l'information spectrale et la texture locale des images

Application de cette méthode à la BDOrtho IRC :
⇒ première carte de l'état sanitaire des peuplements en 2005

Une analyse statistique combinant des notations objectives de terrain et l'imagerie satellitale à très haute résolution

Deuxième étude, réalisée en 2008 :

- analyse statistique des possibilités de discrimination de différents niveaux d'état sanitaire
- mise au point d'une méthode de validation de la cartographie de l'état sanitaire de la chênaie réalisée par télédétection.
- 140 placettes inventoriées** au cours du mois d'août 2008, soit **1802 chênes** dont l'état sanitaire a été noté individuellement
- Application du **protocole Depefeuf**, décrivant l'état de chaque houppier selon trois indices complémentaires : indice de transparence, indice de mortalité, indice de masse foliaire.
- Report sur l'image Ikonos de la localisation des houppiers.
- Mise en relation** des informations de l'image avec les notations d'état sanitaire.

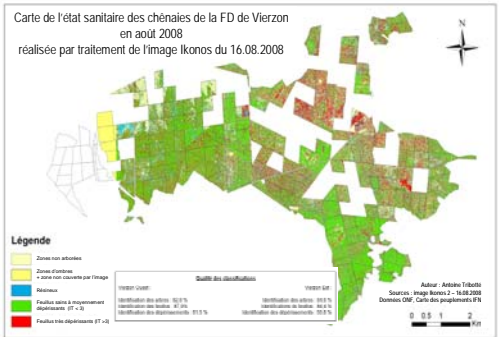
Résultats :

❖ **Indice de transparence (IT)** : indicateur le plus corrélé à la radiométrie de l'image Ikonos.

❖ Cependant, **faibles possibilités de discrimination fine** de l'état sanitaire des chênes à partir de l'image

❖ **Cartographie de l'état sanitaire des chênaies en deux classes** : d'une part les arbres très dépérissants (IT >= 3) d'autre part les arbres dépérissants à moyennement dépérissants (IT < 3).

❖ **Confusions** parfois importantes entre les deux classes : dues en grande partie au très fort taux de dépérissement global du massif ⇒ classes très proches, la première classe ne contenant quasiment aucun arbre classé sain.



Conclusions et perspectives

Télédétection à très haute résolution → **Possibilité de cartographier deux classes d'état sanitaire** : d'une part les peuplements les moins atteints, d'autre part les peuplements très dépérissants.

Malgré les confusions observées : **carte intéressante pour les gestionnaires** qui ne disposaient jusqu'à alors d'aucune cartographie à l'échelle du peuplement, à mettre en relation avec le coût extrêmement élevé des cartographies de terrain.

Références de terrain sur l'état sanitaire des peuplements indispensables pour mettre au point le traitement et en valider les résultats.

Nécessité d'**analyser le reproductibilité de la démarche** : en appliquant la méthode sur d'autres forêts présentant une plus grande variabilité d'états sanitaires.

Vers un suivi de l'évolution temporelle de l'état sanitaire des peuplements :

Par analyse de la série chronologique de données (photographies aériennes et images de satellites) acquises sur le site de Vierzon depuis 2003.

Remerciements :
Etude en partie financée par le projet ANR Dryade (vulnérabilité des forêts face aux changements climatiques : de l'arbre à l'aire bioclimatique).
Merci aux personnels de terrain de Vierzon et aux correspondants du Département Santé des Forêts pour leur important appui au cours du projet

Contacts : Office National des Forêts – Département Recherche – Anne Jolly : anne.jolly@onf.fr