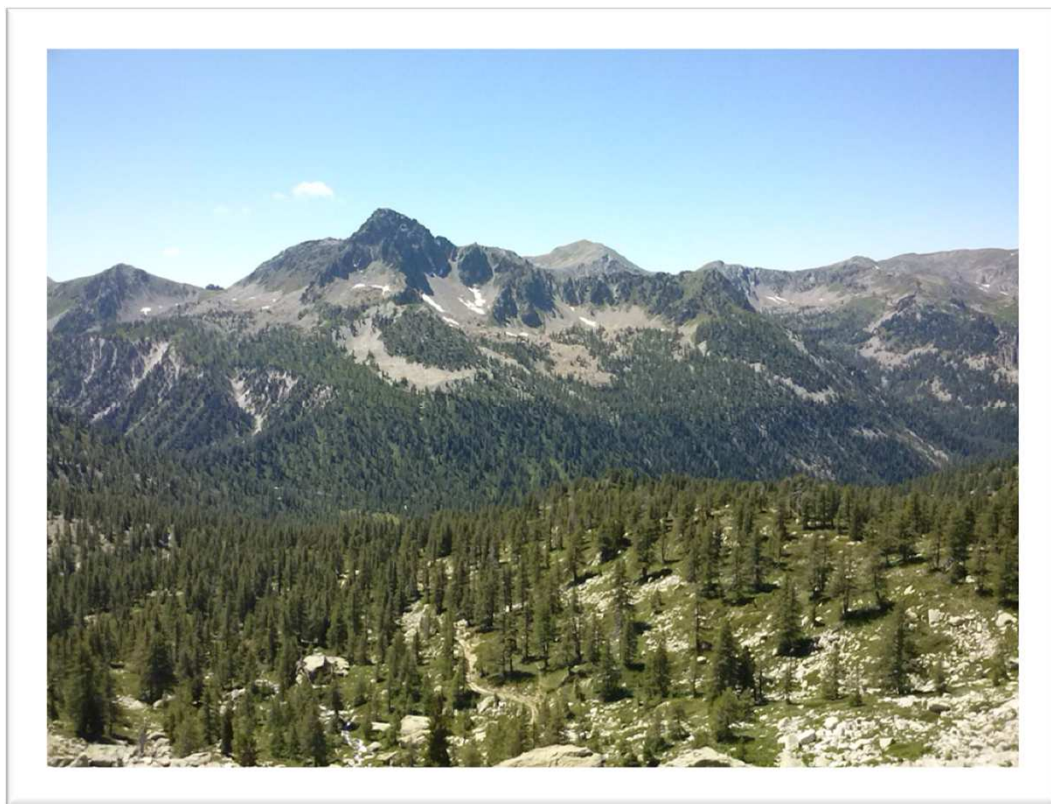




# LES EFFETS DE L'OZONE SUR LA FORÊT ET LA VÉGÉTATION



Cette brochure a été réalisée dans le cadre du projet FO<sub>3</sub>REST, financé par l'Union Européenne (fonds LIFE+) et par le Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire (MAAPRAT).



LIFE10 ENV/FR/208



## Présentation du projet FO<sub>3</sub>REST et rappels sur l'ozone

L'objectif principal du projet FO<sub>3</sub>REST ([www.fo3rest.eu](http://www.fo3rest.eu)) est de **proposer de nouveaux seuils de protection** des forêts méditerranéennes, plus adaptés et appropriés, contre les impacts de l'ozone et du changement climatique. Ce projet est **au cœur des évolutions climatiques** puisque la région méditerranéenne est une des régions d'Europe les plus touchées par la pollution atmosphérique, notamment celle à l'ozone, et sera une des régions souffrant le plus du réchauffement climatique. Des récentes études du G.I.E.C. (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) montrent que les températures moyennes peuvent augmenter sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur jusqu'à 5,2°C à l'horizon 2080.

Dans la stratosphère, l'ozone (O<sub>3</sub>) joue un rôle d'écran naturel et bénéfique vis-à-vis des ultraviolets solaires (UV) dangereux pour la matière vivante (= bon ozone). Dans la troposphère, l'ozone est un polluant produit principalement par la transformation, sous l'effet du rayonnement solaire, des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et des Composés Organiques Volatils (COV) émis majoritairement par les activités humaines (= mauvais ozone). A certaines concentrations, l'ozone troposphérique a des **effets nocifs** sur la santé humaine et les écosystèmes.

L'ozone, gaz à effet de serre, contribue au réchauffement climatique et est le polluant atmosphérique le plus **préoccupant pour les forêts**. Des études récentes montrent un impact croissant des concentrations en ozone sur les écosystèmes et les forêts.













L'ozone pénètre dans les feuilles, au travers des stomates, et se dégrade instantanément au contact des cellules, entraînant des réactions en chaîne et aboutissant à la mort de celles-ci. Les **symptômes** peuvent être des nécroses foliaires, une chute prématurée des feuilles, une modification de l'ouverture des stomates et donc une réduction du taux d'activité photosynthétique. Ces pertes entraînent des diminutions de croissance et un affaiblissement des plantes, les rendant plus sensibles aux attaques parasitaires et aux aléas climatiques (sécheresse).













## Symptômes d'ozone sur la forêt et la végétation

Les **effets visibles** de l'ozone ne s'expriment pas de la même manière selon les essences. Cependant, certaines caractéristiques sont communes : effets plus fréquents sur les feuilles âgées, marques visibles entre les nervures et sur les feuilles exposées à la lumière. L'expression des symptômes spécifiques à l'ozone sont différents entre les conifères et les feuillus.

CONIFÈRES	FEUILLUS
<b>Mottling</b> : petites taches de couleur jaune / vert clair ou marbrures à contour diffus, en particulier sur la face supérieure et à la pointe des aiguilles	<b>Stippling</b> : ponctuation de petite taille et de couleur variable à la surface des feuilles entre les nervures
<b>Photobleaching</b> : décoloration des parties exposées à la lumière.	<b>Bronzing</b> : coloration brun-cuivre ou brun-violacé sur la partie supérieure du feuillage
	<b>Chlorose</b> : décoloration des parties exposées à la lumière

Les photographies ci-dessous ont été réalisées par le GIEFS. Les symptômes d'ozone présentés ont été confirmés par les centres européens de validation du Programme International de Coopération sur l'évaluation et le suivi des effets de la pollution atmosphérique sur les Forêts.

Echantillons ne présentant pas de symptôme d'ozone	Echantillons présentant des symptômes induits par l'ozone	Type de symptôme et essence concernée
		<i>Photobleaching</i> sur des aiguilles de sapin pectiné
		<i>Mottling</i> et piqûres d'insectes sur des aiguilles âgées d'un an de pin d'Alep
		<i>Mottling</i> et piqûres d'insecte sur des aiguilles âgées de deux ans de pin cembro
		<i>Mottling</i> sur des aiguilles de mélèze d'Europe
		<i>Mottling</i> sur des aiguilles âgées de deux ans de pin sylvestre
		<i>Bronzing</i> et <i>stippling</i> sur des feuilles de hêtre

Echantillons ne présentant pas de symptôme d'ozone	Echantillons présentant des symptômes induits par l'ozone	Type de symptôme et essence concernée
		<p><i>Bronzing</i> sur une feuille d'érable champêtre</p>
		<p><i>Stippling</i> sur une feuille d'ailante</p>
		<p><i>Bronzing</i> sur des feuilles de charme</p>
		<p><i>Bronzing</i> sur des feuilles de noisetier</p>
		<p><i>Stippling</i> sur des feuilles de robinier</p>
		<p><i>Stippling</i> sur des feuilles de saule marsault</p>