



## **Expertise collective scientifique et technique à visée prospective sur l'avenir du massif forestier landais**

### **Résumé pour décideurs**

Sophie Monnet, Jean-Luc Peyron  
à partir des travaux d'experts scientifiques et professionnels.

\* \* \*

Par son contexte naturel, son histoire, sa taille et son mode d'organisation, le massif forestier des Landes de Gascogne occupe une place singulière et joue un rôle important en Aquitaine, en France et en Europe. En décembre 1999 puis en janvier 2009, il a été frappé à moins de dix ans d'intervalle par deux tempêtes majeures qui ont réduit ses ressources en bois de près de la moitié.

L'impact répété de ces deux épisodes exceptionnels par leur ampleur a non seulement marqué les paysages mais aussi les esprits. De nombreuses questions ont surgi, invitant à remettre en question l'affectation des terres, l'omniprésence du pin maritime, les itinéraires sylvicoles pratiqués, la gestion des crises, la stratégie d'ensemble de la filière forêt-bois, les poids respectifs accordés aux différentes fonctions de la forêt, le financement de la sylviculture... Il s'agissait là de questions délicates ; elles devaient éventuellement être reformulées ; elles ne pouvaient être traitées sans une réflexion approfondie associant les diverses parties intéressées. Cette dernière condition était fondamentale pour rassembler les meilleures informations et permettre une utilisation ultérieure des réponses apportées ; mais elle était aussi très contraignante en période de crise durant laquelle les acteurs sont occupés en priorité à assurer le sauvetage des bois, leur valorisation ou au moins leur stockage, le nettoyage des parcelles, la réduction des risques induits, la mise en œuvre des procédures idoines de financement et d'indemnisation éventuelle... Elle a cependant pu être surmontée dans le cadre de l'expertise collective scientifique et technique à caractère prospectif qui a été confiée au Groupement d'intérêt public Ecofor par les Ministres en charge du développement durable et de l'agriculture et qui a pu se dérouler en liaison avec d'autres initiatives nationales ou régionales. Cela n'a été possible que grâce à la volonté et à la motivation des participants nombreux (plus de 100) et variés (liste en annexe) qui ont, pour beaucoup d'entre eux, dû mener de front leur contribution à cette expertise et leur propre gestion de la crise.

Ce résumé pour décideurs permet de présenter de manière relativement synthétique les résultats obtenus dans le cadre de cette expertise. Il aborde successivement les cinq grands domaines au sein desquels se sont élaborées des problématiques : le premier s'intéresse au milieu dans ses composantes territoire, eau et biodiversité ; le deuxième aborde le thème des ressources en bois, qui sont en même temps en carbone, et de leur devenir ; le troisième touche au patrimoine et à la société ; le quatrième revient sur les risques pour laisser au cinquième le soin d'en tirer les conséquences du point de vue sylvicole. Ce résumé se termine par une discussion générale. Dans la mesure où il prend du recul par rapport à la façon dont l'expertise s'est déroulée, un appendice permet d'expliquer comment passer de l'un à l'autre.

## 1. Territoire, eau et biodiversité

Le massif forestier des Landes de Gascogne correspond à une zone boisée de près d'un million d'hectares qui couvre les trois quarts d'un bassin sableux aux contours nets et de forme triangulaire. Acceptant des sols pauvres, le pin maritime, qui était déjà largement présent mais sous forme disséminée, a été utilisé pour fixer les dunes littorales dès la fin du 18<sup>ème</sup> siècle. Son utilisation a été généralisée au 19<sup>ème</sup> siècle à la lande dont les parties marécageuses et infertiles avaient préalablement été assainies par un réseau de fossés de drainage peu profonds.

C'est le quartz qui compose quasi-exclusivement les sols landais ; or celui-ci ne contient aucun nutriment. Les propriétés biogéochimiques de ces sols se trouvent donc dans les quelques minéraux minoritaires présents par ailleurs (par exemple oxydes de fer et d'aluminium) et dans la matière organique. Le phosphore y est en particulier présent en quantités exceptionnellement faibles à l'échelle mondiale. L'azote est stocké quant à lui sous forme de matière organique et est donc très lié au carbone. Les dunes sont composées de sédiments sableux plus récents et surtout plus grossiers, avec encore moins de particules fines que la lande, donc avec une capacité d'accueil de nutriments extrêmement réduite. Les landes sèches ont des stocks de carbone et d'azote plus importants que les dunes mais sont encore peu fertiles. Les landes comportant une plus grande humidité restent pauvres même si elles le sont un peu moins. La bonne croissance du pin s'explique plus par une exceptionnelle frugalité de cette essence que par une bonne fertilité des sols.

Les sols landais sont acides mais ce caractère est moins exceptionnel, par rapport aux autres sols français, que la pauvreté minérale. Cette acidité résulte d'un important lessivage des sables très perméables. Conséquence directe de ce phénomène, se forme souvent une couche compacte, indurée de grès tendre : l'aliolite. Ce dernier constitue un obstacle physique, pas forcément impénétrable pour les racines des arbres, ni complètement imperméable. Il joue un rôle essentiel dans le fonctionnement hydrique du sol et par rapport à la nappe phréatique superficielle dite plio-quadernaire.

Le substrat étant sableux, la réserve utile en eau du sol est réduite. En période pluvieuse, les sols se trouvent engorgés mais se ressuent très vite en période sèche. L'eau est un facteur limitant important de la croissance des arbres. La forêt joue un rôle régulateur et protecteur à l'échelle du bassin versant et constitue l'occupation du sol la plus favorable pour le maintien de la qualité des eaux superficielles. Cependant, si elles sont effectuées sur de grandes surfaces, les coupes rases peuvent augmenter la production hydrique des bassins versants et l'exportation d'éléments minéraux.

L'assainissement des landes humides par un réseau hydraulique forestier vise une régulation fine du niveau de la nappe superficielle, évitant d'assécher les parcelles. Ce réseau est interconnecté avec des réseaux agricoles, routiers ou ferroviaires si bien que la gestion hydraulique de l'ensemble est complexe.

La biodiversité du massif landais est plus élevée que celle de la lande d'origine. Nul doute qu'elle puisse encore être améliorée par la gestion, l'entretien et la protection de ces espaces. Par ailleurs, les deux tempêtes successives ont créé des ouvertures dans le massif. Il a été constaté qu'une proportion non négligeable (14%) de pinèdes endommagées par la tempête Martin n'a pas fait l'objet de reboisement au cours de la dizaine d'années suivantes. La tempête Klaus a contribué à augmenter la fragmentation de l'espace ; elle a exposé les terrains forestiers à la pression foncière ; elle a accru les risques sanitaires ainsi que ceux liés aux

incendies et au grand gibier. La biodiversité bénéficie de l'augmentation des milieux ouverts mais elle pâtit, au niveau génétique, de l'homogénéisation qui risque de surgir des trouées, ainsi que de la généralisation des variétés améliorées.

Dans ces conditions, il est apparu essentiel de s'interroger sur quelques grandes questions :

- la restauration du couvert forestier et du réseau hydraulique n'est pas seulement nécessaire au maintien de ressources capables d'alimenter les industries du bois et de satisfaire la demande des consommateurs ; elle contribue à limiter un mitage du massif qui augmente les turbulences engendrées par le vent ; elle est aussi susceptible de maintenir l'intégrité des sols et de leur stock de carbone, à condition que les opérations forestières n'endommagent pas les humus ; elle est également à même d'assurer la régulation et la qualité des eaux ; elle est importante enfin pour les activités récréatives ; du point de vue de la santé des forêts et de la biodiversité, il est recommandé en outre qu'elle respecte les autres recommandations ci-après ;
- la diversité des types de couvert apparaît essentielle pour assurer la santé et la vitalité des arbres, pour conforter la biodiversité et favoriser la valeur esthétique des forêts ; elle peut venir compliquer la gestion et l'exploitation des peuplements mais c'est pour mieux les garantir à long terme ;
- la recherche d'une certaine diversité du matériel génétique au sein des zones boisées, comme le renforcement des moyens de surveillance et de détection à l'échelle du territoire ont pour vocation de limiter les risques sanitaires tout en facilitant le maintien des équilibres écologiques ;
- la conservation ou l'augmentation de la diversité des habitats, y compris les habitats intersticiels aquatiques, et la réduction de leur fragmentation bénéficient à la biodiversité de manière importante et, par ailleurs, à la valeur esthétique des espaces boisés.

En conclusion, les tempêtes auxquelles a dû faire face la forêt landaise ont créé des situations diversifiées. Mais la perte du couvert forestier peut être considérée comme à l'origine aussi d'une certaine perte de biodiversité. Sa reconstitution est souhaitable sous une forme laissant place à une diversification, d'autant plus que la forêt landaise continue à encourir des risques avérés ou potentiels.

## **2. Bois et carbone**

Avant la tempête Martin de 1999, la récolte de bois dans le massif landais était voisine de l'accroissement biologique dont elle constituait plus de 80%, proportion plus élevée que le taux de prélèvement moyen français ou européen compris entre 60 et 70%. En renversant 17% du volume de pin maritime sur pied, la tempête Martin a provoqué une première déstabilisation de l'équilibre entre la ressource forestière et ses utilisations : le volume de bois sur pied a légèrement baissé entre 2000 et 2008 au lieu d'augmenter à nouveau à la faveur de l'utilisation des bois endommagés, ce qui dénote de prélèvements supérieurs à l'accroissement ; ce phénomène est confirmé par le fait que, après l'utilisation des stocks de chablis, les industries aquitaines ont dû importer du bois, voire se fournir dans des catégories de bois susceptible d'être scié. C'est dans ce contexte déjà tendu qu'est survenue la tempête Klaus avec des dommages au pin maritime presque deux fois plus importants que ceux de la tempête Martin. Ainsi, avec ces deux tempêtes, le volume de pin maritime sur pied de la forêt landaise est-il réduit fin 1999 de 17%, passant de 140 à 116 millions de mètres cubes (Mm<sup>3</sup>), avant de subir une nouvelle diminution de 33% début 2009, revenant ainsi de 112 à 75 Mm<sup>3</sup>.

Compte-tenu des surfaces touchées, la productivité qui jusque là ne cessait d'augmenter à la faveur des gains de productivité a été très affectée. Il faut donc s'attendre à une forte diminution de l'offre de bois au cours des années à venir, une fois les chablis écoulés et toutes choses égales par ailleurs.

Les débouchés du bois d'œuvre sont tirés par les marchés de l'emballage et de la construction. Ils sont relativement contraints par la disponibilité et la compétitivité des approvisionnements, ainsi que par les investissements et les innovations. Entre 1999 et 2006, on a assisté à une chute importante des capacités de production. Le début de reprise constaté en 2007 a vite été contrarié par la crise économique d'abord, la nouvelle tempête ensuite. On s'attend pour 2015 à une production de produits du bois d'œuvre (sciages, contreplaqués) se situant entre 1,3 et 1,6 million de mètres cubes. Cette production correspond à l'exploitation de 3,0 à 3,7 millions de mètres cubes de grumes. Cependant, compte tenu des échanges avec l'extérieur du massif des Landes de Gascogne, ce sont plutôt 4,4 à 5,6 Mm<sup>3</sup> qui seraient nécessaires dans la continuité du passé. Les ressources disponibles pour la production de bois d'œuvre étaient quant à elles de l'ordre de 6 Mm<sup>3</sup> avant la tempête Martin. Elles sont revenues à 5 Mm<sup>3</sup> environ après Martin et avant Klaus, niveau correspondant à peu près aux besoins. Après Klaus, leur niveau est estimé à 3,6 Mm<sup>3</sup>. On voit donc que le massif pourrait théoriquement continuer à alimenter les industries locales du bois d'œuvre au cours des prochaines années, mais ceci en faisant abstraction des besoins des régions périphériques, françaises ou étrangères. Si cela n'est pas possible, alors les industries locales en seront affectées. Par ailleurs, à moyen terme, une fois les gros bois actuels exploités, le déficit de l'offre de bois d'œuvre est susceptible de s'intensifier.

Au niveau des bois d'industrie (pâtes et panneaux) et d'énergie, les ressources disponibles, qui étaient estimées à 3,5 Mm<sup>3</sup> ou 3,1 millions de tonnes (Mt) avant la tempête Martin, ont été réduites à 2,8 Mt après Martin et avant Klaus et à 2,1 Mt après Klaus. Selon la production de sciages, les produits connexes de scierie pourraient être compris entre 0,9 et 1,1 Mt, ce qui donne une ressource globale, une fois exploités les chablis et consommés les stocks, de 3,0 à 3,2 Mt de bois d'industrie et d'énergie. Or, la demande des usines de pâtes et panneaux à pleine capacité va atteindre 4,5 Mt dans les prochaines années. Parallèlement, la demande en bois pour l'énergie est appelée à connaître une forte augmentation avec la mise en route de nombreuses unités de production d'énergie sous forme de chaleur, d'électricité ou de cogénération ; on pourrait ainsi avoir un besoin supplémentaire pouvant aller jusqu'à 2 Mt à l'horizon 2015 si les projets officiellement répertoriés voient le jour. Si on ne les comptabilise qu'à hauteur de 1,5 Mt, alors la demande de bois d'industrie et d'énergie s'élèverait à 6 Mt tandis que les ressources locales ne pourraient contribuer qu'à hauteur de la moitié environ.

En conclusion, les ressources en bois d'œuvre qui étaient suffisantes jusque là, malgré la tempête Martin, seront beaucoup plus limitées au cours des années à venir, notamment si les utilisateurs de pin extérieurs au massif maintiennent leur approvisionnement sur le massif. Les ressources en bois d'industrie et de feu, qui étaient déjà limitantes pour l'activité industrielle vont l'être de plus en plus, notamment si la majorité des projets de production énergétique voient le jour.

Du point de vue de l'effet de serre, la tempête a favorisé l'émission de carbone à partir du sol et des bois qui auront été abandonnés en forêt. Elle a également réduit la fixation de carbone en affectant la production biologique de grandes surfaces. Enfin, le stock de carbone a également été réduit durablement, même si ce phénomène se trouve partiellement compensé dans des régions ayant importé des bois aquitains et moins exploités leurs propres ressources.

Le massif forestier des Landes de Gascogne contribue de façon significative à l'emploi. Les emplois salariés et non salariés des secteurs de la sylviculture, de l'exploitation forestière, du sciage, des panneaux, pâtes, papiers et cartons sont estimés à plus de 13 000 auxquels il faudrait ajouter ceux des transformations et mises en œuvre ultérieures, ainsi que tous les emplois induits par ces activités, ce qui reviendrait sans doute à doubler ce chiffre. Chaque million de mètres cubes exploités correspond ainsi à environ 1 600 de ces emplois, plus s'il s'agit à la base de bois d'œuvre, nettement moins s'il s'agit de bois pour l'énergie.

Face à cette situation relative au bois et au carbone, plusieurs solutions sont envisageables pour limiter les tensions entre l'offre et la demande. Elles sont commentées ici en commençant par celles dont les effets sont rapides et en poursuivant par les mesures à plus long terme :

- pour limiter au mieux le déficit de ressource, il faut commencer par gérer de façon parcimonieuse les chablis en s'intéressant autant au bois d'industrie et d'énergie qu'au bois d'œuvre, y compris en termes de stockage (l'utilisation de bois bleus est possible par les usines de pâtes et panneaux et, évidemment, pour l'énergie) ; cette mesure peut être économiquement coûteuse pour des bois disséminés et augmente l'exportation d'éléments minéraux ; mais ces inconvénients se réduisent si elle n'est pas poussée à l'extrême ; ils sont par ailleurs compensés par de nombreux autres avantages, notamment en matière de risques sanitaires et incendie ;
- toutes les potentialités supplémentaires de recyclage doivent être sollicitées ;
- une fois les chablis exploités, les coupes de régularisation permettent de récolter du bois frais en exploitant des arbres qui pouvaient être conservés sur pied mais avaient trop été fragilisés par la tempête ; il convient cependant de veiller à ce que ces coupes restent limitées de manière à conserver une ambiance forestière et aussi parce qu'il peut être économiquement rentable de conduire à leur terme, dans une parcelle partiellement sinistrée, les arbres épargnés s'avérant sains et stables ;
- l'Inventaire forestier national a mis en évidence une quantité importante de gros et vieux bois dans le volume de bois restant sur pied : 40% du pin maritime aquitain a plus de 50 ans ; par ailleurs les très gros bois de 55 cm et plus de diamètre constituent 13% du volume de bois du massif landais ; cette ressource présente sans doute des caractéristiques particulières aux plans écologique et paysager mais sera forcément sollicitée assez rapidement ;
- A défaut d'exploiter suffisamment ces gros ou vieux bois, une réduction des âges d'exploitabilité augmenterait les possibilités de récolte sans avoir pour autant trop d'inconvénients écologiques et économiques si elle reste mesurée ;
- la création d'un compte épargne d'assurance pour la forêt est susceptible d'inciter les petits et moyens propriétaires à réaliser des coupes qu'ils n'auraient pas faites sinon ;
- l'importation de bois et produits à recycler à partir de l'étranger ou d'autres régions mérite d'être organisée, notamment au plan logistique ;
- le développement du bois énergie pose en Aquitaine un problème particulier ; alors que dans le reste de la France il est suscité dans un contexte où les ressources apparaissent sous-exploitées, il intervient ici dans le cas d'une insuffisance de l'offre, qu'il contribue à aggraver ; or, substituer de la production d'énergie aux activités de pâtes et panneaux conduit à affaiblir significativement l'emploi de la filière forêt-bois ; par ailleurs, le bois peut être brûlé à tout moment de sa vie : il peut être pertinent de repousser ce moment le plus tard possible en privilégiant l'utilisation énergétique des produits en fin de vie ;
- on peut enfin envisager de mettre en place des relais de production, avec des essences

à croissance rapide (eucalyptus par exemple) qui pourront rapidement venir renforcer l'offre de bois ; outre les problèmes écologiques que cela peut poser, on se heurte ici au fait qu'une fraction limitée des sols permettra ce genre de possibilité.

En conclusion, un déséquilibre entre l'offre et la demande de bois apparaîtra dès la fin de l'exploitation des chablis et de la résorption des stocks. Les papeteries et usines de panneaux seront confrontées dans les années qui viennent à des difficultés d'approvisionnement qui interviendront plus tard pour les scieries et usines de contreplaqué. Ce déséquilibre est susceptible de se renforcer par une réduction des ressources si d'autres occupations du sol viennent se substituer à la forêt ainsi que par le développement, voulu aux niveaux national et européen, des énergies renouvelables. Il ne pourra être atténué qu'en organisant l'ensemble des solutions qui viennent d'être esquissées, et en évitant de les pousser à l'extrême pour épargner l'environnement (eau, sols, biodiversité).

### **3. Patrimoine et société**

La forêt landaise est d'abord perçue dans sa dimension production de bois. Mais, comme la forêt en général, elle est le siège de bien d'autres fonctions, en particulier non marchandes, dont l'importance est, pour cette raison, souvent sous-estimée. Or, si les acteurs, usagers, riverains, élus ne participent pas directement à la gestion forestière, ils jouent un rôle important dans l'aménagement du territoire et pèsent à ce titre sur les politiques publiques. Par ailleurs, la chasse, qui se trouve quant à elle plus directement liée à la gestion, est nécessaire à la réalisation d'un équilibre satisfaisant entre forêt et faune sauvage. Elle constitue en Aquitaine une activité populaire, peu onéreuse, avec une forte tradition.

Une grande majorité des aquitains fréquentent la forêt pendant leur temps libre. Sont largement concernées la frange littorale et la périphérie des zones urbanisées. Mais les enjeux portent aussi sur l'intérieur du massif qui accueille par exemple un nombre non négligeable de nuitées. Des espaces remarquables existent en Aquitaine mais la forêt ordinaire est également porteuse de valeurs identitaires et culturelles très fortes. Les menaces qui pèsent sur cette forêt sont même susceptibles de renforcer l'attachement des habitants à son égard.

Cependant, il y a des limites aux revendications des habitants et usagers sur cette forêt. D'une part ce qui est perçu comme un patrimoine collectif appartient à des propriétaires privés, dans les Landes de Gascogne encore plus qu'ailleurs ; d'autre part, on reproche parfois à la sylviculture de dénaturer des paysages qu'elle a pourtant elle-même créés.

Dans le futur, le massif aura probablement à faire face à une augmentation de la demande de récréation tandis que le nombre de chasseurs tend au contraire à régresser. Il faut donc se préparer à une augmentation à la fois de la fréquentation du public et des populations de la faune sauvage.

Ce contexte amène à se poser deux grandes questions : comment mieux organiser la fonction récréative de la forêt landaise et comment en assurer le financement ?

La fonction récréative donne lieu à quelques commentaires et suggestions :

- une politique d'accueil du public pourrait se fonder sur le développement de l'emprise des forêts publiques autour des principaux bassins démographiques et des hauts lieux de la fréquentation, sur la qualité de l'accueil nécessitant de combiner attraits naturels et équipements matériels, sur l'anticipation des conséquences sur les propriétés

adjacentes des aménagements récréatifs faits dans une forêt publique ;

- la régulation de la grande faune est essentielle pour le milieu forestier ; pour faire face à la réduction du nombre de chasseurs, le recours à des invités extérieurs apparaît bien préférable au développement de chasses commerciales convenant mal à la tradition du grand massif ouvert des Landes de Gascogne ;
- un équilibre doit aussi être trouvé entre une spécialisation tranchée au sein du massif et une multifonctionnalité poussée à une échelle très locale ; il passe par une mise en œuvre très diversifiée de la multifonctionnalité, adaptée à chaque forêt et à chaque zone particulière ; les lisières devraient faire l'objet d'un traitement particulier dans les zones de passage des visiteurs.

Quant à la question du financement, elle est délicate et omniprésente depuis qu'a été remise en question le système de l'effet de sillage selon lequel la fonction de production finance les autres fonctions. Deux propositions peuvent néanmoins être faites :

- beaucoup de promeneurs fréquentent des sites du territoire d'autres communes que la leur et il serait donc juste que s'instaure une solidarité territoriale entre les collectivités locales pour financer le coût de la récréation ; le département constitue une bonne échelle pour la mise en place d'une telle solidarité territoriale ;
- une contractualisation en faveur du développement de l'accueil du public est envisageable et encouragée par la loi d'orientation forestière de 2001 ; elle a pourtant fait l'objet de tentatives aux résultats mitigés qui militent en faveur d'une analyse locale aussi bien des modalités pratiques de cette contractualisation que du montant correspondant de la compensation et des possibilités de coordination entre propriétaires, d'une part, entre propriétaires et échelons administratifs, d'autre part.

En conclusion, à côté de sa vocation productive, la forêt landaise possède aussi une forte valeur culturelle et patrimoniale qui est appelée à croître et mérite donc d'être prise en considération de manière attentive et organisée.

#### **4. Risques**

Après les grands incendies de la fin des années 1940, après les gels de l'hiver 1962-63 et de 1985, après les tempêtes de 1999 et 2009, et avec la menace que font peser le changement climatique et les aléas biotiques, la prégnance des risques de grande ampleur sur le massif des Landes de Gascogne apparaît particulièrement élevée.

Le risque pesant sur un enjeu donné comme la forêt comporte deux grandes composantes : l'aléa (intensité et fréquence d'un type d'événement) et la vulnérabilité (propension de l'enjeu à subir un endommagement pour un aléa donné). Dans de nombreux cas, l'aléa reste mal connu et il est plus facile et efficace de réduire la vulnérabilité.

Les tempêtes occupent une place de choix après les deux épisodes récents. La tempête de 1999 a surpris par sa violence qui la classait parmi les événements à récurrence centennale. La tempête de 2009 conduit à s'interroger sur la fréquence de tels aléas. Cette question reste sans réponse, comme d'ailleurs l'évolution de la situation avec le changement climatique. Il est dès lors utile de s'intéresser essentiellement à la vulnérabilité de la forêt sur laquelle le sylviculteur peut jouer. De ce point de vue, le pin maritime se démarque des autres essences forestières : il est difficile de se prononcer sur sa sensibilité au vent par manque de références sur d'autres essences dans des conditions similaires de sol et de climat ; la hauteur est moins

pour lui un facteur de vulnérabilité dans la mesure où son seuil de sensibilité est atteint dès le plus jeune âge (vers 5 mètres de hauteur) ; la densité du peuplement ne semble pas non plus être déterminante. En revanche, la réalisation, au cours des cinq années précédant la tempête, d'une éclaircie, en particulier si elle prélève plus de 20 m<sup>3</sup>/ha, accroît les risques de manière significative. En outre, le labour en bande, lors de la plantation, semble diminuer la qualité de l'installation et affecter la résistance au vent. Au niveau paysager, la multiplication des lisières qui résulte de l'utilisation du territoire, de la structure foncière du massif, de la taille des parcelles et de leurs vicissitudes antérieures est génératrice de turbulences et donc de dégâts potentiels accrus.

La sécheresse affecte particulièrement les arbres lorsque la réserve en eau du sol est inférieure à 40% de la réserve utile (quantité maximale d'eau qu'un sol ressuyé peut mettre à la disposition de la végétation). Elle touche plus fortement les espèces sempervirentes que décidues. Au cours de la période 1985-2009, une année sur trois a été marquée par une sécheresse de plus d'un mois. Dans le futur, on s'attend à une augmentation drastique de la sécheresse estivale, sans doute couplée avec un engorgement hivernal : deux contraintes déjà très fortes aujourd'hui vont donc se trouver exacerbées. La plus forte teneur atmosphérique en CO<sub>2</sub> entraîne une meilleure efficacité de l'eau, qui ne suffit cependant pas à compenser les besoins supplémentaires de l'activité photosynthétique corrélative. Le pin maritime présente une assez forte résistance à la sécheresse, même s'il est surpassé en cela par les espèces méditerranéennes. Mais affaibli par la sécheresse, il devient vulnérable aux ravageurs. Les effets de la sécheresse augmentent avec l'indice foliaire et l'intensification sylvicole (qui accroît aussi les risques de crue en hiver). Il est important de tenir compte des besoins saisonniers en eau des forêts par rapport aux autres usages et de l'effet de ces derniers sur le niveau de la nappe plio-quadernaire qui, en surface, compense utilement le déficit hydrique de certains peuplements si elle n'est pas asséchée par d'autres usages.

Le risque d'incendie découle largement de la sécheresse mais aussi des activités humaines qui constituent le facteur déclenchant dans 85% des cas. Le nombre de départs de feu est très important dans le massif des Landes de Gascogne (près de 1700 par an en moyenne) mais les dégâts restent limités hormis quelques incendies exceptionnels (1 000 ha brûlés en moyenne par an, pouvant aller jusqu'à 10 000 ha certaines années, en 1990 notamment). Ces résultats découlent de la configuration du massif, et surtout d'une organisation et d'une politique de prévention systématique des incendies de forêt depuis l'Ordonnance du 25 avril 1945. Cette organisation repose sur une cotisation obligatoire payée par les propriétaires au bénéfice d'associations syndicales communales gérées et animées par les sylviculteurs, coordonnées aux niveaux départemental et régional, assistées par un groupement d'intérêt public (Gip Ategeri). Elle s'appuie sur une desserte fondée sur le réseau routier et des pistes forestières très denses, qui a aussi pu être dégagée en un temps record après la tempête.

Les risques biotiques surviennent fréquemment en période d'affaiblissement par les tempêtes ou les sécheresses. Ils alourdissent le bilan de ces événements d'un facteur qui peut aller jusqu'à un quart supplémentaire dans les cas les plus dramatiques. Ils sont aussi véhiculés par les transports résultant d'une économie mondialisée. Le pin maritime est couramment soumis à quelques parasites qui causent l'essentiel des dégâts : insectes sous-corticaux (scolytes, pyrale), pathogènes racinaires (armillaire, fomes), défoliateurs (chenille processionnaire et autres tordeuses). Dans ce domaine, le risque numéro un des années à venir semble bien être le nématode du pin qui est présent dans l'ensemble du territoire portugais et a par ailleurs été trouvé en Espagne également. L'insecte qui véhicule le nématode est déjà présent en Aquitaine. L'arrivée du nématode du pin en Aquitaine est très probable au cours des vingt prochaines années.



Améliorer la connaissance des risques et la résistance du massif à ceux-ci est un premier objectif important pour le futur comme pour le présent. Au niveau de l'ensemble du massif, il passe par des mesures collectives déjà abordées dans le cadre de la section « territoire, eau, biodiversité » traitée précédemment : diversification des essences lorsque celle-ci est possible, limitation du mitage qui est générateur de turbulences, gestion de l'eau... Au niveau de chaque peuplement, elle repose sur les choix sylvicoles qui sont discutés dans la section suivante « itinéraires sylvicoles » et concernent notamment : la composition en essences, les modalités de régénération, le régime d'éclaircie, l'âge de la récolte...

Lorsque l'on se place dans un cadre non plus préventif mais curatif, le niveau d'organisation de la filière forêt-bois est d'abord essentiel pour réagir de manière rapide, appropriée et efficace en cas de crise. Cela suppose notamment de disposer :

- de plans de gestion de crise identifiant les principaux types de risques contre lesquels il convient de se prémunir, sérialisant leur ampleur pour intervenir ensuite en temps voulu à un niveau adapté, définissant les rôles et modalités d'une cellule de crise, préparant techniquement et juridiquement la mise en place de mesures dérogatoires, établissant les règles de sécurité des agents appelés à intervenir, s'interrogeant sur la logistique d'activités particulières telles que l'exploitation, le stockage et le transport des bois endommagés ;
- de dispositifs de détection précoce et d'évaluation rapide des risques, ainsi que du suivi de leur évolution sous l'effet des mesures adoptées ;
- de moyens de coordination des acteurs impliqués, qui passent par une interprofession forte et reconnue, ainsi que par une filière bien intégrée.

Enfin, un bon système d'assurance est indissociable d'une bonne gestion des risques. Bien que les Landes de Gascogne disposent du massif forestier le mieux assuré de France, la couverture des risques y reste très insuffisante. Par ailleurs, bien que les risques encourus par les forêts soient de l'ordre des catastrophes naturelles et des calamités agricoles, elles n'ont pas joui jusque là d'un dispositif équivalent à celui qui existe dans ces deux cas. Or, les épisodes récents de tempête ont montré les limites d'un système privé d'assurance, tandis que l'intervention de l'Etat a posteriori n'est qu'un pis-aller. Les nouvelles dispositions incluses à ce sujet dans la loi de modernisation agricole du 27 juillet 2010 prévoient :

- la possibilité pour les propriétaires forestiers de constituer (ou reconstituer) pendant 10 ans un compte épargne d'assurance pour la forêt plafonné à 2 000 € par hectare de bois et forêt assurés contre le risque de tempête et à 50 000 € au total ;
- l'utilisation des fonds ainsi accumulés pour prévenir ou réparer les dommages encourus par les forêts du fait des risques naturels d'origine sanitaire, climatologique, météorologique ou liée à l'incendie ;
- le retrait de l'Etat, d'ici 2017, en matière d'indemnisation des travaux de nettoyage et reconstitution après sinistre.

Ce dispositif devra être évalué de manière attentive au cours des années qui viennent de manière à lui apporter les améliorations qui se révéleront probablement nécessaires.

## 5. Itinéraires sylvicoles

Bien qu'elle résulte en grande partie d'une volonté humaine de fixer, assainir et valoriser des sols pauvres et partiellement instables, qu'elle se soit essentiellement développée sur la base du pin maritime en forte intégration avec des débouchés et usages locaux, la sylviculture landaise est plus multiforme qu'il n'y paraît d'emblée. Les objectifs et les traitements diffèrent d'abord largement entre la dune et la lande. Ils varient aussi dans la lande selon les niveaux d'humidité et de fertilité des terrains. Ils ont de plus profondément évolué au cours du temps, passant d'une production de gemme et de bois à une sylviculture traditionnelle puis à la ligniculture pour finalement développer l'utilisation de plants issus de graines améliorées ; les peuplements actuels comportent ainsi encore parmi eux des témoins de la plupart des étapes de cette évolution. Enfin, ces mêmes peuplements actuels portent également les stigmates des multiples risques qui ont frappé le massif par le passé : incendies, gels, tempêtes,...

Les réflexions actuelles sur la sylviculture dans le massif des Landes de Gascogne doivent prendre en compte l'ensemble des considérations précédentes concernant le milieu naturel, les usages industriels et sociaux de la forêt, les risques encourus. Dans le même temps, elles sont fortement influencées par les récentes tempêtes. Elles portent ainsi d'abord sur la remise en état des parcelles après tempête, puis sur les grandes orientations de gestion en matière de choix des essences de production ou d'accompagnement, en termes aussi de stratégie sylvicole ; elles portent enfin sur les modes et modalités de renouvellement des arbres et peuplements.

Après sinistre et avant reconstitution éventuelle, le nettoyage permet de limiter les risques biotiques ou d'incendie et la perte de matière (bois et carbone), tout en facilitant les opérations sylvicoles ultérieures. Il doit rester économiquement accessible et éviter d'endommager le sol ou de favoriser la propagation de pathogènes racinaires. Certaines techniques sont à proscrire (enfouissement et brûlage), d'autres à déconseiller (andainage). Les techniques restantes sont donc le broyage des souches denses, alignées et de petite dimension, le déchiquetage des rémanents en fragments fins étalés, la mise en cordons (sur les lignes ou à bord de route) des fragments grossiers, l'extraction des souches.

Parmi les essences de production envisageables, le pin maritime est la seule qui puisse être préconisée pour l'ensemble du massif. Localement, d'autres essences objectives peuvent être envisagées ; parmi les feuillus, des variétés d'eucalyptus peu sensibles au gel pourraient être préconisées en évitant les zones les plus froides du massif et exclusivement sous forme de taillis à courte révolution. Le robinier peut aussi donner de beaux taillis sur les marges du massif, en bordure du vignoble sur des terrains humides et graveleux. Les chênes américains (chêne rouge et chêne des marais) pourraient être introduits en dehors des sols marécageux. Le liquidambar et le platane pourraient s'accommoder des stations les plus riches. Parmi les résineux supportant la comparaison avec le pin maritime, le pin taeda sur de bonnes stations (mais il s'avère très sensible aux scolytes), le pin laricio accessoirement et, marginalement, le cèdre de l'Atlas, le séquoia sempervirens, le cryptomeria du Japon, le sapin de Céphalonie, le cyprès chauve. Enfin, au sein même de l'espèce pin maritime, de nouvelles variétés sont susceptibles de permettre la diversification des itinéraires et d'anticiper le changement climatique.

Le potentiel de diversification semble meilleur au niveau des essences d'accompagnement qui présentent des intérêts des points de vue de la biodiversité (faune, flore), de la réduction des risques, notamment biotiques, de la production de champignons, du paysage, de la

sylviculture, de la constitution de lisières, de la dynamique naturelle. Il est important de prendre en compte les conditions locales dans lesquelles poussent ces essences souvent inféodées à des milieux particuliers. Parmi elles figurent de nombreux feuillus indigènes (au premier rang desquels le chêne pédonculé). Quelques feuillus exotiques peuvent être intéressants mais il faut surtout éviter ceux qui sont potentiellement envahissants comme le cerisier tardif, l'ailante, l'érable négundo, le catalpa...

Quant aux stratégies de production, six itinéraires concurrents ont été définis, essentiellement pour le pin. Ces itinéraires se distinguent surtout par leur objectif et leur durée de production :

- bois d'œuvre de haute qualité en 45 à 60 ans ;
- bois d'œuvre standard en 35 à 45 ans ;
- bois à petits sciages en révolutions relativement courtes de 30 à 35 ans ;
- bois à petits sciages en révolutions courtes de 25 ans ;
- production combinée de biomasse en 9 ans et de bois d'œuvre en 35 ans ;
- production de biomasse en 10 à 15 ans.

Les itinéraires les plus intensifs sollicitent particulièrement le sol et sa fertilité : ils nécessitent pour cela des précautions particulières et par exemple un emploi unique, sans renouvellement sur la même parcelle, sur les seules stations les plus fertiles. Leur intérêt économique demande par ailleurs à être vérifié dans chaque cas particulier où ils sont susceptibles d'être utilisés ; intensivité ne rime en effet pas forcément avec rentabilité.

Les itinéraires les plus longs produisent des peuplements plus exposés aux risques mais restent, dans les conditions économiques actuelles, plus rentables. La plus grande durée de leur cycle limite aussi les phases d'investissement ainsi que la proportion des trouées et des jeunes peuplements dans le paysage.

Les quatre derniers itinéraires avec des révolutions de 35 ans au plus nécessitent une régénération artificielle, par plantation en général, éventuellement par semis, avec utilisation de graine améliorée, une fertilisation phosphatée initiale modérée (40 à 80 unités/ha). Le labour en plein est préférable à un labour en bande (sauf sur sol très humide) et une discussion persiste sur l'intérêt du labour.

Les deux premiers itinéraires produisant du bois d'œuvre de haute qualité ou standard peuvent être réalisés à partir de régénération artificielle mais ils s'accommodent aussi d'une régénération naturelle sur lande sèche ou mésophile. Celle-ci peut permettre de limiter les frais de reconstitution après tempête et devra faire l'objet, le cas échéant, de regarnis. Par ailleurs, le recul sur cette technique est faible et un suivi à long terme est nécessaire.

## **6. Discussion**

En dépit, ou à cause, de leur caractère exceptionnel, les périodes de crise sont révélatrices du fonctionnement du système qui les subit, incitent à engager une réflexion stratégique et ouvrent un espace pour mettre en place de nouvelles orientations. Dans le massif des landes de Gascogne, plusieurs défis sont ainsi apparus pour l'avenir.

La crise a révélé l'ampleur des convoitises dont fait l'objet, en Gascogne, le foncier forestier au titre de projets d'urbanisation et d'infrastructures ainsi qu'au profit de la production agricole ou énergétique. Cependant, même sinistrée, la forêt landaise conserve une valeur importante du fait de sa contribution à l'économie du bois et d'autres produits forestiers, du

stock de carbone qu'elle représente, de son rôle sur la qualité de l'eau, de son attractivité paysagère. Sur la base des valeurs de référence établies par le Centre d'analyse stratégique et adaptées aux landes de Gascogne, cette valeur peut être estimée à 750 €/ha/an soit 5 fois celle résultant de la seule production de bois. Elle est également susceptible d'augmenter significativement à l'avenir dans ses multiples composantes (bois, carbone, récréation...). A ce niveau, la vocation forestière des terres reste préférable à bien d'autres, même sans doute à l'utilisation photovoltaïque qui a fait l'objet de conditions de lancement dépassant de loin celles qui résultent de la demande sociale effective dans une perspective à long terme.

La prévention des risques milite pour une diversification du massif qui est délicate et revêtira donc diverses formes : introduction, là où cela s'avère envisageable et peu risqué, d'essences de production résineuses ou feuillues autres que le pin maritime ; accompagnement, le plus souvent possible par des feuillus, éventuellement en îlots ou bandes ; utilisation de divers modes de sylviculture s'ajustant aux différents débouchés du bois ; conservation d'espaces ouverts là où la rentabilité de la forêt n'est pas assurée, où la biodiversité peut s'épanouir, où les ressources en eau le requièrent. Il est par ailleurs particulièrement indiqué d'établir des plans de crise à l'adresse des différentes catégories et intensités de risques et de rendre effectif et efficace un système d'assurance fonctionnant en partenariat public/privé.

Un déséquilibre certain entre les ressources disponibles et la demande de bois est né des tempêtes. Il sera sensible dès les prochaines années pour les papeteries et usines de panneaux et dans quelques années pour les scieries et usines de contreplaqué. Il pourrait être renforcé à terme par une réduction supplémentaire des ressources si d'autres occupations du sol venaient se substituer à la forêt ainsi que par le développement, voulu aux niveaux national et européen, des énergies renouvelables. Il ne pourra être atténué qu'en organisant l'ensemble des solutions capables de soutenir l'offre de bois et d'en maîtriser la demande. Il s'agira également d'épargner l'environnement (eau, biodiversité) et de veiller à soutenir l'emploi.

L'expertise a également mis en exergue des besoins particuliers de connaissances à renforcer. Dans le domaine tout d'abord de la surveillance des écosystèmes et du suivi de la reconstitution. Dans celui ensuite des ressources forestières disponibles pour le futur qui doivent être réévaluées quantitativement en concertation avec les industriels. Sous un angle plus qualitatif, les analyses relatives à la santé et à la stabilité des essences de production envisageables dans le massif méritent d'être poursuivies et précisées. La mise au point de variétés résistantes à la sécheresse ou au nématode est souhaitée. Des études économiques et environnementales devraient être produites pour les différents itinéraires techniques préconisés dans des situations particulières, de manière à bien en souligner les conséquences. Il a été difficile de se prononcer sur certaines pratiques sylvicoles qui sont actuellement mises en avant dans le massif mais pour lesquelles les références font défaut : cette lacune vaut d'être comblée. Enfin, les réflexions pourraient s'orienter vers une combinaison de diverses solutions envisageables à l'échelle du massif, dont il convient d'avoir une vision d'ensemble.

Une fois la connaissance acquise, encore faut-il la faire partager : un besoin de formation devra être assouvi : évolution des formations initiales, développement de formations professionnelles appropriées. Dans ce domaine, le massif forestier landais peut compter sur un dispositif dense et réparti de conseillers en prise directe avec la recherche forestière.

Finalement, cette analyse détaillée d'un massif forestier français a bien mis en évidence l'intérêt d'acquérir une vision globale à cette échelle pour identifier les problématiques régionales, mettre au point une stratégie adaptée et en tirer les conséquences du point de vue politique comme de celui des principaux acteurs.

## Appendice

L'expertise collective s'est organisée d'abord en cinq groupes de travail chargés, chacun dans son domaine, de poser les problèmes et identifier les diverses solutions possibles, ou options. Ces groupes ont porté sur (i) la stratégie de sortie de crise et l'anticipation des risques, (ii) les itinéraires sylvicoles, (iii) la filière et la pérennité de la ressource face aux besoins, (iv) le territoire, l'eau et la biodiversité, (v) le patrimoine et la société.

Parallèlement, des experts se sont penchés sur une quinzaine de critères de gestion pour établir une référence pour le massif en chacune de ces matières et évaluer ensuite les différentes options proposées par les groupes de travail. Ces critères étaient structurés à l'origine en 5 ensembles couvrant (a) la production (a1 : ressource ; a2 : récolte - et économie sylvicole ; a3 : transformation – économie - industrielle), (b) l'environnement (b1 : carbone ; b2 : sols ; b3 eau et milieux physiques ; b4 : biodiversité), (c) les risques (c1 : tempête ; c2 : sécheresse et la canicule ; c3 : incendies ; c4 risques biotiques ; c5 : irréversibilité des choix), (d) le domaine social (d1 : emploi ; d2 : paysage, loisirs, tourisme et chasse), enfin (e) les politiques publiques et le développement local.

Dans le cadre de cette synthèse et une fois conduite l'expertise, il s'est avéré utile de présenter les résultats selon une trame organisée en cinq domaines très proches des groupes de travail mais ordonnés différemment et étayés par les critères de gestion de la manière suivante :

- domaine « territoire, eau, biodiversité » : critères sols (b2), eau (b3), biodiversité (b4) ;
- domaine « bois-carbone » : critères ressources (a1), transformation industrielle (a3), carbone (b1) et emploi (d1) ;
- domaine « patrimoine et société » : critères paysage, loisirs, tourisme, chasse (d2), politiques publiques et développement local (e) ;
- domaine « risques » : critères tempêtes (c1), sécheresse et canicule (c2), incendies (c3), risques biotiques (c4), irréversibilité (c5) ;
- domaine « itinéraires sylvicoles » : critère récolte et économie sylvicole (a2).

Pour chaque domaine, il est donc possible d'établir un état des lieux (intégrant le cas échéant des éléments prévisionnels comme cela est possible au niveau des ressources, des prix du bois ou du changement climatique), d'identifier les principaux problèmes posés, de lister diverses solutions possibles et d'évaluer ces dernières à l'aune de l'ensemble des critères, relevant du domaine en question mais surtout des autres domaines.

Pour ne pas l'ourdir, cette synthèse pour décideurs ne comporte pas d'évaluation systématique de l'ensemble des options.

## Liste des participants à l'expertise (Sont soulignés les animateurs et auteurs)

Pierre Alazard (FCBA)  
Monique Allaux (ADEME)  
Jean-Marie Alousque (DRAAF Aquitaine)  
Laurent Augusto (INRA)  
Mark Bakker (ENITAB)  
Vincent Banos (INRA)  
Hélène Barbarreau (CIPM)  
Philippe Barbedienne (SEPANSO)  
Thierry Barthet (FIBA)  
Michel Bazin (ETFa)  
Thierry Bélouard (IFN)  
Fabienne Benest (IFN)  
Jean-Marc Billac (maire de Pontenx-lès-Forges)  
François Billy (PNR Landes de Gascogne)  
Philippe Bodéré (DDEAF 40)  
François Bonnet (ONF)  
Jean Borthelle (DRAAF Aquitaine)  
Alexandre Bosc (INRA)  
Christine Bouisset (UPPA)  
Jean Michel Boulay (CIPM)  
Michel Boyau (CEFSO/CNIEFEB)  
Ghislaine Brodriez (DIREN Aquitaine)  
Yves Brunet (INRA)  
Didier Canteloup (ONF)  
Jean-Michel Carnus (INRA)  
Jean-Bernard Carreau (DRAAF Aquitaine)  
Amélie Castro (CRPF Aquitaine)  
Sébastien Cavagnac (FCBA)  
Guillaume Chantre (FCBA)  
Henry Chaperon (CAFSA)  
Georges Cingal (SEPANSO)  
Paul Cojocarou (DDAF 33)  
Antoine Colin (IFN)  
Claire Cornillier (FCBA)  
Loïc Cotten (CAFSA)  
Stéphane Couture (INRA)  
Dominique d'Antin de Vaillac (Bx IV)  
Frédéric Danjon (INRA)  
Pierre Darmanté (FNCOFOR)  
Robert Davezac (SKCPP)  
Isabelle Degrémont (UPPA-SET)  
Jeoffrey Dehez (Cemagref)  
Philippe Deuffic (Cemagref)  
Marie-Claire Dormont (Agence de l'eau)  
Carole Doucet (CRA)  
Gilles Drouet (DDEAF 40)  
Sébastien Drouineau (CRPF Aquitaine)  
Alexis Ducouso (CRSPN)  
Jacques Duvergé (FIBA)  
Benoit Fauconneau (INRA)  
Jean Favennec (ONF, CSRPN)  
Jean-Yves Fraysse (FCBA)  
Guy Gallay (SGAR, Préfecture Régionale)  
Bertrand Garreau (DDAF 33)  
Ludovic Ginelli (CEMAGREF)  
Sébastien Gourdet (ETF Aquitaine)  
Guillaume Grigaut (CIBA)  
Lysiane Guenneguez (IAE, Bordeaux IV)  
Dominique Guyon (INRA EPHYSE)  
Wilfried Heintz (ECOFOR)  
Enaut Helou (ETFa)  
Hervé Jactel (INRA)  
Antoine Kremer (INRA BIOGECO)  
Jean-Jacques Lafitte (CGAAER)  
Marie-Laure Lagarde (DDAF 33)  
Didier Lambrecq (TEMBEC)  
Guy Landmann (ECOFOR)  
Marion Laquerre (GIP ATEGERI)  
Stéphane Latour (FIBA)  
Olivier Laurin (DDEA 40)  
Bernard Lazarini (CRA)  
Marie Lecocq (IFN)  
Christiane Lelay (DDEA 40)  
Frédérique Lemont (CG 40)  
Elisabeth Le Net (FCBA)  
François Lerat (CGAAER)  
Yves Lesgourgues (CRPF Aquitaine)  
Jean-Raymond Liarçou (CRPF Aquitaine)  
Denis Loustau (INRA)  
Pierre Macé (GIP ATGERI)  
Claude Maillaud (DDAF Gironde)  
Jean-Jacques Malfait (Bordeaux IV)  
Cécile Maris (CRPF Aquitaine)  
Paul Maurin (TEMBEC)  
Céline Meredieu (INRA)  
Jacques Meric (DRAAF)  
Dominique Merzeau (CPFA, Gis PMF)  
Jacques Mirault (ONF Sud Ouest)  
Sophie Monnet (ECOFOR)  
Olivier Mora (INRA)  
Pierre Morlier (Xylofutur)  
Didier Muller (CEFSO/CNIEFEB)  
Pascal Muller (DRAAF, SRFB)  
Mohamed Najar (FCBA)  
Hervé Olivier (SAFER Aquitaine-Atlant.)  
Christophe Orazio (IEFC, EFI Atlantic)  
Sandrine Paillard (INRA)  
Jean-Luc Peyron (ECOFOR)  
Christian Pinaudeau (SYSSO)  
Dominique Piou (DSF)  
Christophe Plomion (INRA)  
Aude Pottier (UPPA)  
Stephanie Privat (CG Gironde)  
Jean Yves Puyo (UPPA-SET)  
Joël Quillac (Maire de Louer)  
Annie Rames (DDTM 40)  
Marie Pierre Reviron (EFI Atlantique)  
Emmanuel Robin (FDC 33)  
Rémi Rodriguez (CG 40)  
Olivier Roger (DRAAF, SRFB)  
Henri Sabarot (FDC et SAGE)  
François Saldaqui (UPPA – SET)  
Arnaud Sergent (Cemagref)  
Lorris Steenhoute (INRA)  
Julien Steinmetz (ONCFS)  
François Tardieu-Decaix (ONF)  
Gilbert Tarozzi (Préfecture des Landes)  
Jean-Luc Thibault (Groupama MISSO)  
Jean Timbal (CSRPN)  
Pierre Trichet (INRA)  
Denis Urban (DDEAF 40)  
Françoise Vernier (Cemagref)