

4. Les scénarios possibles du Massif des Landes de Gascogne à 2050

Olivier Mora, Vincent Banos, Margot Regolini, Jean-Michel Carnus

A partir de l'analyse des tendances passées, des faits en émergence et des ruptures possibles présentée dans la partie précédente, le groupe de la prospective a formulé des hypothèses d'évolution contrastées décrivant les états possibles de chaque composante³⁵ et des variables de contexte à l'horizon 2050. Cette exploration par composantes a été complétée d'une analyse des dynamiques territoriales en cours dans des Pays des Landes de Gascogne. A partir de ces réflexions, une lecture transversale des tendances et des évolutions territoriales a permis de faire ressortir trois problématiques majeures pour le devenir du Massif des Landes de Gascogne, qui sont présentées dans la partie 4.1 de ce chapitre. Ces problématiques structurantes concernent l'évolution de l'insertion territoriale de la forêt et des filières bois ; l'organisation de la filière industrielle de transformation du bois et les interdépendances entre acteurs ; et enfin les enjeux liés aux pratiques sylvicoles, et à la résilience de la forêt face aux changements climatiques.

Les scénarios ont été construits en combinant les hypothèses d'évolution par composante, avec le souci de privilégier le caractère plausible et cohérent des agencements retenus. Cela supposait d'éviter notamment qu'il y ait des hypothèses combinées qui soient contradictoires entre elles. Les scénarios élaborés se devaient également d'apporter des éléments de réponse pertinents aux problématiques structurantes proposées. Cette double grille de lecture a permis de construire quatre scénarios d'évolution différenciée des Landes de Gascogne où les futurs possibles de la forêt et de la filière à l'horizon 2050 prennent place dans des devenirs territoriaux contrastés. Ils sont présentés dans la partie 4.2 sous la forme d'un récit, d'une combinaison d'hypothèses à 2050 présentée dans un tableau synthétique et d'une illustration schématique qui caractérise les traits saillants de chacun des scénarios. La partie 4.3 précise et détaille, pour chaque scénario, le type de forêts, l'organisation des filières et ses acteurs, et les interactions entre les activités agricoles et forestières.

Les parties 4.4 et 4.5 sont consacrées à une analyse des risques naturels et des menaces et opportunités de chacun des scénarios. Le premier explore la résilience des scénarios à l'aune de l'aptitude des forêts à faire face à différents risques naturels (tempêtes, incendies, sécheresses, attaques sanitaires), tandis que le second met l'accent sur des implications en termes de développement territorial (démographie, urbanisation, emploi, enjeux sociaux, environnement, gouvernance).

³⁵ Pour mémoire, les composantes décrivant le système du Massif des Landes de Gascogne sont : 1. Mobilités et formes d'urbanisation ; 2. Dynamiques et configuration spatiale des activités économiques ; 3. Filière Bois ; 4. Forêt ; 5. Agriculture et industrie agroalimentaire ; 6. Dynamique des ressources naturelles et usages sociaux du territoire ; 7. Gouvernance et organisation territoriale des Landes de Gascogne.

4.1 Les trois axes de la problématique de la prospective Massif des Landes de Gascogne

Au regard des tendances actuelles et des évolutions territoriales, trois problématiques majeures ont été retenues comme structurantes de la réflexion prospective sur le futur du massif des Landes de Gascogne. La première concerne l'insertion territoriale de la forêt et de la filière bois, c'est-à-dire la place accordée aux enjeux forestiers et leurs articulations avec les autres usages du territoire. La seconde porte sur l'organisation de la filière industrielle de transformation du bois et les interdépendances entre acteurs, tant en termes de production sylvicole que de relations entre industries. Enfin, la troisième regroupe les enjeux liés aux pratiques sylvicoles, et à la résilience de la forêt face aux changements climatiques.

4.1.1 L'insertion territoriale de la forêt et de la filière bois.

A rebours des tendances passées marquées par l'imaginaire géographique du désert landais - représentation véhiculée depuis la fin du XVIII^{ème} siècle et aujourd'hui encore confortée par la représentation cartographique d'un massif forestier qui dessine un vaste triangle vert, uniforme, homogène et sans hommes - les Landes de Gascogne sont ainsi devenues un espace particulièrement attractif en croissance démographique. L'attractivité résidentielle des Landes de Gascogne concerne désormais non seulement les zones périurbaines (Bordeaux, Bayonne, Dax, Mont-de-Marsan) et littorales mais aussi la quasi-totalité des zones rurales de l'intérieur du massif. L'accroissement de la population entraîne une mutation des activités économiques sur les territoires, une transformation de la demande sociale et en particulier des attentes vis-à-vis de la forêt, et des évolutions générales dans les modes d'occupation des sols. De fait, les évolutions sociales et démographiques transforment l'insertion de la forêt dans le territoire.

Ces dynamiques territoriales s'accompagnent d'une accentuation des pressions foncières, des concurrences d'usages et des risques incendies, et peuvent, à ce titre être perçues comme une menace pour l'activité forestière. Elles constituent également l'occasion de réfléchir à la place de la forêt dans les territoires et interrogent l'opportunité d'une politique d'aménagement définie et appliquée à l'échelle d'un massif. En ce sens, une prospective sur le Massif Landes de Gascogne ne saurait se limiter à une étude sur la forêt, elle interroge le devenir de la forêt et des activités des industries qui lui sont liées dans les territoires du point de vue des usages et des usagers, de la gouvernance du territoire, et de leur fonctionnement économique. Trois types de questions apparaissent concernant l'insertion territoriale de la forêt :

- Les usages de la forêt. Du fait de la recomposition des populations rurales, les attentes vis-à-vis de la forêt évoluent, avec une demande accrue de nature, de loisirs en forêt, mais également la recherche d'un cadre de vie et de paysages de forêt. D'autres part les territoires, face à l'urbanisation et du fait des recompositions des espaces forestiers ont des trajectoires extrêmement diversifiées au sein des Landes de Gascogne et les usages du territoire se recomposent en créant de nouvelles situations pour l'activité forestière. Enfin, à travers la montée des préoccupations environnementales dans les politiques publiques, de nouvelles fonctions de la forêt sont mises en valeur, qui constituent aussi de nouveaux registres de légitimité pour l'activité forestière. Plusieurs questions en découlent :

la forêt des Landes de Gascogne peut-elle être pensée et pilotée comme une entité à part entière, comme si elle existait à côté des territoires ? Comment faire des forêts des Landes de Gascogne des composantes à part entière des territoires ? Comment prendre en compte et anticiper les évolutions des usages sociaux des forêts dans un contexte de renouvellement rapide des populations ? Comment penser et organiser la diversité des usages de la forêt entre production sylvicole et pratiques de proximité et de loisir ? Quelles conséquences les dynamiques d'urbanisation vont-elles avoir sur la localisation de la forêt et ses modes de gestion ? Quelle sera l'insertion de la forêt dans les territoires hybrides du périurbain ?

- L'augmentation de la population des Landes de Gascogne est le moteur d'un essor de l'économie résidentielle dans les espaces ruraux, qui traditionnellement s'était structurés autour des activités industrielles. D'autre part, le tissu productif est polarisé par les fonctions métropolitaines des grandes aires urbaines. Parallèlement, avec la mondialisation des activités, des produits et des capitaux, la concentration des entreprises dans la filière bois s'accroît avec une présence forte de grands groupes internationaux. Ainsi le fonctionnement économique des territoires des Landes de Gascogne est reconfiguré par la résidentialisation de l'économie territoriale, l'agglomération des activités dans les métropoles et la mondialisation des entreprises et des produits du bois. Comment la transformation des moteurs du développement territorial amène à repenser la place de la filière bois dans les territoires ? Comment peuvent s'articuler les sphères résidentielles et productives ? Autour de quels projets peuvent-elles être conciliées ?

- La gouvernance des territoires est marquée par plusieurs facteurs : une décentralisation inachevée, la montée en puissance des pouvoirs métropolitains (Bordeaux et la métropole basque en émergence) et des coordinations marchandes, le développement des dispositifs d'intercommunalité, mais aussi la diversité des acteurs et des projets de territoires. Face à ces transformations en cours, quelles peuvent être les formes de gouvernance permettant de maintenir des relations équilibrées villes-campagnes, de répondre à la diversification des usagers du territoire et aux enjeux fonciers ? Comment articuler dans les processus de gouvernance un projet forestier et un projet territorial ? Comment associer les acteurs, allant des résidents aux entrepreneurs, à la gouvernance du territoire ? Comment accompagner les fortes mutations possibles des territoires en mettant en œuvre des dispositifs de gestion concertée permettant d'orienter les usages des sols et d'être en capacité d'intervenir sur les dynamiques foncières ? Dans quel but, avec quels acteurs et à quelles échelles, penser et organiser une gouvernance des Landes de Gascogne ?

4.1.2 La structuration des acteurs de la filière bois : l'évolution d'un système à fortes interdépendances

Dans les Landes de Gascogne, les industries du travail du bois constituent un système d'entités interdépendantes fortement reliées au bois produit localement. En effet, traditionnellement, les sous-secteurs industriels fonctionnent en utilisant de manière complémentaire la ressource pin maritime. Cependant, les événements climatiques de ces deux dernières décennies ont mis en lumière, et sans doute exacerbé, les tensions et les déséquilibres à l'œuvre dans la filière industrielle de transformation du bois. Dans ce contexte, l'utilisation du bois par les industries liées à la trituration se renforce tandis que l'utilisation du bois pour le bois d'œuvre diminue. C'est d'une part une conséquence de la crise importante que traversent les industries du bois d'œuvre qui ont des difficultés à commercialiser leurs produits sur les marchés tandis que les scieries voient leur nombre

se réduire. C'est d'autre part un effet de l'augmentation de l'utilisation de la biomasse forestière pour produire de l'énergie mais aussi pour la chimie verte. Ces nouveaux besoins répondent à des enjeux globaux de lutte contre le changement climatique, de raréfaction des énergies fossiles, et de durabilité des produits. A terme, ces évolutions transforment la constitution et la répartition de la valeur ajoutée dans la filière, en déqualifiant le bois, impactent et réorientent la sylviculture, et modifient les équilibres entre les acteurs de la filière.

- Dans un contexte d'épuisement des énergies fossiles et de lutte contre le changement climatique, quelle place accorder à la biomasse végétale, et notamment forestière, dans le mix énergétique ? Concernant l'énergie, plusieurs voies d'utilisations de la biomasse forestière sont envisagées avec d'une part le développement de centrales de cogénération pour l'électricité et la chaleur adossées aux grandes papeteries présentes sur le territoire des Landes de Gascogne et d'autre part des demandes plus territorialisées des collectivités territoriales et de particuliers pour l'approvisionnement de réseaux de chaleur et de chaudières à bois. , comment l'enjeu énergétique va restructurer la filière bois ? Les politiques énergétiques nationales, régionales et locales vont-elles renforcer la captation de la ressource par des macro-acteurs ou est-ce que la diversification du mix énergétique permettra de faire émerger de nouveaux collectifs sociotechniques (regroupement de sylviculteurs, PME, usagers...) autour notamment des réseaux de chaleur bois ?

Les Landes de Gascogne sont un espace traditionnellement marqué par une unité entre une forêt et un ensemble d'industries. Ce couplage entre forêt et filière, qui se retrouve dans les organisations représentatives de la filière forestière et fait la force de ce secteur d'activité, est aujourd'hui remis en cause par la restructuration de la filière, par les problèmes rencontrés par les plantations monospécifiques de pin maritime, et par une forte différenciation sociale, économique et spatiale des territoires qui composent les Landes de Gascogne.

- Les processus de concentration industrielle, l'essor de la production d'énergie à partir de la biomasse et les inquiétudes post-tempête quant à la pérennité de la ressource mettent en concurrence les sous-secteurs industriels pour l'accès à la production locale de bois et déstabilisent le découpage traditionnel de la ressource entre bois d'industrie et bois d'œuvre. D'une part le bois d'œuvre peut être mobilisé par les industries de trituration qui ont des besoins croissants, d'autre part la biomasse pour l'énergie n'est pas uniquement constituée par des produits connexes de la forêt ou de l'industrie et la biomasse agricole pourrait à terme en faire partie. Ces éléments laissent entrevoir une concurrence accrue entre les sous-secteurs industriels : quels devenir des relations entre les industries de la filière ? Va-t-on vers une polarisation du système productif sur quelques macro-acteurs et sur quelques produits du bois (énergie et chimie) ou vers une diversification du tissu industriel, des produits et des réseaux de commercialisation ? Comment favorise-t-on la résilience du tissu industriel, face à des crises potentielles sur un produit spécifique du bois ? De plus, c'est l'organisation territoriale de la filière qui est questionnée. En effet, les industries du papier, de la chimie et l'énergie recherchent désormais des ressources dans les massifs voisins et sont en train de redessiner leurs bassins d'approvisionnement. C'est tout un système industriel basé sur une relation étroite entre un massif forestier d'un seul tenant et des industries complémentaires dans leur utilisation de la ressource bois qui est en train de changer. Une géographie de la production et de la transformation est en train d'émerger. Ainsi, certaines industries sont en train de se repositionner aux marges du massif landais. A quelles échelles territoriales vont se redessiner les interactions entre les forêts et les industries ? Quelles vont être les différentes configurations

territoriales reliant des forêts et des industries dans les Landes de Gascogne et à l'extérieur ? Comment des sites de transformation vont se reconnecter avec des lieux de production du bois ?

- Malgré une progression de l'éco-certification et des démarches de qualité, l'émergence du secteur à haute valeur ajoutée de la chimie verte, et plus généralement le fait que la filière bois est le premier contributeur à la valeur ajoutée des industries d'Aquitaine (19 %), on assiste à une progressive déqualification des produits du bois avec l'emprise des industries de la pâte à papier, du papier et du carton, qui n'ont pas besoin de bois de qualité. Cela est accentué par le fait que les industries du travail du bois (ex. lambris, meuble) ont des difficultés à se maintenir sur les marchés et à innover, et notamment que le secteur de l'éco-construction peine à émerger malgré une forte demande. Dans ce contexte, comment revaloriser le matériau bois et améliorer la redistribution de la valeur ajoutée entre les acteurs de la filière, des propriétaires aux industries de la seconde transformation ?

- Entre une accentuation de la concentration et de la spécialisation industrielle qui rend la filière bois présente dans Landes de Gascogne plus compétitive mais également plus sensible aux marchés mondiaux, la réduction du nombre de scieries et des industries de première transformation, principales pourvoyeuses d'emplois, et l'émergence d'une demande pour de nouvelles fonctions (services éco-systémiques, activités récréatives...), quelles vont être les valorisations économiques de la forêt ? Quelle sera la place pour la filière industrielle dans le tissu économique des territoires ?

4.1.3 L'adaptation de la forêt et de la sylviculture face à la recrudescence des risques et aux conséquences du changement climatique

Les tempêtes majeures de 1999 et 2009, ou encore les dégâts causés par des attaques sanitaires récurrentes, interrogent les pratiques de la sylviculture de pin maritime telles qu'elles furent conçues sur ces trente dernières années. La tempête Klaus en 2009 a causé environ 42,9 millions de m³ de dégâts directs (Colin et al, 2010). L'après-tempête 2009 a également mis en lumière la vulnérabilité aux attaques sanitaires de la monoculture de pin maritime des Landes de Gascogne: les attaques de scolytes favorisées par l'importante quantité de chablis et les conditions climatiques ont ajouté 4 millions de m³ de dégâts aux dégâts de la tempête (Pôle santé des forêts Aquitaine, 2010). Ces différents événements qui ont affecté l'écosystème forestier et l'appareil productif témoignent de la nécessité de concevoir une sylviculture durable intégrant la notion de résilience de la forêt face aux risques. Cela d'autant plus que les résultats des scénarisations et des projections à 2050 issus des modèles climatiques indiquent des évolutions importantes du climat: diminution des précipitations, accroissement de la température moyenne et de la fréquence des épisodes de canicule. Ces évolutions climatiques seront vraisemblablement favorables au développement de ravageurs. Ainsi, la production de pin maritime aura à souffrir de la combinaison de l'augmentation de la température et de la baisse de pluviométrie, ainsi que du développement possible d'espèces invasives dont certains ravageurs du pin. Concernant les tempêtes, qui sont des événements extrêmes difficilement prévisibles, les modèles existants ne permettent d'affirmer ni l'accroissement de leur nombre, ni leur diminution.

- Tout d'abord, la forêt des Landes se transforme du fait des tempêtes successives, des évolutions des surfaces agricoles et des dynamiques d'urbanisation. C'est ainsi que dans le Médoc, la proportion

de forêt de feuillus a fortement augmenté ces dix dernières années à la suite de la tempête de 1999. D'autres territoires comme le Sud Landes ou la périphérie de Bordeaux, de Mont-de-Marsan ou de Dax voient leur forêt morcelée par le développement de zones d'activités, d'infrastructures de transport, et de logements. Enfin, dans certaines zones, comme le cœur des Landes, la SAU agricole est en légère augmentation. Ainsi, la vision d'un massif homogène de pin maritime devient plus floue et les différenciations territoriales de la forêt s'accroissent du fait de multiples facteurs. Quelle va être l'évolution de la forêt sous l'effet des dynamiques propres des territoires et des dynamiques des écosystèmes forestiers ? Comment penser la diversité des situations des forêts des Landes de Gascogne ?

- Une second groupe de questions concerne la capacité de la forêt à s'adapter aux changements climatiques. Comment renforcer la résilience des forêts des Landes de Gascogne ? Quelles essences choisir face au changement climatique ? Comment les associer (forêt mélangées, ou lisières) pour renforcer la résilience globale de l'écosystème forestier ? Quels itinéraires techniques retenir pour renforcer la résilience de la forêt tout en maintenant une valorisation économique ? Comment prendre en compte la raréfaction de la disponibilité en eau dans les itinéraires sylvicoles ? Quel aménagement de la forêt mettre en place pour limiter les risques naturels ? A quelles échelles (la parcelle forestière, l'ensemble des parcelles ou le paysage) ?

- Ce sont aussi les comportements et les stratégies des propriétaires forestiers dans la gestion sylvicole qui sont interrogés après les pertes financières qu'ils ont subies. Leurs stratégies seront déterminantes dans le devenir de la forêt. Ces propriétaires peuvent rechercher tout d'abord une valorisation de leur capital foncier, mais aussi redéfinir des stratégies de sylviculture pour minimiser les risques notamment en diversifiant les types de forêt en production, ce qui nécessite aussi de trouver de nouveaux débouchés pour les bois, ou bien en raccourcissant les cycles de rotation pour diminuer les pertes potentielles et avoir des revenus plus réguliers, ou bien encore par une valorisation marchande des services attachés aux forêts (accueil touristique, chasse, carbone...). Face à ces multiples possibilités, dont certaines sont contraintes par des réglementations sur la forêt, quelles vont être les stratégies des propriétaires forestiers ? Comment intégrer les propriétaires forestiers à la définition des politiques publiques ?

- Enfin la réflexion sur la durabilité des forêts devra prendre en compte les nouveaux enjeux associés à la forêt notamment le stockage du carbone pour lutter contre le changement climatique, mais aussi les usages de loisirs des habitants des Landes de Gascogne et des touristes. Comment construire des itinéraires techniques qui répondent aux besoins de production et permettent d'accroître le stockage du carbone ? Comment prendre en compte les nouveaux usages dans la gestion de la forêt ?

Les Landes de Gascogne sont un espace traditionnellement marqué par une unité entre un massif forestier d'un seul tenant et une filière basée sur des complémentarités entre sous-secteurs industriels dans l'utilisation de la ressource bois. Ce couplage entre forêt et filière, qui se retrouve dans les organisations représentatives de la filière forestière et fait la force de ce secteur d'activité, est aujourd'hui remis en question par la reconfiguration du tissu industriel et de sa relation à la ressource, par l'émergence d'une diversification des forêts au sein des Landes de Gascogne, et par une forte différenciation sociale, économique et spatiale des territoires qui composent les Landes de Gascogne. Les interactions entre ces divers compartiments seront déterminants des évolutions à venir : il s'agira à travers les scénarios d'examiner par exemple les conséquences d'une spécialisation

industrielle sur le type de sylviculture, mais aussi les conséquences d'une différenciation des territoires et des usages sur la valorisation de la forêt et sur l'organisation de la filière, ou *a contrario* les conséquences de l'évolution de la sylviculture sur le caractère attractif (ou non-attractif) des territoires. C'est à ces différents enjeux et questionnements que les scénarios élaborés par le groupe de travail tentent de répondre.

4.2 Présentation des quatre scénarios et des illustrations schématiques

Le tableau ci-dessous présente, de façon synthétique, les hypothèses d'évolution à l'horizon 2050 pour chaque composante. A partir de cette matrice, les scénarios ont été construits en combinant les hypothèses d'évolution des sept composantes et des variables de contexte. Concernant ces dernières, et plus particulièrement le changement climatique, le scénario A1B (température, pluviométrie...), scénario moyen utilisé dans CLIMATOR, a été considéré comme une hypothèse climatique commune aux différents scénarios. Par rapport à la problématique de la transition énergétique, le groupe s'est concentré sur les enjeux liés à la biomasse car elle offre les plus fortes perspectives de développement dans les Landes de Gascogne et ses effets sur l'organisation des filières et des territoires sont potentiellement les plus importants. Cependant, suivant les scénarios, la question des énergies renouvelables est traitée soit comme un enjeu strictement sectoriel de la filière bois, soit comme un enjeu à la fois territorial (pour la Région, ou les territoires) et sectoriel. Aucun scénario ne répond spécifiquement à l'hypothèse globale d'une récession économique et d'une crise sociale majeure à l'horizon 2050. En revanche, tant en termes de soutien à l'innovation que de planification territoriale et foncière, différentes modalités et niveaux d'investissement public sont envisagés ; dont certains peuvent s'inscrire dans le cadre d'une réduction importante des ressources et des dispositifs de financements.

Figure 95 : Tableau des hypothèses d'évolution à 2050 par composantes et de construction des scénarios

Composantes	Hypothèses d'évolution à 2050			
1. Mobilités et formes d'urbanisation	Urbanisation diffuse autour des métropoles et sur les littoraux	Attractivité des espaces ruraux-littoraux	Densification des agglomérations (Bordeaux, Bayonne/Bilbao) et hospitalité urbaine	Réseaux de villes et de bourgs
2. Dynamiques et configuration spatiale des activités économiques	Une économie résidentielle portée par les migrants alternants	L'attractivité résidentielle des espaces ruraux et littoraux, moteur économique de l'innovation	Des espaces peu résidentiels dédiés à la sphère productive	Des territoires articulant sphères résidentielle et productive
3. Filière Bois	Concentration des activités autour de la production de biomasse (énergie et chimie) et de cellulose	Reconfiguration de la filière autour de la valeur ajoutée du bois et de PME innovantes (bois construction et chimie verte/énergie)	Filière au service de l'euro région : énergie, bois de construction et services écosystémiques (puits de carbone, filtration de l'eau)	Diversification des produits du bois, tant locaux qu'à l'export, grâce à des PME innovantes.
4. Forêt	Taillis à courte rotation (essences nouvelles), et forêt de pin en peuplements semi-dédiés	Forêt de pin maritime aménagée, avec feuillus en lisières et en îlots	Forêts strictement zonées en fonction des usages (productifs, écosystémiques, récréatifs) : taillis à courte rotation, forêt de pin, forêts mélangées	Mosaïque de forêts diversifiées (résineux dont pin maritime, et feuillus) et d'espaces ouverts.
5. Agriculture et industrie agroalimentaire	Grandes entreprises agricoles et industries des agroressources, bioraffineries	Agricultures et industries interdépendantes sous signes de qualité	Agriculture tournée vers les besoins de la grande région (énergie, alimentation)	Agricultures et filières de territoire
6. Dynamique des ressources naturelles et usages sociaux du territoire	Artificialisation des sols (eau, forêt/agriculture) et conflits d'usage	Partenariats publics/privés. Patrimonialisation des espaces ruraux-littoraux	Zonages environnementaux et planification des usages du sol	Gestion locale des écosystèmes cultivés et des usages du sol
7. Gouvernance et organisation territoriale des Landes de Gascogne	Les puissances métropolitaines et leur hinterland	Coordonnations marchandes et contractualisations entre les territoires côtiers et intérieurs	Planification eurorégionale en synergie avec les métropoles	Forums territoriaux et coordinations régionales



SCENARIOS	1 Opportunités et laissez-faire	2 Attractivité et qualités	3 Grande région et autosuffisance	4 Mosaïque et diversités
------------------	--	---	--	---

Les scénarios ont été élaborés de manière à être cohérent et plausible au regard des dynamiques globales d'une part, et des dynamiques territoriales d'autre part. Ces scénarios sont également suffisamment contrastés afin de décrire un large éventail des futurs possibles et proposer une variété de trajectoires d'évolution par rapport aux problématiques structurantes sur l'insertion territoriale de la forêt, l'organisation des filières de transformation du bois et les pratiques sylvicoles (présentées en 4.1). Ces trajectoires éclairent la diversité des choix possibles et leurs conséquences.

Les scénarios ne découlent pas d'un changement imposé par une variable exogène, à l'exception du scénario 3 où l'enjeu des politiques publiques et d'une structuration européenne sont déterminants, mais explorent des dynamiques contrastées d'évolution du Massif des Landes de Gascogne. Chaque scénario articule un mode de relation de la forêt et de l'industrie dans une logique de filière, et un mode de relation entre la forêt et le territoire dans une logique d'espace de vie. Du point de vue territorial, les logiques de croissance démographique dans le scénario 1, de mobilités accrues dans le scénario 2, ou de diversification des dynamiques territoriales dans le scénario 4 et 2 sont tendancielle, et seule l'hypothèse d'une relocalisation des résidents dans les métropoles dans le scénario 3 est en rupture avec les tendances actuelles. Du point de vue sectoriel, le développement de la biomasse forestière pour l'énergie et la chimie, avec ses implications sur la forêt, est une tendance dominante, tandis que le développement du bois de construction, ou la diversification des produits du bois via un tissu de PME innovantes, ou l'articulation entre les produits du bois, les services liés à la forêt et les collectivités territoriales apparaissent plus comme des faits émergents voire des ruptures.

Au final, Le scénario 1 explore l'hypothèse d'une déconnexion entre les trajectoires sectorielles et territoriales, chacune suivant une évolution tendancielle. Le scénario 2 explore l'hypothèse d'une convergence du secteur et du territoire autour de dynamiques de qualité de l'espace, des produits et des services. Le scénario 3 explore l'hypothèse d'une reconfiguration sectorielle au service d'un intérêt métropolitain qui s'exprimerait à l'échelle d'une grande région européenne. Le scénario 4 explore l'hypothèse d'une diversité d'articulations locales entre secteur et territoire qui reposerait sur une implication des acteurs public et privés du territoire et des logiques d'innovation.

Scénario 1 : Opportunités et laissez-faire. Poursuite des tendances à la périurbanisation et absence de coordination entre acteurs

En 2050, la filière bois qui avait précédemment tissé des complémentarités entre sous-secteurs industriels s'est concentrée et spécialisée. Les industries papetières se sont reconverties dans la production d'énergie, de produits chimiques et de matériaux. Cette spécialisation portée par quelques grands groupes internationaux répond à une forte demande internationale d'énergie liée à l'accroissement des tensions géopolitiques et à la volatilité des prix. Ces industries, qui se sont organisées sur le modèle des bio-raffineries, sont multi-produits et capables de réorienter rapidement leur production en fonction des opportunités des marchés mondiaux.

Cette réorientation industrielle, qui émergeait à peine en 2010, a complètement modifié la sylviculture pratiquée dans les Landes de Gascogne dans le sens d'un accroissement des rendements de la production de biomasse. Les coopératives rurales (agricoles et forestières) sont des opérateurs clés dans le développement des nouveaux systèmes de production de biomasse et dans l'approvisionnement des bioraffineries ou des plateformes portuaires pour l'export. Plusieurs types de sylviculture intensive ont été développés : une sylviculture à courte rotation basée sur l'introduction de nouvelles essences et notamment le robinier, l'eucalyptus ou le sequoia ; une sylviculture de pin maritime conduite selon des itinéraires semi-dédiés.

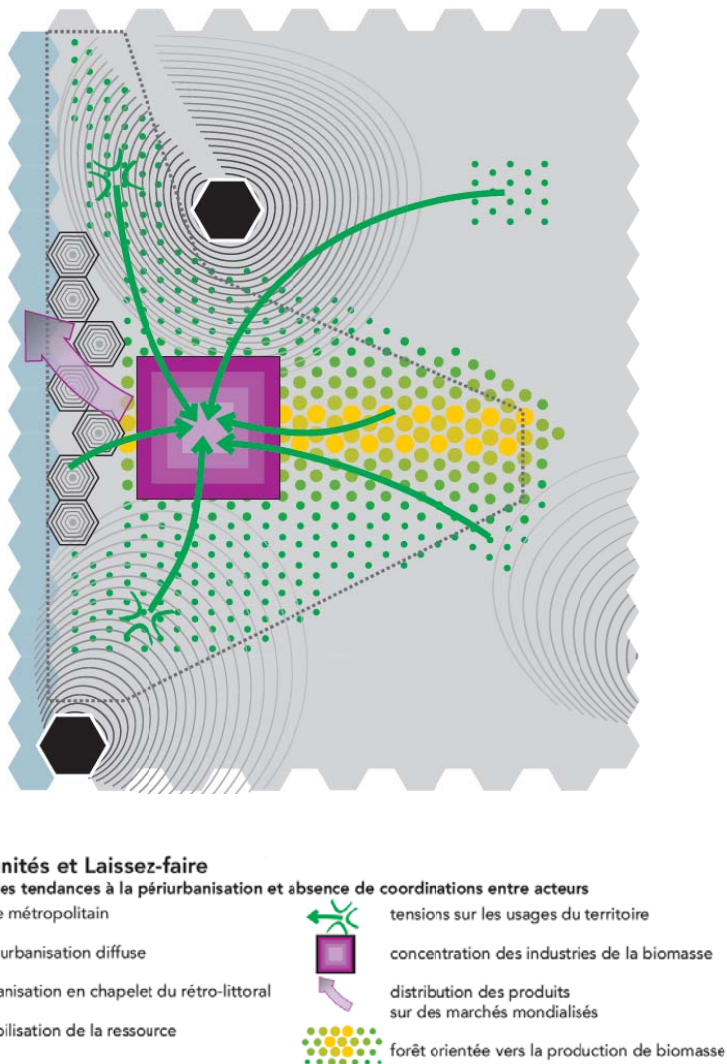
La mise en place d'une sylviculture compétitive s'est accompagnée d'une transformation importante de la propriété forestière, désormais détenus par des investisseurs (acteurs financiers, fonds de pension...) et de grandes entreprises attirés par la stabilité et la rentabilité des placements. Cette restructuration foncière repose également sur une dérégulation du code forestier qui a autorisé d'une part, les petits propriétaires à valoriser leur capital foncier, et permis d'autre part le développement d'une agriculture de firme à vocation non alimentaire, fournissant également de la matière première aux bioraffineries. Ces évolutions foncières conjuguées au développement de taillis à courte rotation ont occasionné des changements paysagers qui sont parfois à l'origine de conflits de voisinages avec des résidents attachés à la forêt traditionnelle et plus largement, à un certain cadre de vie.

En effet, en parallèle, l'espace des Landes de Gascogne a connu un accroissement conséquent de sa population, sous les effets conjugués de la métropolisation de Bordeaux et du pays Basque qui ont élargi leur zone d'influence, et d'une urbanisation en chapelet du rétro-littoral. Les espaces fragmentés se sont développés ; juxtaposant des logements pavillonnaires destinés aux navetteurs des métropoles et aux résidents du rétro-littoral, des zones d'activités dont des plateformes logistiques destinées à l'approvisionnement de la métropole, et des infrastructures de transport. Ces phénomènes de périurbanisation diffuse ont accru les zones de contacts entre les espaces de production de biomasse et les espaces résidentiels.

Les évolutions entre 2010 et 2050 se sont traduites par une mutation importante des usages des sols, caractérisée par une artificialisation des sols suite à l'urbanisation, par la mutation de sols forestiers en sols agricoles. Du fait de l'intensification de la production de biomasse, qui mobilise parfois l'irrigation et fait appel à des fertilisants minéraux, des conflits d'usage de l'eau s'exacerbent compte-tenu de la baisse progressive de la nappe phréatique liée à l'importance croissante des prélèvements agro-sylvicoles pour la production de biomasse et à l'augmentation du déficit hydrique dû au changement climatique.

C'est un scénario où face au retrait de l'action publique, la gouvernance du territoire dépend des pouvoirs métropolitains, qui s'occupent peu de gérer spatialement leurs hinterlands mais s'en servent pour se développer. Ils s'appuient sur des coopératives agricoles et forestières, opérateurs clés de la gestion de l'espace, et assurent l'insertion des activités industrielles dans des réseaux d'échanges mondialisés via les ports localisés en périphérie et les axes de transports qui traversent les Landes de Gascogne.

Figure 96 : Représentation schématique et hypothèses d'évolution des composantes pour le scénario 1



Composantes	Hypothèses d'évolution à 2050
1. Mobilités et formes d'urbanisation	Urbanisation diffuse autour des métropoles et sur les littoraux
2. Dynamiques et configuration spatiale des activités économiques	Une économie résidentielle portée par les migrants alternants
3. Filière Bois	Concentration des activités autour de la production de biomasse (énergie et chimie) et de cellulose
4. Forêt	Taillis à courte rotation (essences nouvelles), et forêt de pin en peuplements semi-dédiés
5. Agriculture et industrie agroalimentaire	Firmes agricoles et industries des agroressources, bioraffineries
6. Dynamique des ressources naturelles et usages sociaux du territoire	Artificialisation des sols (eau, forêt/agriculture) et conflits d'usage
7. Gouvernance et organisation territoriale des Landes de Gascogne	Les puissances métropolitaines et leur hinterland



SCENARIO	1 Opportunités et laissez-faire
----------	--

Scénario 2 : Attractivité et qualités. Attractivité des territoires littoraux et qualités des produits et des espaces

En 2050, les littoraux et leurs arrière-pays ruraux, qui ont connu une très forte croissance de leur population, ont restructuré en profondeur l'espace des Landes de Gascogne. Grâce à la proximité des aires métropolitaines de Bordeaux et du pays Basque mais également leurs connexions avec les métropoles européennes et internationales, les littoraux et leurs arrière-pays ruraux ont bénéficié d'une dynamique d'attractivité à la fois démographique et économique, sous l'influence d'une transformation générale des styles de vie et dans le contexte d'une croissance économique soutenue. Les territoires ruraux-littoraux ont valorisé la qualité de leurs espaces autour d'un triptyque formé par la présence de l'océan, de la forêt et d'espaces naturels. Ce cadre de vie fortement patrimonialisé a permis d'attirer des actifs très qualifiés et des PME innovantes. Cette classe créative est porteuse d'innovation économique à travers des structures flexibles de PME.

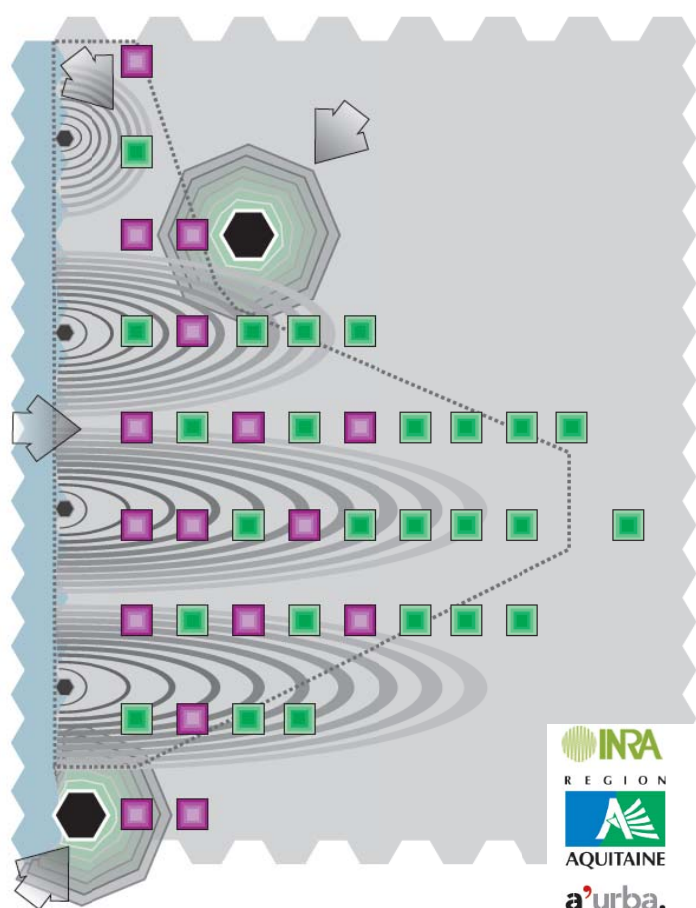
En s'appuyant sur le renouvellement des usagers du territoire, l'attrait de la forêt et, plus largement, sur l'évolution des demandes des consommateurs, les groupements forestiers, les coopératives forestières et les industries du bois se sont recentrés sur la valorisation de la qualité. Il s'est agi d'abord de favoriser la qualité des bois produits par la forêt de pin maritime, notamment en maintenant des révolutions relativement longues, permettant de conserver un espace forestier réputé. Ensuite la santé des forêts et des peuplements forestiers a été renforcée avec la mise en œuvre d'itinéraires sylvicoles permettant d'aménager la forêt en développant des lisières et en implantant des îlots de feuillus pour diminuer les risques sanitaires et renforcer la résilience de la forêt. La valorisation des produits par la filière s'est accrue à travers le développement de l'éco-construction et, plus généralement, de stratégies misant sur l'accroissement de la valeur ajoutée portées par un tissu de PME innovantes dans le secteur du bois d'œuvre et de la chimie verte et par l'organisation collective des propriétaires forestiers. Une valorisation des produits connexes de la forêt et de l'industrie s'est également mise en place afin d'approvisionner les centres urbains en énergie grâce à des réseaux de chaleur. Enfin, dans le sillage de la privatisation de certains espaces naturels, transformés en espaces de détente et parcs de loisirs pour les populations les plus aisées, certains propriétaires ont diversifié leurs activités en aménageant leurs forêts avec des équipements récréatifs. Ainsi, l'ensemble de la filière, qui s'appuie sur une interprofession performante et des contractualisations intersectorielles, s'est engagé pleinement dans la patrimonialisation des espaces ruraux-littoraux en développant des produits de qualité, des services marchands et en profitant des dynamiques d'innovation. La mise en marché des produits du bois (issus du pin) est portée par des labels mettant en scène l'origine des produits et valorisant un mode de production durable et une gestion intégrée des forêts. Ces labels se sont construits dans le cadre de systèmes de normalisation internationaux évaluant le bilan carbone et les impacts environnementaux des produits.

Profitant également de l'attractivité des espaces ruraux-littoraux, une partie de l'agriculture régionale s'est inscrite dans des dynamiques de qualité sur des marchés liés aux nouveaux résidents et à l'innovation des acteurs (ex. agriculture biologique sur marchés de niche, agriculture de proximité, pisciculture), parfois en lien avec la sylviculture via notamment le développement de l'agroforesterie.

Ces recompositions sociales et économiques résultent principalement de la mobilité accrue des entreprises et des individus et de la connectivité des territoires dans un contexte global de croissance

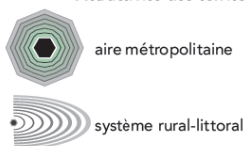
économique associée à la généralisation de coordinations marchandes, qui répondent aux nouvelles attentes des consommateurs. Des politiques publiques ont accompagné ces transformations en incitant des PME innovantes à s'installer et en mettant en place des contractualisations entre acteurs publics et privés pour limiter l'impact de l'urbanisation sur le territoire, et notamment l'artificialisation des sols dans les zones rétro littorales. La fourniture d'eau potable aux résidents fait également l'objet de dispositifs de contractualisations entre les territoires ruraux-littoraux attractifs et les territoires de l'intérieur de Landes, espaces de plus faible densité, qui, situés à l'écart des pressions foncières, concentrent les activités de production de bois. Les dispositifs de contractualisation sont les seuls à même d'assurer un équilibre entre les territoires dans un espace marqué par une forte ségrégation socio-spatiale entre les espaces littoraux et les espaces à l'est des Landes de Gascogne.

Figure 97 : Représentation schématique et hypothèses d'évolution des composantes pour le scénario 2



Attractivité et qualité

Attractivité des territoires littoraux et qualités des produits et des espaces



- PME et industries à haute valeur ajoutée
- forêts de production de bois de qualité
- attractivité démographique et économique

Composantes	Hypothèses d'évolution à 2050
1. Mobilités et formes d'urbanisation	Attractivité des espaces ruraux-littoraux
2. Dynamiques et configuration spatiale des activités économiques	L'attractivité résidentielle des espaces ruraux et littoraux, moteur économique de l'innovation
3. Filière Bois	Reconfiguration de la filière autour de la valeur ajoutée du bois et de PME innovantes (bois construction et chimie verte/énergie)
4. Forêt	Forêt de pin maritime aménagée, avec feuillus en lisières et en îlots
5. Agriculture et industrie agroalimentaire	Agricultures et industries interdépendantes sous signes de qualité
6. Dynamique des ressources naturelles et usages sociaux du territoire	Partenariats publics/privés. Patrimonialisation des espaces ruraux-littoraux
7. Gouvernance et organisation territoriale des Landes de Gascogne	Coordinations marchandes et contractualisations entre les territoires côtiers et intérieurs



SCENARIO	2 Attractivité et qualités
----------	---

Scénario 3 : Grande région et autosuffisance. Grande région européenne et autosuffisance alimentaire et énergétique

En 2050, les Landes de Gascogne s'insèrent dans une nouvelle organisation territoriale à l'échelle d'une euro-région Aquitaine-Euskadi s'appuyant sur un réseau transnational de métropoles. Dans un contexte de raréfaction des énergies fossiles et de réorganisation des relations internationales sur des grands ensembles régionaux, ce territoire a mis en place des politiques de décentralisation des réseaux d'énergie et de reterritorialisation des systèmes alimentaires pour accroître la robustesse de ses approvisionnements alimentaires et énergétiques. Il a bénéficié de l'appui d'une Europe fédérale également engagée sur des objectifs de transition socio-écologique. Devenu ainsi une composante de l'euro-région, le massif forestier des Landes de Gascogne répond à des fonctions spécifiques.

La forêt et l'agriculture sont mises à contribution pour atteindre les objectifs de l'euro-région sur l'alimentation, l'approvisionnement énergétique et l'environnement. Les types de forêt présents au sein des Landes de Gascogne sont strictement zonés, en fonction des usages qui leur sont assignés. Des zones de sylviculture intensive utilisant des essences nouvelles (eucalyptus, robinier...) en rotation avec des peuplements semi-dédiés de pin maritime se développent près des nœuds de transports. A proximité des métropoles, des forêts mélangeant des pins maritimes avec des chênes ou avec d'autres essences sont aménagées pour fournir un cadre de vie et des espaces récréatifs aux résidents métropolitains. Partout ailleurs, à distance des grandes villes et des axes de communication, une forêt de pin maritime à longue révolution fournit principalement du bois d'œuvre et, à partir des produits connexes, de la biomasse pour l'énergie, mais surtout elle participe à la fourniture de services écosystémiques pour l'euro-région : stockage de carbone, filtrage de l'eau, préservation de la biodiversité. Différents types de propriétés coexistent aussi bien familiales et patrimoniales que liées à des personnes morales (assurances, fonds de pension), tous ces acteurs trouvent là un placement intéressant notamment dans le cadre des marchés du carbone et des compensations environnementales. Cependant, la gestion forestière est dominée par de grandes coopératives. A proximité des grandes villes, des ceintures vertes agricoles fournissent pour partie l'alimentation (notamment les produits frais) des urbains.

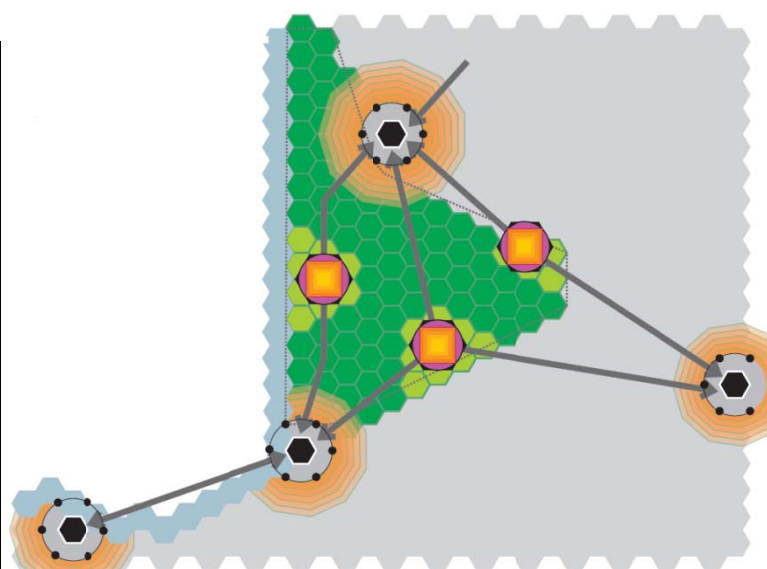
De 2010 à 2050, le territoire des Landes de Gascogne s'est considérablement transformé. L'inversion de tendance des migrations des individus par rapport aux années 2010 résulte d'un renforcement de l'hospitalité urbaine et de la mise en place de réseaux de transports collectifs efficaces inter et intra-urbains. Le relatif déclin de la population des espaces ruraux a entraîné une forte diminution des activités tertiaires dans les Landes de Gascogne, où les activités productives sont faiblement pourvoyeuses d'emploi, du fait de l'accroissement de la productivité du travail. Les services aux populations ont également décliné dans les espaces ruraux, se concentrant dans les grandes villes. Dans le même temps, les métropoles basques et bordelaises ont accueilli de nouveaux résidents en densifiant leurs zones périurbaines, limitant ainsi la consommation globale d'énergie et l'artificialisation des sols.

Ces transformations résultent de la mise en œuvre d'un agenda politique euro-régional, visant à développer les ressources en énergies renouvelables de la Région, à relocaliser pour partie les systèmes alimentaires, et à lutter contre le changement climatique. La grande Région est désormais garante des équilibres territoriaux notamment en ce qui concerne la relation entre des métropoles denses et des espaces ruraux fonctionnalisés. A l'intérieur des Landes de Gascogne, elle met en place

des politiques de planification des usages des sols qui se traduisent par une politique de « zoning » qui dans sa mise en œuvre mobilise des acteurs privés. Cependant, du fait d'une moindre présence humaine dans les espaces éloignés qui concernent de vastes étendues, les aménagements réalisés peinent à limiter la vulnérabilité du couvert forestier aux risques naturels (tempêtes, incendies, attaques sanitaires...).







Figure 98 : Représentation schématique et hypothèses d'évolution des composantes pour le scénario 3

Composantes	Hypothèses d'évolution à 2050
1. Mobilités et formes d'urbanisation	Densification des agglomérations (Bordeaux, Bayonne/Bilbao) et hospitalité urbaine
2. Dynamiques et configuration spatiale des activités économiques	Des espaces peu résidentiels dédiés à la sphère productive
3. Filière Bois	Filière au service de l'eurorégion : énergie, bois de construction et services écosystémiques (puits de carbone, filtration de l'eau)
4. Forêt	Forêts strictement zonées en fonction des usages (productifs, écosystémiques, récréatifs) : taillis à courte rotation, forêt de pin, forêts mélangées
5. Agriculture et industrie agroalimentaire	Agriculture tournée vers les besoins de la grande région (énergie, alimentation)
6. Dynamique des ressources naturelles et usages sociaux du territoire	Zonages environnementaux et planification des usages du sol
7. Gouvernance et organisation territoriale des Landes de Gascogne	Planification eurorégionale en synergie avec les métropoles



Grande région et autosuffisance

Grande région européenne et autosuffisance alimentaire et énergétique

-  pôle de production intensive et plateforme multimodale
-  forêt de production de bois d'œuvre et services écosystémiques
-  forêt biomasse
-  pôle métropolitain et couronne de densification
-  ceinture verte agricole et de loisirs
-  axe d'intensité des flux de personnes et de marchandises



a'urba.
agence d'urbanisme
Bordeaux métropole Aquitaine

SCENARIO	3 Grande région et autosuffisance
----------	--

Scénario 4 : Mosaïque et diversités. Mosaïque des territoires et diversité des filières bois

En 2050, les forêts se sont diversifiées en s'insérant pleinement dans la mosaïque de territoires qui composent désormais les Landes de Gascogne. Ces territoires, irrigués et maillés par des infrastructures de transport performantes, ont réussi à structurer à leur profit les dynamiques migratoires déjà existantes en 2010, en développant des réseaux de petites villes et de bourgs ruraux tout en limitant la dispersion des zones pavillonnaires. En coordination avec les métropoles avoisinantes, ils se sont organisés économiquement et politiquement jusqu'à s'étendre au-delà des limites actuelles des Landes de Gascogne. Leur offre d'emplois et de services leur permet de retenir les populations les plus jeunes et d'attirer de nouveaux habitants, qui y trouvent aussi un cadre de vie agréable marqué par la présence de la forêt et des paysages variés. En effet, au sein des Landes de Gascogne, on rencontre de multiples forêts parmi lesquelles des forêts de feuillus (robinier, chêne...), des forêts de pins maritimes soit en peuplement pur, soit en peuplement mélangé, et des taillis à courte révolution (eucalyptus, sequoia...), qui alternent avec des espaces ouverts consacrés à l'agriculture. Cette mosaïque de forêts et d'espaces ouverts a permis d'accroître la diversité biologique des milieux.

Ces forêts diversifiées se sont développées en lien avec des organisations territoriales spécifiques et pour répondre à des demandes publiques et privées. En effet, des forums territoriaux regroupant la diversité des acteurs du territoire, allant des collectifs d'usagers de la forêt aux acteurs de l'industrie, en passant par les groupes de propriétaires forestiers, ont été mis en place dans chacun des territoires. Ils mettent en débat les usages de l'espace, formulent des visions du territoire, et reconsidèrent le rôle de la forêt ou de l'espace forestier au regard des objectifs du développement du territoire. L'action de ces forums territoriaux se réalise sur trois domaines : l'usage des sols, la gestion de l'environnement et l'innovation. Sur certains territoires, les collectifs d'usagers, des groupes de sylviculteurs et des entreprises dont certaines extérieures à la zone des Landes de Gascogne co-construisent des dispositifs d'innovation (par ex. sur l'éco-construction ou les réseaux locaux d'énergie), qui s'appuient sur des aides publiques régionales. Cette innovation organisationnelle s'appuie sur l'insertion des usagers dans la conception des produits, sur l'action collective des sylviculteurs et sur la coordination entre les acteurs de la filière. D'autres territoires ont pu développer soit l'agro-foresterie, une agriculture de proximité ou une agriculture valorisant les produits de qualité, soit choisir, pour protéger un environnement fragile, de renoncer à certaines activités agricoles, soit sanctuariser des espaces forestiers en renonçant à une valorisation industrielle du bois. Dans les territoires, les forums participent à la co-construction des normes environnementales, notamment en définissant des règles communes de gestion du réseau hydrographique pour faire face aux impacts du changement global. Enfin les orientations des usages des sols définis par les forums se traduisent via des dispositifs intercommunaux dans les documents d'urbanisme. En renforçant et en articulant la mixité des usages, ces aménagements ont produit une diversification des paysages qui a permis d'accroître la résilience des forêts et du territoire face au changement global.

Ainsi, en 2050, la filière bois s'est fortement recomposée et considérablement diversifiée valorisant à la fois une pluralité de produits du bois allant de la chimie verte, du bois d'œuvre, à la production de chaleur (chaudières collectives, pellets...) mais aussi des services multiples liés à la forêt concernant le stockage du carbone, les usages de loisir, la préservation de la biodiversité, de l'eau... Ces reconfigurations du tissu industriel ont fait l'objet de tensions et de conflits avec les grands groupes

industriels qui, soit ont élargi leurs bassins d'approvisionnement, soit ont renégozié la mobilisation des ressources avec certains territoires locaux, soit se sont délocalisés sur d'autres zones forestières. En effet, cette diversification est liée à la capacité des acteurs locaux à construire l'innovation en fabriquant des partenariats et en intéressant des entreprises innovantes, mais également à la capacité des acteurs publics et privés de réinsérer le développement sectoriel de la filière dans le devenir du territoire. Ces forums territoriaux reposent donc sur un équilibre fragile entre acteurs et peuvent, selon la composition sociale des territoires et les intérêts en jeu, éventuellement dériver vers des logiques de clubs ou de captation du territoire ; une catégorie d'acteurs confisquant alors le devenir du territoire.

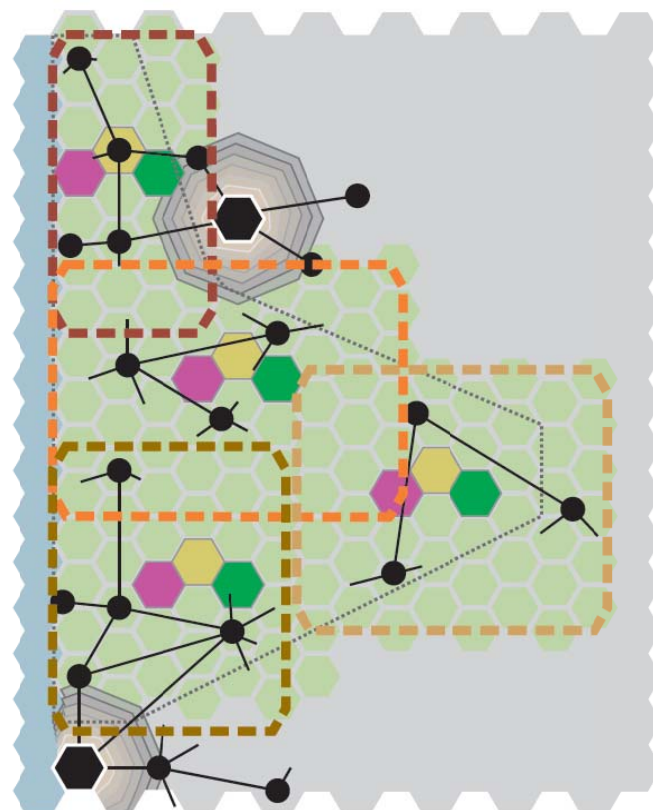
L'action des forums territoriaux a pu émerger grâce au cadre général fixé par des politiques européennes, régionales et nationales de coordination territoriale, d'aménagement spatial et de renforcement des complémentarités entre rural et urbain, dans le cadre d'une décentralisation renforcée. Cette gouvernance à la fois sectorielle, environnementale et territoriale prend appui sur plusieurs échelles : les politiques européennes de développement rural et de cohésion territoriale, et d'environnement ; les politiques nationales de redistribution et d'appui à l'ingénierie territoriale ; les politiques régionales de coordination interterritoriale via des politiques forestières régionales, des schémas de développement économique et un appui territorialisé à l'innovation ; et les politiques intercommunales alliant outils de gestion et espaces de concertation.

Figure 99 : Représentation schématique et hypothèses d'évolution des composantes pour le scénario 4

Composantes	Hypothèses d'évolution à 2050
1. Mobilités et formes d'urbanisation	Réseaux de villes et de bourgs
2. Dynamiques et configuration spatiale des activités économiques	Des territoires articulant sphères résidentielle et productive
3. Filière Bois	Diversification des produits du bois, tant locaux qu'à l'export, grâce à des PME innovantes.
4. Forêt	Mosaïque de forêts diversifiées (résineux dont pin maritime, et feuillus) et d'espaces ouverts.
5. Agriculture et industrie agroalimentaire	Agricultures et filières de territoire
6. Dynamique des ressources naturelles et usages sociaux du territoire	Gestion locale des écosystèmes cultivés et des usages du sol
7. Gouvernance et organisation territoriale des Landes de Gascogne	Forums territoriaux et coordinations régionales



SCENARIO	4 Mosaïque et diversités
----------	---



Mosaïque et diversité
Mosaïque des territoires et diversité des filières bois

- pôle métropolitain
- pôle urbain en réseau
- forum territorial et assemblage d'activités
- agriculture
- activités économiques liées à la forêt
- forêt

4.3 *La forêt et la filière bois dans les scénarios.*

Scénario 1 : Opportunités et laissez-faire

Type de forêt

La forêt dans ce scénario est constituée de pin maritime en peuplements semi-dédiés pour la production de biomasse et de bois d'œuvre mais également de nouvelles essences, telles que le robinier, l'eucalyptus, le séquoia, cultivées en taillis à très courte rotation. L'itinéraire technique semi-dédié s'avère transitoire et à terme la quasi-totalité de la forêt est dédiée à la production de biomasse uniquement. Ces plantations de biomasse sont fertilisées et irriguées. Ces itinéraires basés sur de courtes révolutions homogénéisent le massif forestier et modifient complètement le paysage dont les hautes forêts de pin classiques ne sont plus la caractéristique.

Acteurs et filières

La filière bois est pilotée par des industries de la biomasse, des bioraffineries basées sur les secteurs de l'énergie, de la chimie verte et des biomatériaux qui contractualisent avec des propriétaires forestiers investisseurs, via des coopératives de grande taille. Les grands groupes qui détiennent les industries de la filière sont internationalisés et fortement connectés aux marchés mondialisés, qui guident leurs stratégies générales qui se répercutent ainsi dans les Landes de Gascogne. Les relations internes à la filière sont alors reconfigurées : on assiste à une concentration des entreprises autour de l'utilisation de la biomasse issue de la sylviculture à très courte rotation et celles-ci deviennent multiproduits. En parallèle, une partie des secteurs économiques dont les produits nécessitaient une qualité de bois différente (parquets-lambris, bois de construction, ameublement) périssent complètement.

Les petits propriétaires ont disparu, en effet, la rentabilité des plantations de biomasse ne peut se faire que sur de grandes surfaces (du fait du coût de la plantation, de la mécanisation, des interventions nécessaires). De plus la forte pression de l'urbanisation ainsi que la dérégulation du code forestier poussent les petits propriétaires à vendre leurs terrains.

Forêt/Agriculture

Que ce soit pour l'agriculture ou pour la forêt, les pratiques s'intensifient et on constate une convergence des systèmes techniques agricoles et forestiers ainsi que la concentration foncière et des activités dans les deux cas. Par ailleurs, la pression foncière ainsi que la dérégulation du code forestier entraînent des autorisations de défrichement et la vente de foncier forestier au profit de l'agriculture et de l'urbanisation.

Scénario 2 : Attractivité et qualités

Type de forêt

À l'est, la forêt des Landes de Gascogne est constituée de plantations de pin maritime pour la production de bois d'œuvre couplées, à l'échelle des peuplements ou du paysage, à des lisières ou des ilots et bosquets de feuillus: cet aménagement systématique des parcelles forestières ou des voies de dessertes a été fait dans le but de protection du pin maritime, principalement contre les attaques sanitaires.

À l'Ouest, près des zones attractives du littoral, la forêt est plus variée, plus mélangée, et ses usages allient production de bois, accueil du public, et cadre de vie.

Acteurs et filières

L'arrivée d'acteurs innovants au niveau des procédés de transformation et de la mise en marché des produits a reconfiguré la filière bois autour de la valeur ajoutée de la forêt et de ses bois.

Un tissu de PME dynamiques, innovantes et diversifiées en relation avec des propriétaires sylviculteurs motivés par une forêt valorisée, rentable sur le long terme et patrimoniale organise la filière bois. Ils valorisent des produits sous labels, valorisant la qualité environnementale de la forêt, mais aussi la durabilité des processus de transformation du bois et joue sur l'image patrimoniale de ces territoires. Ces entreprises concernent essentiellement le bois d'œuvre, en particulier l'éco-construction, mais aussi la chimie...

Les autres industries et utilisations du bois dans les Landes de Gascogne ne valorisent que les produits complémentaires (produits connexes) de la forêt ou issus de la transformation du bois d'œuvre dans les réseaux de chaleurs (pellets ou plaquettes), dans des papèteries ou des usines de panneaux.

Les propriétaires forestiers développent également d'autres formes de valorisation de la forêt, comme le stockage du carbone, ou le loisir (gîte en forêt, parcours en forêt), principalement à proximité du littoral.

Forêt/Agriculture

La forêt est l'usage dominant du sol. L'agriculture s'est maintenue sur des surfaces relativement stables, avec des filières classiques de qualité.

Scénario 3 : Grande région et autosuffisance

Type de forêt

Globalement le massif forestier garde à l'horizon 2050 son étendue actuelle mais avec un zonage qui différencie les types de sylviculture.

Dans les zones plus éloignées des villes, la forêt de pin maritime est menée en futaie régulière à révolutions assez longues (40-50 ans), avec des objectifs de production de bois d'œuvre et de stockage du carbone.

Près des nœuds de transport, des zones sont destinées à la production intensive de biomasse agricole et forestière. Ces peuplements dédiés à la biomasse sont réalisés avec de nouvelles essences

(robinier, eucalyptus, séquoia...) cultivés en taillis à très courtes rotations et sont associés à des peuplements de Pin maritime semi-dédiés à la biomasse.

Les forêts situées à proximité des villes sont constituées d'essences très diverses, et constituent un cadre de vie et des zones de loisirs pour les populations recentrées sur les villes.

Acteurs et filières

La forêt située à proximité des villes produit des services écosystémiques pour l'eau, le cadre de vie et les loisirs.

La forêt de production intensive de biomasse fournit la matière première à d'importantes industries de la chimie verte et de l'énergie.

La gestion forestière est dominée par de grands acteurs qui sont des grosses coopératives, des fonds de pensions et des entreprises mondialisées qui ont investi dans la forêt.

Forêt/Agriculture

L'agriculture s'est relocalisée près des nœuds de transports, et a été abandonnée dans les zones plus éloignées.

Scénario 4 : Mosaïque et diversités

Type de forêt

Les forêts des Landes de Gascogne sont diverses et mélangées. On y trouve des feuillus (chênes, bouleau, robinier...) et des résineux (notamment du pin maritime). Des associations d'essences ont été élaborées et sont utilisées selon leurs caractéristiques principales (selon si elles sont plutôt résistantes à certains aléas biotiques, si elles permettent la production durable de bois variés, si elles sont plutôt appropriées à l'accueil du public...). Les sylvicultures associées à ces forêts sont également diverses et on observe la constitution d'une mosaïque paysagère (et ainsi une transformation du paysage des Landes de Gascogne) alliant espaces forestiers variés et milieux ouverts. La multiplication de milieux différents favorise le maintien et le développement de la biodiversité.

Acteurs et filières

Dans les territoires sont organisés des forums auxquels participent les sylviculteurs, les industriels, les usagers des forêts, et les autres acteurs du territoire. Dans ces forums, la place de la forêt (et des autres usages du sol) est discutée et l'orientation de la forêt sur le territoire est déterminée dans ces instances. Par exemple un territoire peut décider de développer plutôt un objectif de bois d'œuvre, d'alimenter des chaufferies locales par du bois d'énergie, de se concentrer sur l'offre de loisirs en forêt, de conserver strictement la biodiversité, de mélanger plusieurs objectifs ou d'abandonner la gestion de la forêt.

La diversité des sylvicultures et des forêts est en lien avec une diversité d'industries et de filières bois (écoconstruction, ameublement, chimie verte, réseaux de chaleur, cogénération, papèteries...). Les produits du bois sont ainsi multiples, tout comme les services issus du bois et de la forêt (récréation, cadre de vie, stockage du carbone, préservation de la biodiversité...). Cette diversité s'est mise en

place dans le cadre de partenariats entre les collectivités territoriales soucieuses de développer l'économie en lien avec leurs forêts et des entreprises variées, souvent innovantes et extérieures aux Landes de Gascogne qui viennent s'installer ou s'approvisionner en partie sur les territoires.

Forêt/Agriculture

La forêt et l'agriculture sont des filières de territoires dont l'équilibre dépend des orientations décidées dans les forums des territoires. Ainsi, certains territoires peuvent privilégier des spécialisations agricoles alors qu'il y a éviction de l'agriculture sur d'autres.

4.4 Les risques naturels dans les différents scénarios

avec les contributions de Christophe Orazio d'EFIATLANTIC, Alexandre Bosc et Hervé Jactel de l'INRA Bordeaux

A la suite de la construction des scénarios, une réflexion a été amorcée sur la résilience des scénarios et en particulier sur la résilience de la forêt comprise comme l'aptitude de l'écosystème à réagir aux diverses perturbations de son environnement et à revenir à son état d'équilibre (Bastien et al, 2000). La capacité des écosystèmes à résister aux changements ou à se rétablir après des évènements perturbants est notamment dépendante de la biodiversité à plusieurs échelles (Convention on biological diversity, 2009).

Pour réaliser ce travail, il était cependant nécessaire au préalable de proposer une évaluation des principaux risques naturels : tempête, incendies, sanitaires et sécheresse. En nous appuyant sur la définition du risque mobilisée dans plusieurs expertises sur la forêt (Biroth et al, 2009 ; GIP ECOFOR, 2010), nous avons décomposé cette notion en trois facteurs : l'aléa qui porte sur l'occurrence et l'intensité du phénomène ; l'enjeu qui porte sur la valeur des peuplements ou de la ressource concernée ; et la vulnérabilité de ces enjeux aux différents aléas. Grâce à cette grille de lecture et aux apports de plusieurs experts du groupe de travail et de l'INRA Pierroton, nous avons ainsi évalué les types de forêts proposés dans chaque scénario à l'aune de leur résistance aux différents risques naturels étudiés. Tel est l'objectif principal de cette partie et nous proposons ci-dessous une synthèse des résultats.

Pour autant, appréhender chaque risque de manière isolée ne suffit pas complètement à comprendre le risque global car les aléas interagissent ; un aléa pouvant amplifier ou au contraire atténuer un autre phénomène. A la suite de la synthèse sur les risques, nous proposons donc un bref état des lieux des réflexions en cours sur cette problématique du cumul des aléas, sachant que les connaissances scientifiques en ce domaine restent pour le moment limitées.

Scénario n° 1 : Opportunités et laissez-faire

Phénomènes	Aléa	Enjeu	Vulnérabilité	Risque
Tempête	Incertain : incertitudes des modèles climatiques sur l'occurrence de phénomènes climatiques extrêmes (mais deux tempêtes en dix ans)	Faible : sur peuplements dédiés et semi-dédiés pour la biomasse, car de faible qualité et de faible valeur : le bois cassé est valorisable. Enjeu plus faible également car les rotations sont plus courtes.	- Assez faibles pour peuplement dédiés à la biomasse et TCR de faible hauteur : la vulnérabilité au vent s'élève généralement avec la hauteur (Biro et al.) Mais attention, au-delà d'une vitesse de vent de 140 km/h les arbres peuvent se coucher quelle que soit la hauteur (Colin et Riou-Nivert, 2009) - Élevée pour peuplements semi-dédiés. Peuplements vulnérables après éclaircie (Gardiner et al, 2010 EFI), puis le pin maritime est très vulnérable au-delà de 15 m de haut. (Colin et Riou-Nivert, 2009) - Mais le raccourcissement de l'âge d'exploitabilité contribue à la fragmentation du massif qui augmente la vulnérabilité au vent des peuplements restants (Landmann et al, 2009)	Plutôt faible Pertes financières liées aux dégâts potentiels plus faibles du fait diminution durée des rotations
Incendie	Élevé : - augmentation des départs de feu à 2050 (augmentation des températures et diminution des précipitations) - périurbanisation et dispersion de la population résidente =>augmentation des départs de feu	- Assez élevé pour la forêt : peuplements de faible valeur mais perte de la production en cas de feu (contrairement au phénomène tempête où le bois cassé peut être utilisé) - Fort pour la population : dispersion de la population résidente et augmentation des interfaces forêt/zones habitées=>enjeu fort sur la protection des résidences et des équipements face au feu	Élevée : - continuité verticale et horizontale=> propagation et dégâts élevés ; homogénéité du massif - dépendant de l'évolution du réseau DFCI et du passage en gestion privée - multiplication des interfaces habitat/forêt =>exposition accrue aux feux (enjeu de sécurité publique) (Lampin-Maillet, 2009)	Élevé Dépendante de la qualité de l'organisation privée et des coûts des interventions
Sanitaires	Élevé : - changement climatique favorable aux agents pathogènes (dissémination des parasites dans leurs enveloppes climatiques potentielles) - arrivée probable de parasites (espèces invasives), par ex. du nématode du pin ;	Moyen : - sur peuplements dédiés et semi-dédiés pour la biomasse de faible valeur : le bois sec est valorisable. - mais la baisse de productivité engendrée par les attaques de ravageurs diminue la rentabilité du système biomasse	Élevée : - peuplements monospécifiques d'âge jeune : homogénéisation du paysage augmentant les risques de contagion (Piou et Jactel, 2010) - Faible diversité des essences augmentant la vulnérabilité aux attaques d'insectes (Jactel et Brockerhoff, 2007)	Élevé Les traitements phytosanitaires peuvent être une façon de limiter ce risque, mais à quels coûts, et avec quels impacts sur l'environnement ?

	transport, dissémination biologique			
Sécheresse	<p>Très élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation des températures à 2050 : air plus sec - diminution des précipitations : sols moins humides, (Brisson et Levraut, 2010) - répétition des épisodes de sécheresse saisonnière (Brisson et Levraut, 2010) - augmentation ou maintien des prélèvements d'eau liés à l'agriculture - Effets sur abaissement de la nappe phréatique de surface par comblements ou abandons du réseau de drainage. 	<p>Élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur systèmes biomasse : la faible disponibilité en eau diminue fortement la production du système biomasse - sur la population : enjeu ponctuel et saisonnier sur la fourniture en eau des résidents périurbains - enjeu important sur les milieux naturels et les eaux de surfaces : fort impact d'une baisse de nappe. 	<p>Élevée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - forte vulnérabilité des peuplements intensifs en cas de manque d'eau - tension croissante entre l'agriculture et la forêt pour la gestion de la hauteur de nappe. - tensions localisées sur l'approvisionnement en eau des populations résidentes du fait de concurrences d'usages - vulnérabilité élevée des milieux naturels remarquables qui sont principalement des zones humides 	Élevé

Dans ce scénario, les forêts apparaissent particulièrement vulnérables aux différents aléas recensés (sécheresse, attaques sanitaires et incendies) en raison non seulement des changements climatiques mais également des caractéristiques du scénario : périurbanisation augmentant le risque de départ de feu, système biomasse accentuant les tensions sur les ressources en eau...

Certes, le scénario 1 est sans doute moins exposé au risque tempête du fait de la faible dépréciation de la ressource en cas de dégâts. En revanche, l'intensification de la sylviculture rend particulièrement sensible le système forestier au risque sécheresse (baisse de productivité qui compromet la rentabilité du système biomasse), au risque incendie (homogénéisation du paysage et comportements « court-termiste » des acteurs qui ne favorisent pas la présence d'un système DFCL fonctionnel), et au risque sanitaire (homogénéisation des forêts par essence et par classe d'âge favorable aux ravageurs).

Dans ce scénario, la productivité de la sylviculture est cruciale, car c'est d'elle que dépend la rentabilité et donc la viabilité des systèmes techniques de la biomasse et de la filière aval qui y est liée. Ainsi, une production détruite sera utilisable (bois cassé ou séché), alors qu'une production ralentie porte préjudice au système dans son ensemble. Par ailleurs, dans ce scénario, l'aménagement et la gestion des parcelles ne sont pas conçus dans un but de durabilité et les systèmes de préventions contre les risques sont peu développés en raison de leurs coûts et de la faible coordination entre acteurs.

Au-delà de la forêt, la vulnérabilité de la ressource en eau face au risque sécheresse est accentuée dans ce scénario, en raison de l'intensification des systèmes techniques agricoles et forestiers mais également de l'augmentation conséquente de la population et donc des besoins en eau potable.

Scénario n° 2 : Attractivité et qualités

Phénomènes	Aléa	Enjeu	Vulnérabilité	Risques
Tempête	Incertain : incertitudes des modèles climatiques sur les phénomènes extrêmes	Fort : sylviculture à révolution assez longue (35-45 ans), valeur importante du bois de qualité produit	Élevée : - vulnérabilité importante des peuplements résineux (et plus particulièrement du pin maritime dans des conditions stationnelles défavorables à la stabilité) supérieurs à 15 m (Colin et Riou-Nivert, 2009) - mais vulnérabilité faible des lisières et bosquets de feuillus : chêne plus stable que les résineux (Colin et Riou-Nivert, 2009) et feuillus en général moins sensibles (Gardiner et al., 2010), particulièrement aux tempêtes hivernales en raison de la non persistance de leur feuillage, contrairement aux résineux (Bergès, 2000)	Assez élevé
Incendie	Assez faible : - augmentation des départs de feu à 2050 (augmentation des températures et diminution des précipitations) - propagation potentiellement ralentie du feu par la discontinuité des peuplements (lisières et bosquets de feuillus dans forêt de pins), et entretien du sous-bois. - population résidente et touristique => augmentation des départs de feu	Fort : - Sylviculture à révolution assez longue (35-45 ans), valeur importante du bois de qualité produit - protection des résidents et des touristes	Assez faible : - système DFCI fonctionnel avec implication des acteurs forestiers et collectivités territoriales - lisières de feuillus moins sensibles au feu et qui diminuent la chaleur du front de feu	Assez faible
Sanitaires	Élevé : - changement climatique favorable aux agents pathogènes - arrivée probable du nématode du pin ou d'autres agents pathogènes	Fort : sylviculture à révolution assez longue (35-45 ans), valeur importante du bois de qualité produit	Faible : aménagement systématique avec lisières et bosquets de feuillus optimisé pour la protection des forêts contre les pathogènes (Jactel et Barbaro, 2004)	Assez faible
Sécheresse	Élevée : - augmentation des températures à 2050: air plus sec - diminution des précipitations : sols moins humides (Brisson et Levraut, 2010) - répétition des épisodes de	Moyen : - fort sur capital forestier pour des essences en révolution longue (35-45 ans) en cas de mortalité des peuplements, susceptible de survenir au bout de sécheresses répétées (Observation de	Moyen : - des peuplements majoritairement résineux plus résistants face à la sécheresse - mais taux de mortalité importants des peuplements face à la répétition des épisodes de sécheresse (dépérissements actuellement constatés	

	<p>sécheresse saisonnière (Brisson et Levraut, 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation ou maintien des prélèvements d'eau liés l'agriculture - gestion du réseau hydrographique pour limiter le risque de sécheresse. Comblement ou abandon de certains drainages. 	<p>dépérissements en cours de pin maritime dus à des déficits hydriques marqués (Chaumeil, 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> - faible si les peuplements à longue rotation se maintiennent : baisse de la productivité mais impact limité sur la croissance. Effet positif sur la qualité du bois - fort sur l'alimentation en eau potable des résidents, des touristes et de l'industrie en zone rétro-littorale (forte pression dans ce scénario) - abaissement de la nappe phréatique de surface 	<p>(Chaumeil, 2006))</p> <ul style="list-style-type: none"> - tension sur approvisionnement en eau sur le littoral (population importante sur ces zones-là) 	
--	--	--	--	--

Dans ce scénario, les risques naturels sont principalement liés au type de peuplement ; les futaies de pin maritime à rotations relativement longues étant vulnérables aux tempêtes et aux sécheresses répétées. En revanche, l'aménagement de la forêt à l'aide de lisières et de bosquets de feuillue forme une relative protection contre les attaques sanitaires et atténue les risques incendies. Par ailleurs, l'organisation de la filière et des propriétaires autour de la valorisation d'une ressource bois de qualité favorise le maintien d'un système DFCI opérationnel et, par conséquent, réduit également la vulnérabilité à l'incendie des forêts dans ce scénario

Contrairement au scénario 1, l'enjeu n'est pas tant les phénomènes qui pourraient amoindrir la productivité des peuplements, mais plutôt les aléas susceptibles de détruire la ressource et de mettre en danger une filière recentrée autour de la valorisation de bois de qualités. En effet, la productivité n'est pas tant la priorité que la qualité du bois de pin, qui par exemple serait plutôt améliorée par une croissance ralentie. En revanche, l'aménagement et la gestion de la forêt sont pensés et mis en œuvre dans le but de pallier certains risques, notamment sanitaires.

Dans un contexte où l'aléa sécheresse sera fort, la pression démographique à l'œuvre sur le littoral dans ce scénario accentuera encore plus la problématique de l'alimentation en eau potable dans ces zones habitées.

Scénario n° 3 : Grande région et autosuffisance

Phénomènes	Aléa	Enjeu	Vulnérabilité	Risque
Tempête	<p>Incertain :</p> <ul style="list-style-type: none"> - incertitudes des modèles climatiques sur les phénomènes extrêmes - densité des peuplements et réduction des espaces ouverts limitent les couloirs de vent 	<p>Élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - peuplements dédiés pour la biomasse, en cas de dégâts, la ressource reste utilisable dans ses filières habituelles - peuplements à longue révolution, de valeur assez élevée pour la production de bois d'œuvre et le stockage du carbone 	<ul style="list-style-type: none"> - Élevée pour peuplements à longue révolution de Pin maritime vulnérables au-delà de 15 m de haut. (Colin et Riou-Nivert, 2009) - Assez faibles pour peuplement dédiés à la biomasse et TCR de faible hauteur : la vulnérabilité au vent s'élève généralement avec la hauteur (Biro et al.) Mais attention, au delà d'une vitesse de vent de 140 km/h les arbres peuvent se coucher quelque soit la hauteur (Colin et Riou-Nivert, 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> - Élevé sur zones éloignées - Assez faible sur zones intensives
Incendie	<p>Assez élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation des départs de feu à 2050 (changement climatique) - propagation potentielle du feu accrue par continuité de végétation verticale et horizontale sur zones de production intensive - faible nombre de départs de feu du fait d'une moindre présence humaine dans les zones éloignées 	<p>Élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - assez élevé sur peuplements dédiés à la biomasse de faible valeur mais perte de la production en cas de feu (contrairement au phénomène tempête où le bois cassé peut être utilisé) - élevé sur peuplements à longue révolution, de valeur assez élevée pour le bois d'œuvre et le stockage du carbone - fort en périphérie des villes (enjeux humains et habitations) 	<p>Assez élevée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - faible nombre de départ de feu dans les zones reléguées (peu de population) - mais difficultés d'intervention en l'absence d'entretien voirie pour pop résidente - propagation rapide dans les zones de production intensive en cas de feu mais système DFCI fonctionnel sur zones de production intensives (accessibilité) 	Assez élevé
Sanitaires	<p>Élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - changement climatique favorable aux pathogènes - arrivée probable du nématode du pin 	<p>Élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - peuplements à longue révolution, de valeur assez élevée pour le bois d'œuvre et le stockage du carbone - peuplements dédiés pour la biomasse de faible valeur et bois sec qui reste utilisable dans ses filières habituelles, mais perte de production qui diminue la rentabilité du système biomasse ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Élevée sur forêt de production intensive et sur zones de forêt éloignées du fait de l'homogénéité des peuplements et de la faible diversité biologique des milieux. 	Élevé
Sécheresse	<p>Assez élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation des températures à 2050: air plus sec - diminution des précipitations : sols 	<p>Élevé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur peuplements dédiés et semi-dédiés pour la biomasse : nécessité de productivité contrainte par la disponibilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Moyen sur zones de production intensive qui nécessitent de l'eau, mais qui sont limitées en surface. - Limitée par les rotations de peuplements à court et long cycle de production qui diminuent à l'échelle du 	

	moins humides (Brisson et Levrault, 2010) <ul style="list-style-type: none"> - répétition des épisodes de sécheresse saisonnière (Brisson et Levrault, 2010) - augmentation ou maintien des prélèvements d'eau liés l'agriculture - abandon du réseau de drainage, sur zones éloignées qui diminue l'aléa sécheresse sur ces zones-là (mais attention, augmentation possible du risque tempête: diminution de la stabilité par l'engorgement ?) 	en eau <ul style="list-style-type: none"> - sur peuplements à longue révolution, enjeu faible sur productivité, positif sur qualité du bois, mais fort en cas de mortalité - enjeu moyen sur zones humides maintenues par aménagements du réseau hydrographique 	paysage l'impact de sécheresses au niveau du sol (eau partagée entre peuplements) <ul style="list-style-type: none"> - Assez faible sur zones éloignées, car l'abandon des réseaux de drainage limite la sécheresse du sol. - Assez faible pour l'AEP 	
--	--	---	---	--

Dans ce scénario, la résistance de la forêt aux phénomènes extrêmes dépend du zonage et de la vulnérabilité des différents types de peuplements aux aléas.

Les zones intensives sont globalement soumises aux mêmes risques que les peuplements du scénario 1. Cependant, comme elles représentent une surface moins étendue, elles sont, par exemple, un peu moins vulnérables à la sécheresse. Non seulement, leur besoin en eau est plus faible mais il n'y pas de concurrence avec l'alimentation en eau potable et l'installation de rotations entre les TCR et les peuplements semi-dédiés à la biomasse répartit les besoins en eau sur les zones intensives.

Contrairement au scénario 2, les peuplements de Pin maritime à rotation assez longues présents dans les zones reléguées ne comportent pas de lisières et de bosquets de feuillus: ils sont plus vulnérables aux attaques sanitaires. Etant situées à l'écart des espaces habités, ces zones sont confrontées à un nombre de départ de feux assez faible, en revanche les interventions sont beaucoup plus difficiles en cas d'incendie.

Scénario n° 4 : Mosaïque et Diversités

<i>Phénomènes</i>	<i>Aléa</i>	<i>Enjeu</i>	<i>Vulnérabilité</i>	<i>Risque</i>
Tempête	Incertain : Incertitudes des modèles climatiques sur les phénomènes extrêmes	Variable en fonction des territoires : des forêts et de leurs produits (bois d'œuvre à haute valeur, bois énergie, récréatif, cadre de vie...)	Assez élevé ponctuellement : - aménagements de l'espace diminuant l'exposition possible (limitation coupes rases, haies brise-vent sur parcelles agricoles) sur zones de production de bois d'œuvre par exemple - trouées dues aux zones urbanisées - faible à l'échelle des territoires : diversité de forêts et de sensibilités au vent	- Faible à l'échelle globale des territoires - Peut être élevée ponctuellement
Incendie	Assez élevé : - augmentation des départs de feu à 2050 (changement climatique) - résidents présents sur l'ensemble du territoire : accroissement des départs de feu - discontinuité des forêts limite propagation	- Variable en fonction des territoires : bois d'œuvre à haute valeur, forêt récréative, cadre de vie, ou biomasse pour alimenter un réseau de chaleur communal - Fort sur zones d'interface forêt/habitation dans un contexte de développement des bourgs ruraux. Enjeux sur la protection de l'habitat et de l'humain à proximité des forêts	Assez faible : - la propagation potentielle des incendies est faible du fait de la mosaïque des espaces et des forêts - variabilité de la fonctionnalité du réseau DFCI selon les territoires, mais bonne accessibilité des zones d'incendie (répartition de la population dans les territoires) - assez élevée pour les habitations dans un contexte de développement des bourgs ruraux.	- Assez faible
Sanitaires	Élevé : - changement climatique favorable aux pathogènes - arrivée probable du nématode du pin	Variable en fonction des territoires : des forêts et de leurs produits (bois d'œuvre à haute valeur, bois énergie, récréatif, cadre de vie...)	Faible du fait de la diversité biologique : - hétérogénéité des forêts : mosaïques de forêts, forêts mélangées, agroforesterie, - diversité des espaces et des milieux avec un aménagement à l'échelle des paysages qui favorise la protection contre les attaques sanitaires (Jactel, audition 2011)	- Peut être élevé ponctuellement - Faible à l'échelle des écosystèmes
Sécheresse	Assez élevé : - augmentation des températures à 2050: air plus sec - diminution des précipitations : sols moins humides (Brisson et Levraut, 2010) - répétition des épisodes de sécheresse saisonnière (Brisson et Levraut, 2010) - augmentation ou maintien des	- Variable en fonction des productions et des territoires : forêt à longue rotation pour le BO, à courte rotation pour la biomasse, mixte pied à pied cadre de vie, nature... - enjeu des interactions entre territoires	Assez faible : - mosaïque de milieux et de forêts limite la vulnérabilité à la sécheresse du sol d'autant plus que la maille de la mosaïque est petite (équilibre entre surfaces très et peu consommatrices d'eau) - maintien de zones humides par gestion des réseaux hydrographiques et de drainage.	- Peut être élevé sur des surfaces limitées - Faible à l'échelle des écosystèmes

prélèvements d'eau liés l'agriculture gestion du réseau hydrographique et des canaux de drainage (activement ou pas abandon), diminuant l'aléa sécheresse			
---	--	--	--

Dans ce scénario, c'est la mosaïque de forêts, d'espaces ouverts et d'écosystèmes qui est déterminante : d'une part, l'absence de grandes surfaces homogènes d'usage du sol réduit les impacts des aléas naturels à l'échelle des Landes de Gascogne, d'autre part le développement des interfaces entre les milieux participe à augmenter la biodiversité à l'échelle des paysages et renforce la capacité des forêts à faire face aux attaques sanitaires. Ponctuellement, des zones forestières ou des milieux naturels peuvent subir des dégâts dus à différents phénomènes : des zones incendiées, de hauts arbres abattus par des tempêtes ou des tâches de peuplements homogènes attaqués par des insectes. Cependant les dégâts généralisés n'ont pas lieu, du fait de la mosaïque.

Par ailleurs, en terme de risque sécheresse, la mosaïque d'écosystèmes répartit les besoins en eau, et atténue les phénomènes de sécheresse du sol, d'autant plus que la maille de la mosaïque est petite. De plus une gestion fine du réseau hydrographique à l'échelle du territoire, grâce au contrôle des drainages, permet de réguler la disponibilité en eau cours de l'année. Enfin les assemblages d'essences forestières en forêts mélangées permettent d'atténuer les risques sanitaires.

Le couplage des risques naturels dans les scénarios

Evaluer les scénarios risque par risque constitue une étape importante mais ne suffit pas à déterminer la résilience des forêts car les phénomènes naturels peuvent se cumuler, et un aléa peut en modifier un autre. Ainsi, après les tempêtes de 1999 et 2009, des attaques de ravageurs ont été constatées. En 2009, aux 42,9 millions de m³ de dégâts directs causés par Klaus (Colin et al, 2010), il faut également ajouter 4 millions de m³ de dégâts liés aux attaques de scolytes favorisées par l'importante quantité de chablis et les conditions climatiques (Pôle santé des forêts Aquitaine, 2010). Par ailleurs, le dépérissement accroît l'inflammabilité et la combustibilité, surtout chez les résineux (Chatry et al., 2010). Ainsi, on pourrait considérer que les dépérissements provoqués par des sécheresses ou des attaques sanitaires seraient de nature à augmenter de manière significative l'aléa incendie et donc les risques d'incendies dans ces forêts.

Cependant les études portant sur le cumul de différents aléas et l'influence des aléas et donc des risques naturels les uns sur les autres demeurent encore rares et de manière plus générale, cette problématique du couplage des risques ne fait pas encore l'objet de connaissances aussi affinées que l'étude des risques naturels pris indépendamment les uns des autres. Ainsi, l'influence de la sécheresse sur d'autres aléas demeure incertaine. Certes, une répétition de sécheresses peut engendrer des dépérissements favorisant les incendies mais, dans le même temps, les sécheresses peuvent également provoquer une diminution de la surface foliaire des arbres - et donc de la continuité des houppiers ; ce qui *in fine* pourrait diminuer l'aléa incendie. En parallèle, les sécheresses répétées pourront augmenter la proportion de milieux secs et ainsi faire évoluer la flore des écosystèmes, mais de façon favorable ou défavorable à la propagation des incendies, cela reste également incertain. Au final, même si la problématique du cumul des risques naturels constitue un enjeu important de la compréhension des risques naturels dans les scénarios ; les connaissances scientifiques à ce sujet restent pour l'instant à l'état d'hypothèses.

4.5 Risques et opportunités pour le développement territorial des scénarios

Dans cette partie, on s'intéresse aux principaux enjeux des scénarios en termes de développement territorial, défini ici comme la conjonction des dynamiques économiques, sociales et environnementales dont dépend la répartition des personnes et des activités dans un espace donné ainsi que son organisation. Cette analyse est d'autant plus nécessaire que le rôle et le positionnement des acteurs, les principaux risques et opportunités auxquels ils seront confrontés, varient d'un scénario à l'autre. Les résultats de cette analyse sont explicités ci-dessous et synthétisés sous forme de tableau à la fin de cette section.

Scénario 1 : Opportunités et laissez-faire

Dans ce scénario, on assiste à une forte réduction des espaces à faible densité dans les Landes de Gascogne. Le déséquilibre démographique entre les territoires de l'intérieur et les zones littorales tend à s'estomper. Conjuguées à l'essor l'expansion spatiale et économique des métropoles, la concentration et la spécialisation des industries de la filière bois positionnent l'Aquitaine dans la compétitivité des territoires européens.

Mais dans le même temps, la spécialisation autour des produits de la cellulose et de la biomasse s'est accompagnée d'une diminution des emplois industriels. Par sa faible rentabilité sur de petites parcelles, elle a également découragé des petits propriétaires-sylviculteurs, attirés par ailleurs par la possibilité de réaliser une plus-value foncière. Les conflits d'usages se sont multipliés, notamment dans les espaces périurbains où coexistent difficilement des activités productives intensives et des résidents venus s'installer ici pour bénéficier d'un cadre de vie de qualité.

Scénario 2 : Attractivité et qualités

Dans ce scénario, l'attractivité résidentielle des Landes de Gascogne repose sur une amélioration de l'articulation entre les espaces littoraux et leurs arrières pays. L'émergence d'une « classe créative », se traduit par un renforcement du tissu des PME et le développement des activités de services. La demande de ces nouvelles populations conjugue à des incitations institutionnelles et des coordinations intersectorielles orientées vers l'éco-construction permet de revaloriser les produits du bois et d'améliorer la redistribution de la valeur ajoutée de l'amont à l'aval de la filière. Enfin, on assiste à un renforcement de la qualité des paysages et du cadre de vie.

Mais, le développement économique est fortement dépendant des mobilités longues distances entre des espaces ruraux-littoraux attractifs et des métropoles européennes. Un moteur d'évolution qui pourrait être remis en question par une conjoncture économique et/ou énergétique défavorable. De même, les dynamiques d'innovation sont fragiles. Elles reposent sur la capacité de la filière à se réorganiser pour accueillir de nouveaux acteurs, à reconfigurer les relations entre les sous-secteurs et prendre en compte, tant d'un point de vue technique qu'organisationnel, les attentes des consommateurs. D'un point de vue social, la mobilité choisie de la classe créative s'accompagnera de mobilités contraintes pour certaines catégories d'acteurs qui n'auront pas la capacité de maîtriser leur temps et de choisir leurs lieux de vie et de travail. De manière plus générale, ce scénario fait

peser le risque d'un accroissement des inégalités sociales. D'un point de vue environnemental, il interroge la capacité des littoraux à faire face à l'accentuation de la pression démographique.

Scénario 3 : Grande région et autosuffisance

Dans ce scénario, la densification à l'œuvre dans les aires urbaines n'est pas uniquement le fruit de contraintes réglementaires mais repose sur la transformation des villes en lieux d'ancrages où il fait bon travailler et se divertir. Par ailleurs, la valorisation des importantes ressources forestières et agricoles de l'Aquitaine a permis à l'euro-région d'atténuer les effets de la raréfaction des énergies fossiles et des tensions sur les marchés alimentaires. Ce scénario s'accompagne donc d'un renforcement des compétences de la région, notamment en matière d'aménagement du territoire, et d'un élargissement de son périmètre d'action. Enfin, le massif forestier des Landes de Gascogne est conçu, piloté et géré comme une composante fonctionnelle de l'euro-région ; ce qui peut constituer une opportunité pour des dynamiques sectorielles.

Dans le même temps, on assiste à un fort ralentissement des migrations résidentielles vers les espaces ruraux et à une diminution significative des emplois au cœur des Landes de Gascogne. Par ailleurs, les effets de la ségrégation des usages sont non seulement très contraignants d'un point de vue social, interpellant la capacité à maintenir une certaine équité dans l'accès aux biens communs, mais paraissent également incertains d'un point de vue environnemental. En termes de gouvernance, ce scénario est très dépendant d'une évolution significative du projet européen. Enfin et surtout, par l'importante réorganisation de l'espace euro-régional qu'il implique, ce scénario nécessite des capacités de planification et de financement très importants

Scénario 4 : Mosaïque et diversités

Les réseaux de bourgs et villes moyennes qui maillent la plupart des territoires ruraux dans ce scénario leur offrent l'opportunité d'accueillir de nouvelles populations sans pour autant alimenter des processus de périurbanisation et d'étalement urbain. Le renforcement des coordinations territoriales a permis de contenir la métropolisation, de travailler sur des mobilités interurbaines et des complémentarités villes-campagnes à l'échelle de ces territoires. L'articulation des économies présentes et productives a également permis à ces derniers de développer un tissu d'emplois attractifs. Les territoires portent une innovation en prise avec leurs ressources et leurs orientations. Ces processus se traduisent également par une gestion environnementale à l'échelle des paysages et des écosystèmes, améliorant ainsi la résilience des territoires

Plus qu'une intervention économique, ce scénario nécessite la mise en œuvre d'une action stratégique visant à mieux articuler, dans des cadres territoriaux, l'interpénétration des dynamiques résidentielles et sectorielles. Par ailleurs, ce scénario repose sur une certaine efficacité des coordinations et des gouvernances territoriales, avec l'implication mais également la convergence d'acteurs aux champs d'action et horizons différents. Sans cette conviction partagée d'avoir un intérêt commun à co-construire, il est tout à fait possible que des groupes d'intérêts particuliers s'approprient le devenir de certains territoires. Ainsi, ce scénario n'exclut pas ici ou là, le déclin localisé de la forêt ou de l'agriculture. Enfin, ce scénario est aussi dépendant de mécanismes exogènes, tels que le renforcement de la décentralisation et des mécanismes de péréquations financières entre les territoires et le développement des politiques locales.

	1. Opportunités et Laissez-faire	2. Attractivités et qualités	3. Grande région et autosuffisance	4. Mosaïque et diversités
Opportunités	<p>Réduction des espaces à faible densité</p> <p>Rentabilité à moyen terme pour les industries de la filière</p> <p>Métropoles compétitives</p>	<p>Articulation des littoraux à leur arrière-pays</p> <p>Développement de l'emploi (services, cadres)</p> <p>Production de valeur ajoutée dans filière bois</p> <p>Renforcement de la qualité, des paysages et du cadre de vie</p>	<p>Mieux-vivre en ville</p> <p>Autonomie énergétique et alimentaire de l'euro-région</p> <p>Elargissement de la zone d'action des régions</p> <p>Développement sectoriel conçu à l'échelle du massif</p>	<p>Complémentarités urbain-rural</p> <p>Développement de l'emploi (résidentiel <u>et</u> productif)</p> <p>Renforcement des écosystèmes</p> <p>Innovation territoriale et concertation locale</p>
Risques	<p>Découragement des petits propriétaires (faible rentabilité de la biomasse)</p> <p>Baisse de l'emploi dans les filières bois</p> <p>Conflits d'usages autour des ressources naturelles et des changements paysagers</p>	<p>Dépendance vis-à-vis des mobilités externes</p> <p>Difficultés de la constitution d'un tissu de PME innovantes</p> <p>Disparités sociales importantes</p> <p>Fortes pressions sur le littoral</p>	<p>Baisse de l'emploi dans les Landes de Gascogne</p> <p>Dépendance aux politiques européennes</p> <p>Financements publics et privés très importants</p> <p>Ségrégation des usages (abandon possible de la forêt)</p>	<p>Fragilité des forums territoriaux</p> <p>Déclin localisé de la forêt et/ou agriculture</p> <p>Dépendance aux gouvernances territoriales et aux politiques locales</p>