



Rapport final du projet e-sylve-21

22 octobre 2024

INRAE, UMR ISPA : C. Aluome, J.-C. Domec, D. Loustau
Spécialisation AGROTIC : C. Germain, N. Toulon, L. Bombrun, J. Steffe,
Promotion Agrotic 2023-24 : E. Ameil, M. Beille, V. Bousquet, P. Colombet,
M. Dales, N. Delbecq, P. Faure, S. Germain, F. Jeumart, L. Joli, A. Milazzo,
W. Pressé, A. Régnier, M. Spinner & A. Thomas
CNPf. S. Martel, S. Figuères.
Cie des Landes : M. Bailly, M. Rondet
Coopérative Alliance Forêt Bois : L. Cotten, C. Carrè



BORDEAUX
SCIENCES
AGRO



Table des matières

Rapport final du projet e-sylve-21.....	1
.....	1
Le projet e-sylve-21	3
1.1. Enjeux du projet	3
1.2. Objectifs	4
2. Bilan des activités : fonctionnement du comité de suivi, intérêt de la collaboration, déroulement des étapes de travail... ;	4
2.1. Comité de suivi.	4
2.2. Collaboration.....	4
2.3. Déroulement du projet.....	5
3. Description de la méthode de travail	5
3.1. Phase 1. Préparation des données et acteurs. (janvier-juin 2023)	5
3.2. Phase 2. Cadrage, analyse des besoins et analyse fonctionnelle (septembre – décembre 2023)	5
3.3. Phase 3. Réalisation et présentation du démonstrateur (janvier -mars 2024)	5
4. Présentation des résultats, des différents livrables	6
4.1. Cahier des charges du projet de démonstrateur	6
4.2. Analyse des attentes du démonstrateur	6
4.3. Analyse Fonctionnelle	7
4.4. Analyse technique	7
4.5. Démonstrateur.....	9
4.6. Valeur ajoutée grâce au partenariat recherche/développement	9
5. Conclusions et perspectives	10

Le projet e-sylve-21

1.1. Enjeux du projet

Les peuplements forestiers de production de France métropolitaine sont exposés à un changement rapide du climat qui menace leur adaptation et leur survie et cela en particulier pour les essences de production de la façade Ouest (Thurm et al. 2018, Cattelot 2020). Ils constituent en même temps un élément essentiel de la stratégie bas carbone nationale (M.T.E., 2020), une réserve de biodiversité végétale et animale et le segment amont d'une filière économique à forts enjeux (énergie, bois, pâte, construction, produits biosourcés) (Dollat et al., 2022). L'enjeu pour la Recherche et le Développement est désormais de venir en appui de la gestion adaptative de ces forêts face au changement climatique pour maintenir les ressources forestières du futur avec leur dimension multifonctionnelle. Ceci implique de concilier les objectifs et attentes de multiples acteurs et de coupler le fonctionnement des écosystèmes forestiers avec le segment aval, notamment le cycle de vie des produits récoltés. L'intérêt de développer ce type d'approche systémique, incluant l'ensemble de la filière et assumant les services forestiers non marchands, a été appuyé lors des Assises de la forêt et du bois (Dollat et al. 2022).

Les forêts métropolitaines sont appelées à remplir différentes fonctions et services stratégiques sur les plans économique, environnemental et sociétal. Face à cette situation, les acteurs, opérateurs et décideurs de l'ensemble de la filière forêt – bois nationale se voient proposer des perspectives, projections et stratégies diverses et parfois contradictoires. Les outils sur lesquels s'appuie la prise de décision en matière de gestion et d'aménagement sylvicoles reposent largement sur une approche référentielle qui est défiée par la brutalité et la rapidité des changements en cours et à venir. En effet, les guides basés sur les relations entre âge des arbres, indices de compétition, hauteur dominante ou surface terrière et plus généralement les relations de type âge-dimension, sont dérivés d'analyses de données passées. Leur robustesse face aux changements environnementaux actuels : teneur atmosphérique en CO₂, pollutions, évolution des régimes de température et précipitations, modifications du rayonnement incident au sol et événements extrêmes (tempêtes, sécheresse, canicules) est incertaine et relativement peu explorée (Fontes et Bontemps, 2010, Trouvé et al. 2019, Makinen et al. 2022).

A partir de l'assemblage de trois modèles largement utilisés et éprouvés, le projet Forêts-21 a permis de produire et de mettre à disposition un ensemble de projections décrivant des futurs possibles pour les forêts françaises de 2006 à 2100 selon plusieurs scénarios climatiques. Ces trois modèles sont respectivement un modèle de fonctionnement des peuplements forestiers à base de processus (Moreaux et al. 2020), un modèle d'allocation et cycle de vie du carbone dans les produits récoltés (Pichancourt et al. 2018) et un modèle d'évaluation de la probabilité de chablis (Gardiner et al. 2000, Quine et al. 2004).

Quatre essences ou groupe d'essences ont été simulés avec une résolution de 8×8 à 32×32 km sur la France hexagonale et selon 30 itinéraires techniques sylvicoles et trois scénarios climatiques régionalisés. Ces données sont consultables et téléchargeables par une interface web¹.

Cet ensemble de simulations demande cependant à être transféré aux utilisateurs. Le partage et les retours d'expérience organisés tout au long du projet Forêts-21, avec le CNPF et l'ONF notamment, ont bien montré que ce transfert doit être accompagné par des outils d'application simples et didactiques. Concrètement, il est nécessaire de mettre à disposition des visualisations de ces projections à l'échelle du domaine d'application envisagé, exploitation ou massif forestier, avec des interfaces d'interrogation adaptées.

¹ <https://forets21.inra.fr/pelican3.1/>.

1.2. Objectifs

Le but du projet e-sylve-21 était donc d'établir à partir de cas concrets un démonstrateur d'applications basé sur les projections à long terme de Forêts-21. Ce démonstrateur a vocation à être développé ensuite pour une application portée sur le web, idéalement par le RMT Aforce, s'il répond effectivement à une attente des acteurs forestiers. Il devait donc être facilement appropriable et utilisable par les gestionnaires et décideurs concernés. Nous proposons de le développer pour deux cas concrets représentant des situations relativement simples de forêts de pins maritimes, 1) une propriété individuelle (Forêt des *Agreaux*, 850 ha) et 2) un groupement forestier avec une propriété à plus grande échelle (Compagnie des Landes, 16 000 ha), toutes deux dans le massif des Landes de Gascogne. Le projet se décline en plusieurs parties.

Le premier objectif était d'établir le cahier des charges de l'application web selon les besoins des gestionnaires et exploitants. Il nécessitait de réaliser l'état des lieux des données disponibles et le recueil des données de terrain nécessaires (inventaires et cartographies des peuplements et des sols, scénarios climatiques, projections simulations de la base Forêts-21). Les données recueillies permettront de sélectionner les projections scénarisées adéquates et de les distribuer sur le cadastre des peuplements de chaque exploitation.

Le deuxième objectif était d'établir une analyse des besoins des deux utilisateurs sélectionnés en élargissant si besoin à un panel incluant d'autres profils utilisateurs : grand public, enseignant ...

Enfin, le projet visait à co-construire un démonstrateur d'application web incluant des applications graphiques et cartographiques, tutoriels et documentation. Il s'agissait de rendre l'utilisateur totalement autonome pour ses propres applications comme par exemple :

- Visualiser les scénarios de risques de chablis sur son massif forestier de 2022 à 2100,
- Estimer la production récoltable en BO/BI/BE à différents horizons temporels,
- Cartographier les impacts de sécheresse et canicule sur les peuplements de son massif forestier en fonction des sols, classes d'âges, types de peuplements et pour différents scénarios climatiques,
- Classer la viabilité des options de conduite sylvicoles pour son massif forestier selon différents scénarios de climat,
- Explorer et quantifier les atouts/inconvénients/opportunités/risques de différentes stratégies de conduite sylvicoles,
- Calculer les stocks de carbone du sol et de la biomasse dans son massif forestier et leur évolution jusqu'en 2100.

2. Bilan des activités : fonctionnement du comité de suivi, intérêt de la collaboration, déroulement des étapes de travail...

2.1. Comité de suivi.

Le comité était constitué par les participants du projet : UMR ISPA (C. Aluome, J.-C. Domec et D. Loustau), CNPF (S. Martel remplacé par S. Figuères), Coopérative Alliance Forêt Bois Coopérative Alliance Forêt Bois (L. Cotten et C. Carré), Compagnie des Landes (M. Bailly), équipe de la formation Agrotic² associant les établissements Institut Agro Montpellier et Bordeaux Sciences Agro (référénts : C. Germain, N. Toulon, L. Bombrun). Il a été réuni en session plénière à deux reprises, (septembre et mars 2023). Des réunions partielles ont aussi été tenues à un rythme trimestriel puis mensuel.

2.2. Collaboration

La collaboration engagée entre les différents partenaires a bien été fonctionnelle. Elle a permis d'établir un cahier des charges du démonstrateur, de mobiliser les données nécessaires auprès des

² <https://www.agrotic.org/>

exploitants (après établissement des engagements de confidentialité nécessaires), et d'établir le dialogue entre le groupe d'élèves-ingénieurs mobilisé, les partenaires professionnels et les chercheurs du projet. Grâce à leur encadrement, les étudiant(e)s de 3^e année de la spécialisation *Agrotic* se sont parfaitement mobilisés, organisés et investis dans les différentes tâches qui leur ont été confiées, allant le plus souvent au-delà des attentes. Ils et elles se sont parfaitement approprié le projet et ont suivi très fidèlement le plan de travail envisagé. Leur présentation finale (vidéo jointe) du démonstrateur qu'ils ont réalisé illustre bien cet engagement.

2.3. Déroulement du projet

Les étapes de travail prévues ont été réalisées selon le calendrier prévisionnel initial. Seul obstacle imprévu, le départ de S. Martel du CNPF qui n'a pu être remplacé qu'après un délai de quelques mois ce qui n'a pas permis d'encadrer les stages BTS prévus. Cela n'a finalement pas pénalisé le projet, les données nécessaires au démonstrateur --que ces stages avaient pour but d'acquérir-- ayant pu être soit remplacées (e.g. avec la base de données Infosols) soit fournies directement par la Compagnie des Landes ou la Coopérative Alliance Forêt Bois Coopérative Alliance Forêt Bois.

3. Description de la méthode de travail

Le projet a comporté 3 phases.

3.1. Phase 1. Préparation des données et acteurs. (janvier-juin 2023)

Cette phase avait pour but de préparer le travail du groupe d'élèves -ingénieurs *Agrotic*. Il s'agissait de rencontrer les partenaires professionnels (C^{ie} des Landes et Alliance), définir avec eux les domaines forestiers à représenter et collecter les données nécessaires, en assurer la confidentialité le cas échéant. Les échanges avec les enseignants de la spécialisation *Agrotic* ont permis de fixer le calendrier de travail, de s'informer du mode de travail du groupe d'élèves mis en place par l'encadrement (découpage en grands phases d'analyses puis méthode agile pour le développement).

3.2. Phase 2. Cadrage, analyse des besoins et analyse fonctionnelle (septembre – décembre 2023)

Le projet a été présenté à la promotion d'élèves-ingénieur de 3^{ème} année de la spécialité *Agrotic* le jeudi 14 septembre 2023 à Montpellier au cours d'une matinée d'échange à laquelle ont participé l'UMR ISPA et les enseignant.e.s de l'équipe *Agrotic*. Cette promotion comprenait 15 élèves des deux écoles impliquées, Institut Agro Montpellier et Bordeaux Sciences Agro. A la suite, la promotion *Agrotic* a réalisé une note de cadrage, l'analyse des besoins et l'analyse fonctionnelle d'un démonstrateur (livrables 1-3). Elle a été amenée à cette fin à réaliser de surcroît une analyse comparative compétitive de l'application Forêts-21. Elle a réalisé une série d'entretiens avec les interlocuteurs de la Coopérative Alliance Forêt Bois et de la Cie des Landes et pris l'initiative d'élargir ce panel à d'autres utilisateurs potentiels.

3.3. Phase 3. Réalisation et présentation du démonstrateur (janvier -mars 2024)

Cette phase d'analyse technique et du développement du démonstrateur s'est concentrée sur les deux derniers mois du projet de la promotion *Agrotic*, de janvier à mars 2024. La restitution de l'ensemble du projet étudiant et la présentation du démonstrateur par les élèves ont eu lieu au cours d'un colloque ouvert tenu à l'école Bordeaux Sciences Agro en présence de tous les partenaires du projet. L'ensemble des documents, documentation et codes informatiques du démonstrateur ont été remis ensuite à l'UMR ISPA. Le développement ultérieur d'une application web est en discussion avec le RMT Aforce.

4. Présentation des résultats, des différents livrables

Le principal aboutissement du projet a été de développer le démonstrateur appelé « TREE-21 », outil d'aide à la décision basé sur des simulations dynamiques et prospectives intégrant les effets du changement climatique et leurs interactions avec la conduite sylvicole. Cette réalisation est le produit du travail de la promotion de 15 élèves ingénieurs de la spécialisation *Agrotic* et de leurs enseignants. Le démonstrateur TREE-21 est fondé sur le cadrage et l'analyse des besoins réalisé par le groupe d'élèves auprès des représentant(e)s de la Compagnie des Landes et de la Coopérative Alliance Forêt Bois. TREE-21 a été conçu en tenant compte de l'analyse comparative du service Forêts-21 relativement à des applications web équivalentes. Notamment, différents profils utilisateurs ont été définis et l'interface utilisateur a été adaptée en fonction et de façon à permettre l'implication des différents rôles d'une équipe opérationnelle.

L'ensemble des livrables qui avait été annoncé a été réalisé : note de cadrage (9p), analyse des besoins (44p), analyse fonctionnelle (36p), analyse technique (48p), guides d'installation (27p) et d'utilisation (22p), scénario démonstrateur de requêtes (10p). Ils sont assemblés sous format compressé en annexe de ce rapport. La présentation finale du démonstrateur est également fournie sous forme de planches ppt dont la transcription vidéo (91mn) est aussi disponible. Nous en résumons ci-après les principaux résultats.

4.1. Cahier des charges du projet de démonstrateur

Réalisé par la promotion 2024 AGROTIC composée de 15 élèves, il inclut la description des objectifs et livrables du démonstrateur à construire et des enjeux associés, les moyens mobilisés, les données nécessaires ainsi que la méthode et le calendrier de travail. Il comporte également une analyse des risques associés au projet et définit un mode de communication entre les acteurs du projet : élèves, chercheurs, acteurs forestiers.

4.2. Analyse des attentes du démonstrateur

Elle comporte une analyse critique du service Forêts-21 et sa comparaison avec des services équivalents proposés aux forestiers en Suède (Eureka), USA (Forest planner et Landis II) et en France (BioClimSol). Il ressort de cette comparaison que les fonctionnalités proposées dans *Forêts-21* sont très intéressantes et qu'il est aussi bon, voire meilleur que ces concurrents sur certains aspects. Cependant, son principal défaut est la prise en main difficile du site, qui n'est pas intuitive en particulier au niveau des variables proposées. Ce dernier point est néanmoins vrai pour tous les logiciels cités plus haut et il serait donc intéressant que notre solution en tienne compte.

En fin de compte, cette analyse montre qu'il existe peu d'outils sur le marché regroupant à la fois un modèle prenant en compte les scénarios climatiques à venir, et une aide à la gestion forestière. De ce fait, *Forêts-21* est une solution intéressante. Cependant, les interfaces utilisateurs de tous ces logiciels sont généralement complexes et peu adaptées au grand public. Pour essayer de convenir au mieux aux futurs utilisateurs, nous avons entrepris d'identifier leurs différents besoins.

Cette analyse a donc proposé d'identifier et hiérarchiser les profils utilisateurs de ce type de service avec, pour chacun d'eux, leurs besoins et attentes en termes d'ergonomie du service, de manipulation de données et de résultats (tableau 1).

Tableau 1: Exemple du tableau de recensement de tous les besoins et de définition des profils utilisateurs. La description des besoins (GN-GÉNéral, V-Visualisation, ST-STockage et GT-GesTion) est donnée dans les annexes.

	GN-1	GN-2	GN-3	GN-4	GN-5	GN-6	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8	ST-1	ST-2	GT-1	GT-2	GT-3	GT-4
Profil 1 : Ingénieur forestier dans exploitation forestière																				
Personne A	+						++	+	+											
Personne B						~	+		+	-					~		++	+		
Profil 2 : Ingénieur forestier directeur du développement																				
Personne C		+	++			+				++			~		+	+				
Profil 3 : Ingénieur forestier porteur de projet																				
Personne D					++		++				+		~							
Profil 4 : Chercheur																				
Personne E		~	+	+	++	~				-	~	~	~		+		-		+	
Personne C (en tant que chercheur)						~														
Profil 5 : Technicien																				
Personne B (en tant que tech.)		~				-			+	+										
Personne D (en tant que tech.)		+					++			++										
Profil 6 : Directeur																				
Personne F			++			~				-	++	++			+					+
Profil 7 : Gestionnaires territoriaux																				
Personne C (en tant que gestionnaires territoriaux)														-						
Profil 8 : Propriétaire forestier																				
Personne G			~	~	+		+	+			~				+					~
Profil 9 : Grand public																				
Personne C (en tant que grand public)														-						

4.3. Analyse Fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle réalisée s'appuie sur les fonctionnalités définies à la suite de la hiérarchisation et sélection des besoins, en prenant en compte l'avis des personnes ressources du projet. La mise en comparaison des attentes utilisateurs et des fonctionnalités à proposer pour TREE-21 a permis de dégager trois grands types de profils hiérarchisés :

- Le profil « Bourgeon » ou grand public, pour les fonctionnalités auxquelles tout le monde a accès sans restriction ;
- Le profil « Feuille », ou technicien forestier, permettant un accès total aux données, et un accès réservé à l'onglet « Equipe » ;
- Le profil « Branche », ou ingénieur forestier, quant à lui correspond à un accès total aux données, ainsi qu'à la gestion des personnes constituant la structure, c'est-à-dire des « Feuilles » qui lui sont associées. En d'autres termes, c'est un administrateur de la structure.

Des scénarios d'utilisation de TREE-21 sont également proposés dans le document.

4.4. Analyse technique

Elle a précisé les réponses techniques aux fonctionnalités identifiées en termes d'architecture technique de la plateforme, de critères susceptibles de guider les choix techniques et de soulever des questions nécessaires au bon déroulement de la phase de développement. L'analyse s'est organisée en grandes sections relatives aux données à gérer, à l'environnement technique et à l'architecture à mettre en place.

L'arborescence du site *Tree 2 1*, sera constituée d'une page Accueil, incluant un lien vers le site *Forêts-21*, avec les onglets suivants (fig 1).

- Un onglet *Connexion* est disponible permettant d'avoir accès à une page Equipe où il est possible de choisir les variables qui seront visibles, modifier ses informations personnelles associées au compte, modifier son profil utilisateur, se déconnecter ;
- Un onglet *Données* permet d'accéder à deux interfaces de visualisation (cartographiques et graphiques), accessibles pour les 3 profils utilisateurs.
- Un onglet *Parcelle* ("Branche", "Feuille" selon les droits accordés par la Branche de son équipe de travail) permet d'importer, supprimer et commenter des parcelles ;

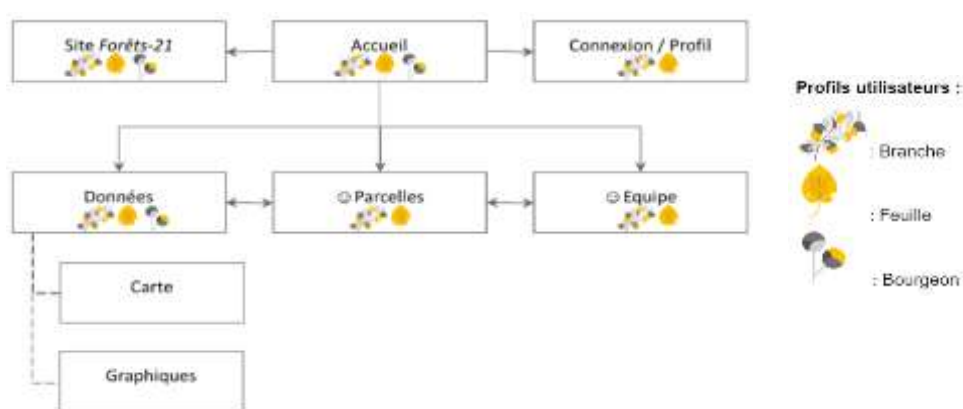


Figure 1 : Arborescence générale du site *Tree 2 1*

L'analyse technique a aussi établi une liste exhaustive des données d'entrée et sortie nécessaires et le modèle de données associé. L'environnement technique a été établi après analyse comparative de chacune de ses composantes logicielles. Il regroupe tous les éléments nécessaires à la réalisation du produit final, et comporte une version pour le service tel qu'il pourrait être développé sur la France entière (Fig. 2) et la version qui a été mise en place pour le démonstrateur.

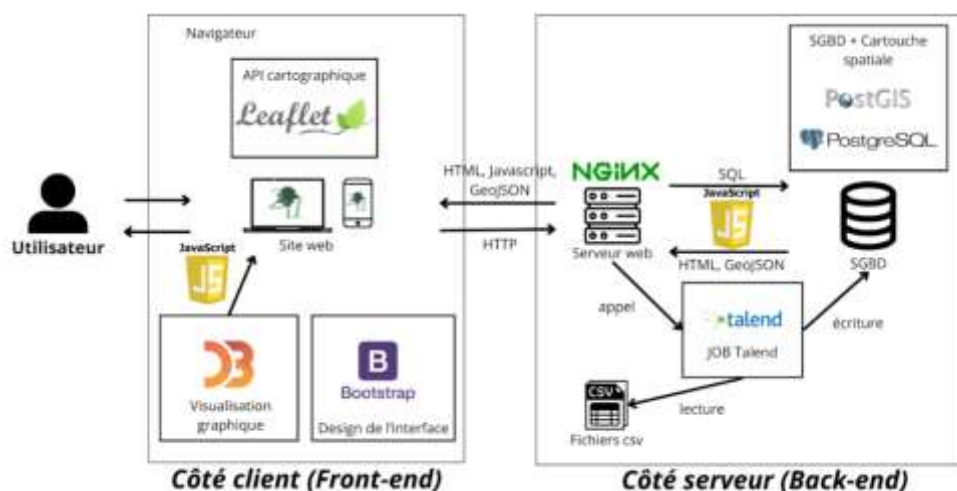


Figure 2 : Schéma de l'architecture technique du produit final

4.5. Démonstrateur

Les notices nécessaires à l'installation du démonstrateur ainsi que les codes nécessaires sont fournis en annexe. Elles incluent un guide d'installation et un guide d'utilisation. Pour l'utilisation du site TREE-21 proprement dit, ces deux guides sont complétés par 20 tutoriels en vidéo, chacun expliquant comment utiliser telle ou telle interface ou fonctionnalité du site. La vidéo de la présentation de restitution du projet est également fournie en annexe.

4.6. Valeur ajoutée grâce au partenariat recherche/développement

En elle-même, l'implication de la promotion 2023-24 d'élèves ingénieurs AgroTIC et de leurs encadrants avec des partenaires opérationnels majeurs, la *Compagnie des Landes* / CDC-Forêt, des partenaires R&D le CNPF-IDF et la Coopérative Alliance Forêt Bois Forêt Bois et un partenaire Recherche, l'UMR ISPA, pour la construction d'une chaîne de transfert de connaissances de la recherche pure à l'application pratique nous semble constituer une réussite. Cette prise de responsabilité dans le développement d'un outil sylvo-climatique a permis à ces futur(e)s ingénieur(e)s de s'acculturer à l'utilisation d'outils d'aide à la décision en contexte changeant, en appréciant leurs avantages et limites. Le projet e-Sylve-21 et la satisfaction exprimée en retour par les acteurs démontre aussi que la recherche-développement peut et doit anticiper les besoins futurs des acteurs en proposant d'intégrer à la gestion et la planification sylvicoles les scénarios climatiques cohérents avec le cycle de vie des écosystèmes concernés.

Le projet e-sylve-21 peut mettre en exergue les enseignements suivants :

- 1) Appropriation par les élèves en formation des objectifs et besoins des utilisateurs.
- 2) Co-construction du cahier des charges du démonstrateur par la promotion d'élèves avec les partenaires R&D et les utilisateurs. Le choix des fonctionnalités intégrées au démonstrateur a été réalisé conjointement par les organismes commanditaires, Compagnie des Landes / SF-CDC et Coopérative Alliance Forêt Bois, l'équipe pédagogique et le groupe d'étudiants.
- 3) Intégration des données des plans de gestion, scénarios climatiques, sols, et d'inventaires complémentaires pour la constitution des données de base des simulations. Cette intégration s'est formalisée sous la forme d'un modèle de données et d'un ensemble de scripts (R, Python) documentés destinés aux futurs utilisateurs de ce service et à leurs développeurs.
- 4) Vérification et analyse technique du démonstrateur avec les données disponibles sur pour le contexte sylvo-climatique considéré (ex. données IFN, réseau ICOS, Renecofor, GIS Coop de données, CLIMESSENCES, BIOCLIMSOL...). Cette vérification sera publiée sous forme d'un article de vulgarisation dans une revue forestière nationale et inclura les simulations additionnelles nécessaires.
- 5) Production du démonstrateur TREE-21 : développement informatique destiné à prouver la faisabilité de la solution et/ou illustrer la mise en œuvre des fonctionnalités envisagées. Il se présente comme un service web avec interface graphique permettant de visualiser les options de gestion sur l'exploitation concernée, son évolution de 2025 à 2100, les niveaux de risque et de viabilité de ces options, les services écosystémiques produits et la production récoltable. Il constitue le principal produit du projet et est prêt à être remis pour un développement opérationnel avec les éléments suivants :
 - a. Code
 - b. Analyse technique spécifique au démonstrateur
 - c. Guide d'installation
 - d. Guide d'utilisation.
- 6) Mise à disposition des outils didactiques additionnels accompagnant le démonstrateur et produits à l'intention des exploitants (formation, tutoriels, vidéos de démonstration, métadonnées).

5. Conclusions et perspectives

Pour autant que les effets du dérèglement climatique sur les forêts devraient être intégrés dans la planification et la gestion sylvicole, il nous semble que la solution TREE-21 développée par le projet et les données du projet Forêts-21 auxquelles elle est adossée peut largement répondre à cette attente. Une des difficultés à affronter est la versatilité des scénarios climatiques et des itinéraires techniques d'adaptation qui évoluent rapidement. Cette évolution rapide est certes nécessaire et permet d'améliorer continuellement la vraisemblance de ces scénarios. Mais elle oblige à réactualiser régulièrement les simulations proposées par un démonstrateur comme TREE-21.

Les outils nécessaires, notamment les modèles et leur code informatique, sont opérationnels et peuvent se prêter assez simplement à la prise en compte de nouveaux forçages, y compris de nouveaux itinéraires techniques sylvicoles. Ils sont eux aussi l'objet d'améliorations continues, en intégrant par exemple des modules nouveaux permettant la simulation des dommages provoqués par les incendies de forêts, tempêtes ou ravageurs.

Par ailleurs le projet e-Sylve-21 a démontré que la mise en opération d'une plate-forme web comme TREE-21 permettant d'appeler des simulations actualisées fonctionnelles voire même d'implémenter des schémas de sylviculture à la demande est « à portée de clavier » : elle nécessite avant tout une mobilisation de compétences « réseaux » et informatique qui nous semblent être devenues aujourd'hui assez communes. Il nous semblerait donc pertinent de pérenniser un tel service et les bases de données qu'ils mobilisent afin d'en permettre des mises à jour régulières pour deux raisons essentielles. (i) Les versions de données climatiques scénarisées pour les 100 prochaines années sur la France et l'Europe sont continuellement réactualisées avec, notamment, la prise en compte des données observées les plus récentes. (ii) Les modèles mobilisés pour simuler ces données sont également et par nature en évolution continue. L'expérience du projet Forêts-21 nous montre aussi que l'utilité d'un service comme TREE-21 oblige à fournir des simulations régulièrement réactualisées et les plus vraisemblables possibles. La principale difficulté pour cette mise en œuvre est de convaincre puis construire un collectif de travail pérenne rassemblant les grands acteurs de la forêt en France.