

TREES FOR FUTURE : ANALYSE DES RÉSULTATS DES TROIS PREMIÈRES CAMPAGNES DE SUIVI

par Lola Badalamenti*, Julie Losseau** et Nicolas Dassonville**

* Stagiaire à la Société Royale Forestière de Belgique

** Responsables du projet Trees for Future

Avez-vous déjà entendu parler de l'Anthropocène ? Il s'agit d'un terme discuté actuellement pour définir une nouvelle époque géologique. C'est-à-dire l'ère où l'Homme est maître de changements significatifs sur les systèmes de la terre ! Ça sonne bien, non ? Ou peut-être pas ! Quoi qu'il en soit, les changements climatiques sont au centre du concept, depuis leur première évocation publique, en 1988, par le Pr. James Hansen¹. Dans ce contexte sans précédent, les forêts, pouvant par ailleurs jouer un rôle d'atténuation du phénomène, souffrent. Ainsi, les écosystèmes forestiers, notamment siège de biodiversité et de production de bois, sont en déclin, ce qui inquiète les forestiers de part et d'autre de la planète.

Pour la Société Royale Forestière de Belgique, il est indispensable d'agir davantage en faveur d'une sylviculture durable, assurant la pérennité de nos forêts. Le projet *Trees For Future* constitue une des multiples actions mises en place par l'ASBL en faveur de l'adaptation des forêts face aux changements climatiques. Lancé en 2018, *Trees for Future* a pour but d'élargir la palette d'essences et de provenances forestières à disposition des gestionnaires, et ce, afin de renforcer la résilience des forêts.

¹ Richard A. Kerr, « Hansen vs. the World on the Greenhouse Threat », *Science* 244, no 4908 (2 juin 1989): 1041-43, <https://doi.org/10.1126/science.244.4908.1041>.

Résumé

Le projet Trees for Future teste différentes provenances et essences au sein d'un réseau de parcelles expérimentales réparties à travers le pays. Cette année, une analyse comparative des trois premières années de suivi des plantations a été réalisée (taux de survie, état sanitaire et croissance des plants).

Trees For Future est encore très jeune et présente des premiers résultats prometteurs. Le bilan actuel est positif dans une large majorité des parcelles expérimentales. Les dégâts et échecs de plantation sont en bonne partie d'origine humaine et peuvent par conséquent être solutionnés. Les relevés sanitaires ne montrent rien d'alarmant ou d'inattendu. Certaines essences présentent des croissances encourageantes qui restent à confirmer dans les années qui viennent.

Du point de vue sécheresse et canicule, les plantations ont bien répondu à l'année 2022 et présentent des pertes minimales, hormis pour le métaséquoia et le noisetier de Byzance. Les gelées tardives ont touchés de nombreuses essences, mais sans gravité majeure.

Ainsi, le projet Trees for Future a pour ambition de tester différentes provenances et essences en forêt au sein d'un réseau de parcelles expérimentales réparties sur l'ensemble du pays.

L'objectif est d'évaluer ces essences et provenances sur différents critères :

- l'adaptation aux climats actuel et futur;
- la résistance aux ravageurs (insectes) et pathogènes (maladies, champignons);
- la productivité et qualité du bois en vue de la production de bois d'œuvre;
- l'effet sur la biodiversité (capacité d'accueil de la faune et de la flore et risque invasif).

NOS PARTENAIRES

LE COMITÉ SCIENTIFIQUE

Trees for Future est mené en étroite collaboration avec un comité scien-

tifique. Rigoureux et expérimenté, celui-ci est chargé de la sélection des essences et provenances à tester. Ensemble, nous avons élaboré et validé le protocole d'installation ainsi que le protocole de suivi. Ce comité contribuera également à l'analyse des données récoltées.

Il est composé :

- de plusieurs universités belges (KULeuven, UCLouvain et ULiège);
- du Département d'Etude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA) et de son pendant flamand l'Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO);
- le Département de la Nature et des Forêts (DNF), via le Comptoir Forestier (Service wallon de collecte et de tri des semences forestières).

LES PÉPINIÉRISTES

Les plants sont produits à partir de graines achetées dans les pays d'origine. Grâce au partenariat développé avec des pépiniéristes belges

Samenvatting

Het project Trees for Future test verschillende herkomsten en soorten binnen een netwerk van experimentele percelen verdeeld over het hele land. Dit jaar werd een vergelijkende analyse uitgevoerd van de eerste drie jaren van monitoring van de aanplantingen (overlevingspercentage, sanitaire toestand en groei van de aangeplante bomen).

Trees for Future is heel recent en toch zijn de eerste resultaten ervan al veelbelovend. Er kan een positieve balans worden opgemaakt voor de grote meerderheid van de experimentele percelen. De verliezen en mislukte aanplantingen hebben grotendeels een menselijke oorzaak en kunnen bijgevolg worden opgelost. De sanitaire metingen vertonen niets alarmerends of onverwachts. De groei van sommige soorten is bemoedigend, dit moet wel nog worden bevestigd in de komende jaren.

Op het vlak van droogte en hittegolven hebben de aanplantingen het jaar 2022 goed doorstaan en vertonen ze slechts minieme verliezen, met uitzondering van de watercipres en de Byzantijnse hazelaar. De late vorst heeft veel soorten getroffen, maar zonder ernstige gevolgen.

et français, nous pouvons compter sur leur savoir-faire pour nous fournir des plants de qualité.

L'ONF

La SRFB a été partenaire du projet FuturForEst qui s'est déroulé entre 2019 et 2023. Il regroupait les acteurs de la forêt publique (ONF et association des communes forestières) et privée (CNPF).

Visitez notre site
Trees For Future :
<https://www.treesforfuture.be/>



Au-delà du jeu de mot, FuturForEst avait comme objectif d'installer des îlots d'avenir de 10 essences nouvelles différentes dans le cadre de l'adaptation aux changements climatiques des forêts de la région Grand Est. Les travaux de plantation se sont déroulés de novembre 2020 à janvier 2023. Ils auront permis d'installer 70 dispositifs en forêts publiques et privées.

Ce projet était en lien direct avec notre projet Trees for Future et tous deux se sont nourris de l'expérience accumulée en matière de nouvelles essences de part et d'autre de la frontière franco-belge. Le bilan du projet est plus que positif et la collaboration va se poursuivre au-delà du projet, deux sites étant suivis conjointement par l'ONF et la SRFB.

LES VOLONTAIRES

Le suivi scientifique des plantations nécessite de nombreuses mesures et observations sur le terrain. Pour cette raison, nous avons recruté une équipe de forestiers volontaires qui ont été spécifiquement formés à

collecter les informations sur le terrain en respectant scrupuleusement le protocole scientifique.

LES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS

De nombreux propriétaires forestiers (privés et publics) mettent généreusement des parcelles forestières à notre disposition et en assurent leur entretien.

LES MÉCÈNES

Le projet fonctionne principalement sur fonds privés. Il n'existe que grâce à la générosité de citoyens sensibles aux enjeux forestiers et d'entreprises engagées.

LE DISPOSITIF

Pour contribuer à cette recherche de gestion adaptative des forêts belges, 24 essences (46 provenances) sont actuellement testées, dont 13 résineuses et 11 feuillues (Tableaux 1 et 2). 187 parcelles expérimentales de 0,2 ha, réparties sur 46 sites, ac-



Figure 1 : Localisation des différents sites où les parcelles expérimentales sont installées.

cueillent le dispositif. Les individus sont plantés en plein (400 plants d'une provenance en 2 x 2,5 m) ou en cellules (minimum 5 cellules de 25 plants en 1 x 1 m par provenance, espacées de 12-15 mètres).

Lors de la prochaine saison de plantation (2023-2024), quatre nouvelles essences résineuses devraient être plantées : le sapin de Céphalonie (*Abies cephalonica*), l'épicéa de Serbie (*Picea omorika*), l'épicéa d'Orient (*Picea orientalis*) et le pin de Macédoine (*Pinus peuce*).



Figure 2 : Certains des volontaires, sans qui le suivi du projet Trees for Future ne serait pas.

Tableau 1 : Essences résineuses. UG : unité génétique, c'est à dire parcelle expérimentale (la saison de plantation 22-23 est mentionnée ici à titre indicatif, il faudra attendre l'automne 2023 pour une première analyse de résultats de suivi).

Nom français	Provenances	Total UG	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
Sapin de Turquie	1	4		3			1
Sapin de Nordmann	2	8	2	4	1		1
Calocèdre	2	3			3		
Cèdre de l'Atlas	4	29	3	20	4		2
Cèdre de l'Himalaya	1	2					2
Cyprès de l'Arizona	1	3					3
Métaséquoia	1	1			1		
Pin de Bosnie	1	3				3	
Pin noir	3	12		12			
Pin maritime	2	4		4			
Pin sylvestre	2	8		8			
Douglas	2	5		5			
Séquoia toujours vert	1	3			1	2	

Tableau 2 : Essences feuillues. UG : unité génétique, c'est à dire parcelle expérimentale (la saison de plantation 22-23 est mentionnée ici à titre indicatif, il faudra attendre l'automne 2023 pour une première analyse de résultats de suivi).

Nom français	Provenance	Total UG	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
Aulne de Corse	1	3					3
Noisetier de Byzance	1	3			1	1	1
Hêtre d'Orient	1	3				3	
Hêtre commun	2	13				12	1
Copalme d'Amérique	1	2			0	1	1
Tulipier de Virginie	1	3			1		2
Chêne chevelu	3	11		8		3	
Chêne de Hongrie	2	12				9	3
Chêne sessile	3	14		7		6	1
Chêne pubescent	6	31		14	2	14	1
Tilleul à petites feuilles	3	7		7			

Afin d'évaluer l'installation, les comportements et l'adaptation des essences, tant face aux différents facteurs biotiques qu'abiotiques¹, un suivi est réalisé au printemps suivant la plantation, ainsi qu'un suivi d'automne, qui lui, se répète chaque année. Ces mesures sont réalisées avec l'aide d'une équipe de 30 volontaires. Lors du relevé post-plantation, la qualité de la plantation et l'état sanitaire des plants sont évalués sur base de l'observation de 50 individus par parcelle. En automne, 50 plants, identifiés au sein d'une placette permanente, font l'objet de mesures de croissance en hauteur et diamètre, d'observations sanitaires et de conformation (fourches, courbure...).

Remarque :

Pour les parcelles plantées en cellules, 9 plants centraux de chaque cellule sont suivis. Une parcelle expérimentale comprend 5 à 6 cellules.

RÉSULTATS

Cette année, une comparaison des trois premières années de suivi a été réalisée.

Dans un premier temps, intéressons-nous à la figure 3 (page suivante). Elle permet de comparer le nombre de parcelles expérimentales (UG) pour lesquelles les taux de reprises aux printemps étaient trop faibles pour envisager d'installer une placette permanente pour les suivis en automne (abandonnée) avec le nombre de parcelles expérimentales suivies. Observons en premier lieu que les parcelles abandonnées sont minoritaires, la toute grande majorité des parcelles a eu une bonne reprise après la plantation.

¹ Un facteur biotique est un facteur vivant (gibier, champignon, végétation adventice, etc.), alors qu'un facteur abiotique est non-vivant (sécheresse, tempête, gelée, carence, etc.).

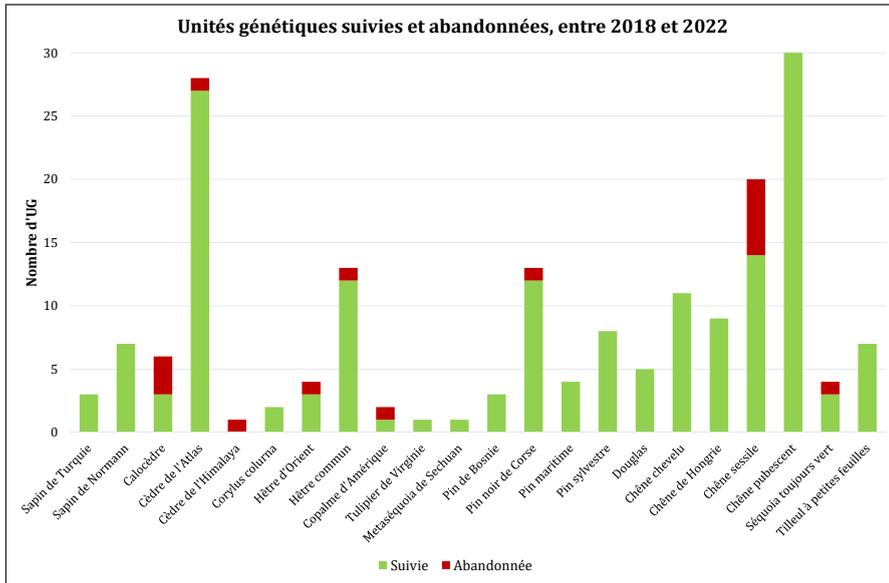


Figure 3 : Unités génétiques suivies et abandonnées.

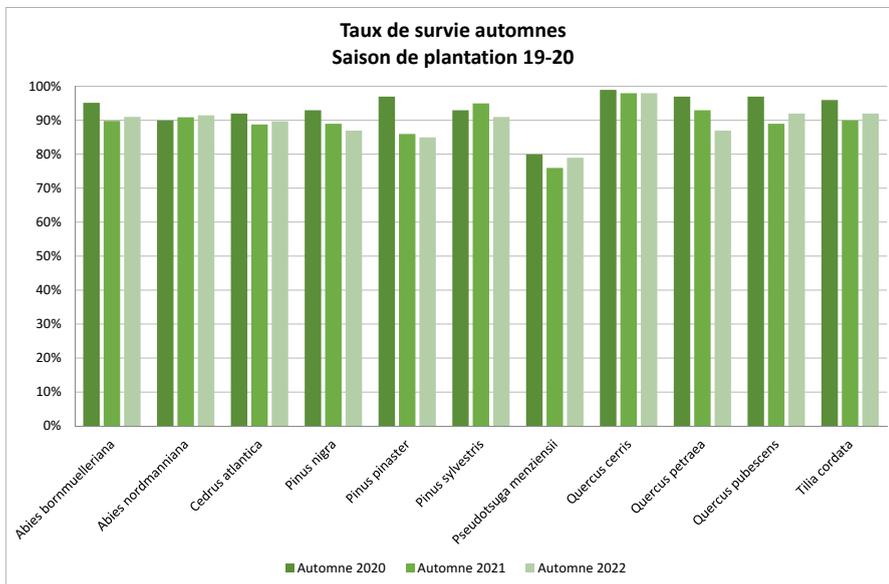


Figure 4 : Taux de survie en automne 2020, 2021 et 2022 des essences plantées en 2019-2020.

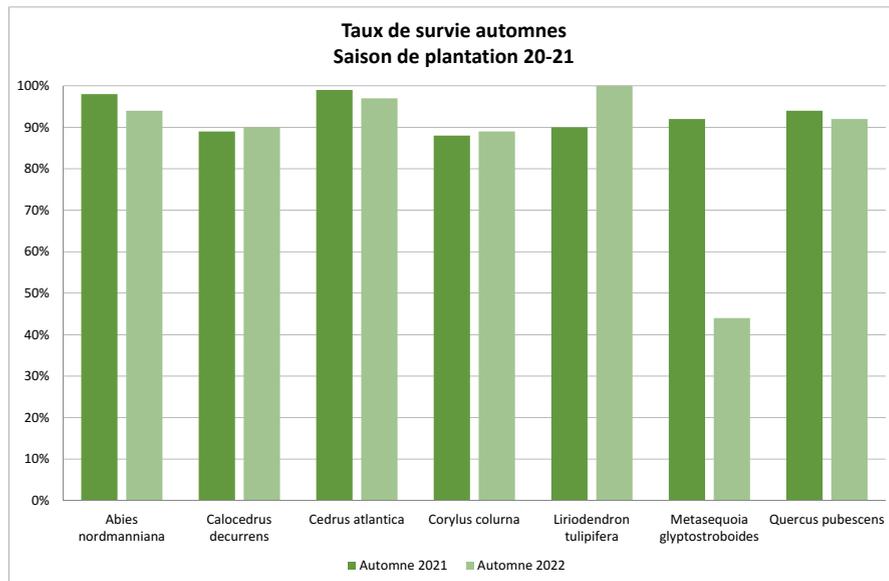


Figure 5 : Taux de survie en automne 2021 et 2022 des essences plantées en 2020-2021.

Ces abandons font suite à des problèmes sanitaires identifiés (ex : hylobie pour les cèdres de l'Atlas), des problèmes de stockage de plants avant plantation (ex : chêne sessile) et des problèmes de végétation concurrente associés à des problèmes de dégagements (ex : cèdre de l'Himalaya, calocèdre). Des erreurs dans le schéma de plantation sont aussi à l'origine de certains abandons (ex : mélange de provenances et d'essences au sein d'une parcelle expérimentale).

Les séquoias plantés avant 2021-2022 ont connu des pertes élevées. Les mortalités sont principalement associées à la sensibilité de cette espèce au vent d'est printanier (froid et sec). Il ressort qu'un abri latéral est indispensable pour réussir sa plantation. Lors des regarnissages, l'utilisation de gaines individuelles a permis de réduire l'impact de ces vents.

Dans un deuxième temps, analysons les figures 4 à 6, qui donnent les taux de survie moyens, par essence, mesurés en suivi automnal pour trois saisons de plantation. Ne sont pris en compte que l'historique des parcelles encore suivies aujourd'hui (celles qui ont été abandonnées en cours de route ne sont donc par reprises (cf. figure 1)). Ces figures mettent en évidence de très bons taux de survie globaux. À noter que, dans certains cas, les taux de survie remontent dans le temps. Il y a deux explications à cela : des faux morts (reprise au collet l'année après l'observation, plant non trouvé mais présent...), ainsi que quelques regarnissages.

Détaillons les résultats pour quelques espèces. Le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) est l'essence de la saison de plantation 2019-2020 qui présente le moins bon taux de survie (figure 4). Il a été planté sur des stations contraignantes, où il a été victime d'un régime hydrique limitant, dû au climat

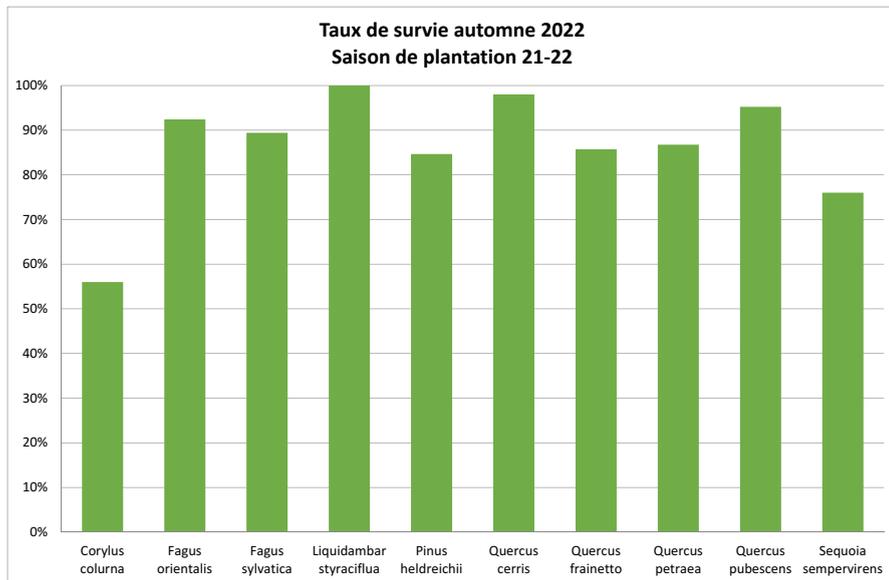


Figure 6 : Taux de survie en automne 2022 des essences plantées en 2021-2022.

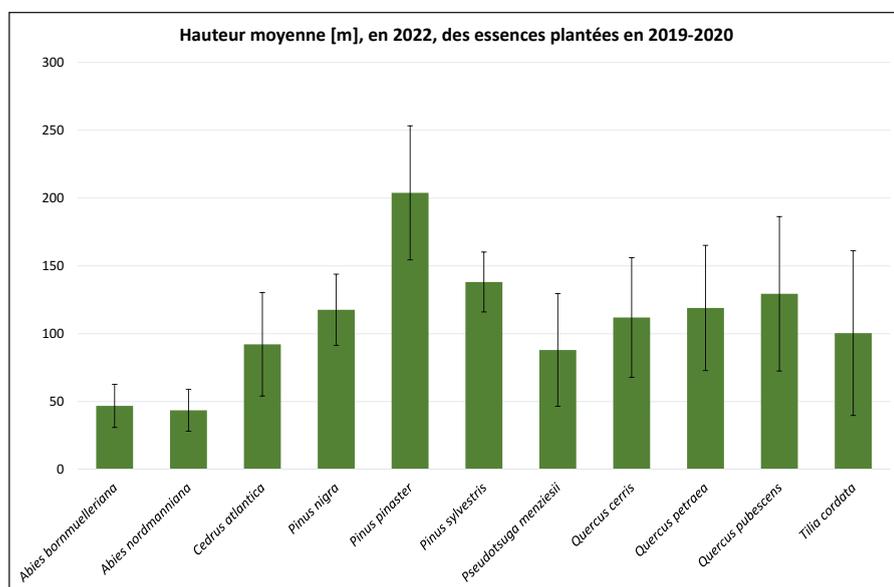


Figure 7 : Hauteur moyenne (m), en 2022, des essences plantées en 2019-2020

sec et au sol superficiel. Parmi les essences plantées en 2020-2021, c'est le métaséquoia (*Metasequoia glyptostroboides*) qui se démarque défavorablement, avec un taux de mortalité qui chute à plus de 50 % en 2022 (Figure 5). Très sensible au manque d'eau¹, une grosse partie de la mortalité du métaséquoia

¹ Le métaséquoia n'étant pas prévu dans le dispositif mais une opportunité de plantation s'est présentée (plants disponibles) et un de nos membres nous a fait part de son intérêt pour cette essence. Nous l'avons donc intégrée au projet.

résulte des sécheresses de 2022. Concernant la saison de plantation 2021-2022, le noisetier de Byzance (*Corylus colurna*) est celui qui a le taux de survie le plus faible (figure 6). La plantation de cette espèce a été suivie d'une période de sécheresse intense. Étant une essence sensible à la sécheresse durant les dix premières années, il est possible que le taux de mortalité puisse y être lié.

Au-delà des taux de survie, les suivis ont permis de faire le point sur la croissance des plants. Le graphique

7 compare la hauteur moyenne, en 2022, des espèces plantées en 2019-2020. Une première observation concerne la croissance lente des sapins (*Abies*). Les pins, en revanche, sont les essences pour lesquelles les meilleures croissances ont été enregistrées. De manière générale, l'analyse de la croissance en hauteur et en diamètre des plants a permis de démontrer que les feuillus ont été plus sensibles à la sécheresse de 2021 que les résineux. Les écart-types (trait noir) des hauteurs de chaque essence démontrent tout de même qu'il existe une grande disparité selon la station, les conditions sanitaires et de plantation, mais également selon les différentes provenances, au sein d'une même espèce. Il sera possible d'analyser ces données plus largement dans quelques années.

ÉTAT SANITAIRE DES PLANTATIONS

Le suivi sanitaire se fait en partenariat avec l'Observatoire wallon de la santé des forêts (OWSF). De manière générale, les relevés sanitaires sont satisfaisants. Les problèmes et symptômes observés génèrent des retards de croissance, mais conduisent rarement à la mort de l'arbre.

LES PROBLÈMES ABIOTIQUES

Beaucoup de problèmes signalés sont associés à des dégâts sylvicoles. En effet, les plants sont petits à la plantation et nécessitent beaucoup de dégagements, ce qui peut entraîner des blessures aux jeunes arbres. Les plants installés sont en bonne partie produits en France, en godets qui sont prêts après 1 an en pépinière. Si les godets ont de nombreux avantages (meilleure reprise et stress de plantation moindre, bonne croissance dès la première année, possibilité de les planter très



Figure 8 : Certains cèdres de l'Atlas présentent une croissance notable, ici à Roly (2022).

tôt en automne et d'assurer l'enracinement avant le printemps...), les plants sont de petites tailles, ils ne mesurent que 15 à 20 cm. Dans les situations de concurrence vigoureuse, leur assurer un accès à la lumière est un réel défi. Le risque d'en perdre par manque de dégagement (cf. précédemment : abandon de placettes de cèdres de l'Himalaya et de calocèdres) ou d'en sectionner par inadvertance est important. Positionner des bambous au pied de chaque plant permet de visualiser ceux-ci et facilite les travaux de dégagement.

Parmi les autres problèmes relevés, les dégâts de gel sont notables chez certaines essences. Ainsi, la totalité des plants étudiés de copalme d'Amérique (*Liquidambar styraciflua*) a été touchée par le gel printanier.

Cet aléa climatique n'a pas entraîné de mortalité mais un retard de croissance et un besoin en tailles de formation plus important. Les autres essences pour lesquelles des dégâts de gel ont été observés sont le sapin de Nordmann (*Abies nordmanniana*), le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), le chêne chevelu (*Quercus cerris*), le chêne sessile (*Quercus petraea*), le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) et le tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*). Il est intéressant de remarquer que le sapin de Nordmann a également été touché par ce problème, mais qu'il n'a jamais été recensé sur le sapin de Turquie (*Abies bornmuelleriana*).

D'après nos relevés, la sécheresse de 2022 semble avoir fait peu de dégâts. La difficulté pour des aléas abiotiques tels que la sécheresse est que les symptômes sont peu spécifiques et peuvent se confondre avec toute une série de problèmes de natures différentes (stress de plantation, sol compact, canicule, carences, autres problèmes biotiques non identifiés avec certitude...). La sécheresse de 2022 aura certainement impacté la croissance de certaines essences mais elle a causé peu de mortalité, sauf pour les métaséquoias et les noisetiers de Byzance (cf. figure 5).

LES PROBLÈMES BIOTIQUES

Avec 25% des chênes sessiles (*Quercus petraea*) et 12% des pubescents (*Quercus pubescens*) touchés par l'oïdium, ces deux essences sont les plus attaquées par le champignon, en comparaison avec le chêne chevelu (*Quercus cerris*) et le chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*).

Lors des années précédentes, un autre problème a été enregistré : la lyde du pin, un hyménoptère. En 2020, 63 individus touchés par l'insecte ont été enregistrés, ainsi que 23 individus en 2021. En 2022... zéro. Aucune lyde du pin n'a été indiquée lors du suivi d'automne 2022. Deux raisons pourraient expliquer ce changement soudain. Tout d'abord, Il est possible que celle-ci ait bien été présente, mais n'ait pas été identifiée. Cependant, le cycle de l'insecte inclut la probabilité d'une diapause¹ durant deux ou trois ans. L'année 2022 pourrait se trouver dans ce stade du cycle de l'insecte, ce qui expliquerait son absence. L'impact forestier de cet insecte est relativement faible. Cependant, des défoliations sur des très jeunes plants peuvent entraîner

1 Arrêt temporaire du développement.



Figure 9 : parcelle expérimentale de pins maritimes à Helchteren

leur affaiblissement. Des plants de plus de 5 ans ne sont que très rarement touchés¹.

CONCLUSION

Le projet Trees for Future traduit une volonté de pérennisation et de résilience des forêts belges. Les membres et bénévoles de la SRFB œuvrent pour proposer une série de solutions face aux changements climatiques.

La foresterie est une science de gestion qui s'applique bien souvent sur le long terme. Les décisions prises aujourd'hui n'auront d'effets que dans plusieurs années, voire quelques décennies. Il s'agit donc d'être patient avant de pouvoir tirer des différentes expérimentations des conclusions catégoriques.

Trees for Future est encore très jeune et présente des premiers ré-

sultats prometteurs. Diverses essences d'une ou plusieurs provenances (voir tableau 1 et 2) ont été installées sur des stations aux caractéristiques contrastées. Le bilan actuel est positif dans une large majorité des parcelles expérimentales.

Les dégâts et échecs de plantation sont en bonne partie d'origine humaine et peuvent, par conséquent, être solutionnés. La petite taille des plants est un facteur limitant important pour la réussite des plantations (découragement face aux dégagements) qui demande une stratégie pour être atténué (solutions pour réduire les risques au départ, travaux à réaliser dans les plantations). Les relevés sanitaires ne montrent rien d'alarmant ou d'inattendu. Certaines essences présentent des croissances encourageantes qui restent à confirmer dans les années qui viennent.

Le choix des essences à tester dans Trees for Future n'est pas aisé. L'une des grandes difficultés est de trouver des essences qui résistent bien

à la sécheresse et à la canicule mais qui supportent aussi des hivers rigoureux et des gelées (tardives ou hâtives) qui perdureront dans nos régions. Une deuxième difficulté est de parvenir à s'approvisionner en graines et plants, ces essences étant peu, voire pas, produites en Belgique. Le choix des essences finalement retenues est donc aussi conditionné par la possibilité de les obtenir en quantité et qualité suffisantes.

Du point de vue sécheresse et canicule, les plantations ont bien répondu à l'année 2022 et présentes des pertes minimales, hormis pour le métaséquoia et le noisetier de Byzance. Les gelées tardives ont touché de nombreuses essences, mais sans gravité majeure et leur sensibilité à ce phénomène au stade juvénile n'a rien de surprenant. Des tailles de formations seront néanmoins nécessaires pour plusieurs de ces espèces.

¹ Source : <http://ephytia.inra.fr/>