



fichierecologique.be : évolutions et perspectives après 5 années d'utilisation

Sébastien Petit¹ | Hugues Claessens² | Quentin Ponette³ | Caroline Vincke³

¹ Forêt.Nature

² Axe de gestion des ressources forestières (Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège)

³ Earth and Life Institute (UCLouvain)

Le succès de l'utilisation de *fichierecologique.be* montre le besoin des gestionnaires de disposer d'outils opérant le trait d'union entre les recherches et les recommandations de gestion des écosystèmes forestiers. Dans un environnement changeant, ces outils doivent être mis à jour régulièrement. C'est ce qui vient d'être fait pour *fichierecologique.be*



Le « Fichier écologique des essences »⁷ et le « Guide de boisement »⁸, publiés il y a environ 30 ans, ont été conçus pour répondre le plus efficacement possible à l'enjeu de régénérer des forêts adaptées aux conditions stationnelles⁴. Ils se sont progressivement imposés comme des outils de référence auprès des gestionnaires forestiers. Utilisés pendant plus de 25 ans, ils méritaient une mise à jour profonde pour répondre aux enjeux actuels et futurs auxquels sont confrontées les forêts¹. Le nouvel outil mis à disposition en ligne en 2017 sous la forme d'une application web, a été conçu dans ce but.

Malgré son indéniable intérêt, la première version du Fichier écologique des essences était relativement peu utilisée en regard de l'information essentielle que l'outil pouvait fournir aux gestionnaires. Il est donc rapidement apparu indispensable de développer un outil plus attrayant et simple d'utilisation qui permette d'accompagner chaque utilisateur, novice ou confirmé, dans sa démarche de choix d'essences.

Par ailleurs, les connaissances scientifiques évoluant de manière très rapide, il était devenu essentiel de pouvoir réaliser des mises à jour facilement et, surtout, d'assurer qu'elles parviennent à tous les utilisateurs de façon aisée. Dans le même ordre d'idées, les informations utiles pour caractériser l'aptitude stationnelle selon la démarche du fichier écologique des essences sont désormais facilement accessibles en ligne, et beaucoup sont cartographiées ; il était donc pertinent d'en permettre l'accès direct à partir d'une application web utilisée pour la gestion courante.

Parallèlement, les conditions du milieu évoluent rapidement. En effet, les changements climatiques se marquent de façon spectaculaire par l'intensité et la fréquence d'événements extrêmes. Ils sont accompagnés d'autres modifications comme l'augmentation des dépôts azotés et des attaques d'insectes ravageurs et agents pathogènes. Si les tendances sont assez claires, l'intensité de ces changements est encore difficile à appréhender précisément, tout comme leur impact sur l'adéquation essence-station.

Les nombreux services rendus par les forêts sont également mis en avant dans l'outil. La production de bois garde un rôle majeur dans l'esprit des forestiers wallons, mais les services écosystémiques et la capacité des forêts à s'adapter aux changements y trouvent une place grandissante. Les évolutions sociétales pourraient encore amener à revoir certains éléments afin de mieux répondre aux attentes de la société.

Ces enjeux ont mis en évidence le besoin d'un outil informatique, capable de fournir les informations nécessaires à la réflexion au moment opportun pour

favoriser une bonne compréhension de la relation entre les essences et les stations. Mis en ligne sous la forme d'une application interactive, cet outil garantit également aux utilisateurs de disposer d'informations actualisées au moment de réaliser leurs choix de gestion.

Cependant, malgré son nouveau format numérique et son moteur de calcul de l'adéquation essence-station, il est essentiel que le Fichier écologique des essences reste un outil d'aide. Il ne remplace pas l'analyse de l'utilisateur de terrain, qui doit rester maître de sa compréhension des choix d'essences, et ce, à différents niveaux.

D'une part, malgré la précision des données cartographiques qu'utilise l'outil, des phénomènes locaux peuvent avoir un impact important sur le développement des essences. Il est donc essentiel que l'utilisateur ne se limite pas au résultat que fournit l'outil, mais qu'il puisse l'affiner par une analyse attentive du terrain. À titre d'exemple, la carte des sols peut indiquer une faible profondeur de sol alors que, par son observation et son expertise, le forestier de terrain peut détecter que l'enracinement de certaines essences est capable de prospecter bien au-delà de la faveur de fissures de la roche-mère. Il est dès lors essentiel qu'il puisse modifier certains paramètres, comme prévu dans l'application, pour exprimer la réalité de terrain et recevoir l'information la plus juste.

D'autre part, une fois que la liste d'essences potentiellement compatibles a été proposée automatiquement par l'outil, il reste à affiner ce résultat par des informations supplémentaires qui ne sont pas intégrées dans le calcul. L'exemple le plus important est celui du comportement de l'essence face aux changements climatiques. En effet, il n'a pas été possible d'intégrer dans l'outil l'impact trop incertain de ces changements sur l'aptitude future des essences. C'est

RÉSUMÉ

Le Fichier écologique des essences a été imaginé par Franz Weissen dans les années '90 pour aider les forestiers à réfléchir leurs choix d'essences lors des reboisements. Revu et amélioré grâce à l'Accord-cadre de recherches et vulgarisation forestières, il est paru dans sa nouvelle version numérique en juillet 2017 et a connu depuis un grand intérêt auprès des gestionnaires forestiers. Après quasi 5 années d'utilisation, c'est l'occasion de faire le bilan de son utilisation, des évolutions qu'il a connues et d'ouvrir les perspectives de développement pour le futur.

à l'utilisateur d'apporter cette finesse à partir des nombreuses informations fournies à ce sujet dans les fiches-essences (points d'attention tout au long des fiches, synthèse en dernière page), et en conséquence de favoriser ou éliminer des essences de la liste proposée. L'utilisation sans nuance du résultat que fournit automatiquement le Fichier écologique des essences peut être à l'origine de choix erronés.

L'outil ne permet pas des analyses à large échelle (cantonnement, propriété, massif) car il a été conçu avant tout pour répondre aux préoccupations locales des sylviculteurs. La limite de surface d'analyse, fixée à 5 hectares, est censée amener l'utilisateur à vérifier ou préciser manuellement les paramètres issus de la cartographie, à les comprendre et à les valider grâce à sa connaissance du terrain. L'objectif premier de l'application est de favoriser l'utilisation adéquate et la compréhension des paramètres écologiques déterminants pour le choix des essences et non de réaliser des analyses succinctes à distance, sans considérer la réalité plus complexe du contexte local et de la relation essence-station. En effet, l'outil n'est pas conçu pour imposer un choix arrêté sur base de paramètres parfois mal estimés.

Évolutions

En quelques années, l'outil a connu plusieurs évolutions qui ont permis de fournir aux utilisateurs une information la plus complète et précise possible.

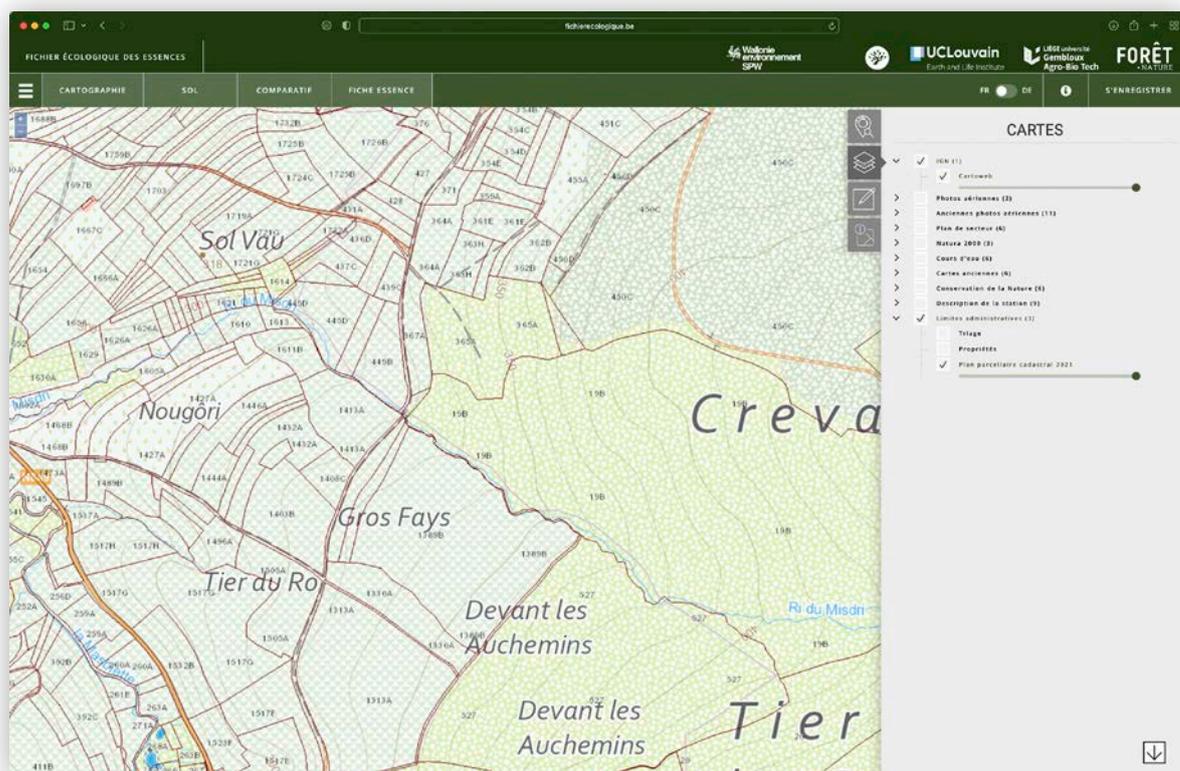
Mises à jour des cartes de base du système d'information cartographique (SIG) et ajout de nouvelles cartes

Le moteur de calcul de *fichierologique.be* utilise une série de cartes descriptives de la station. Cependant, d'autres cartes sont aussi utiles au moment du choix des essences parmi la palette proposée par le moteur de calcul. On peut citer notamment la mise à jour des périmètres des sites Natura 2000 et la carte de l'ancienneté des forêts actuelles. Plus récemment, durant le mois de mars 2022, le plan cadastral a été intégré pour aider les propriétaires dans leur démarche.

Pour améliorer encore l'utilisation de l'outil, les couches qui servent de base au calcul de l'aptitude des essences ont été améliorées. À ce titre, plusieurs cartes de description des stations ont été revues suite aux retours des utilisateurs et au suivi scientifique assuré au sein du Plan quinquennal de recherches et vulgarisation forestières (PQRVF).

La carte des niveaux hydriques⁶, qui exprime la disponibilité de l'eau ou le régime hydrique a été complétée. Les zones de sources et les ravins ou fonds de vallées rocailloux, ou encore des sigles pédologiques complexes comme celui de la profondeur des sols de forte pente (phase de profondeur P), se sont vus attribuer un niveau hydrique alors qu'ils n'en disposaient pas précédemment, empêchant tout diagnostic automatique sur d'importantes surfaces.

Le plan parcellaire cadastral permet aux utilisateurs de repérer plus facilement leur zone d'analyse.



La carte des niveaux trophiques⁶ a également été améliorée. Les recherches menées au sein du PQRVF pour la réalisation des catalogues de stations ont permis de prospecter de manière plus précise certains territoires. Grâce aux relevés de terrain, les niveaux trophiques liés à plusieurs sigles pédologiques ont pu être mieux appréhendés. L'estimation de la disponibilité en éléments nutritifs est désormais plus fidèle à la réalité du terrain.

La carte des apports d'eau est conçue pour exprimer la manière avec laquelle les stations sont approvisionnées en eau par les écoulements topographiques et les nappes phréatiques⁶. Elle a été créée grâce à l'interprétation des données topographiques et la prise en compte de la présence de cours d'eau à proximité. Pour préciser encore les mouvements les plus plausibles de l'eau dans le sol, les données de la carte des zones d'aléas d'inondations ont été intégrées au calcul, tout comme le caractère temporaire de l'écoulement du réseau hydrographique. Enfin, un changement important a été effectué suite à des prospections de terrain et a permis de modifier les seuils définissant la zone de ralentissement des eaux de drainage en bas de versant, c'est-à-dire la zone d'apports d'eau variables.

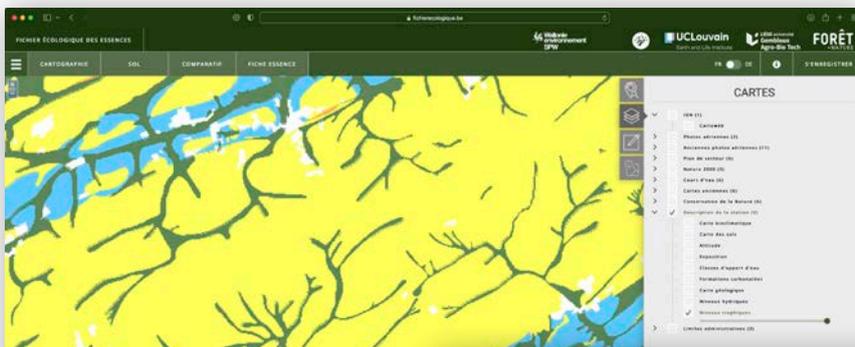
Enfin, l'outil cartographique est conçu pour faire appel aux services du Geoportail de Wallonie afin d'être mis à jour automatiquement dès que de nouvelles

versions des cartes sont disponibles. Ceci garantit une information la plus juste et récente à tout moment.

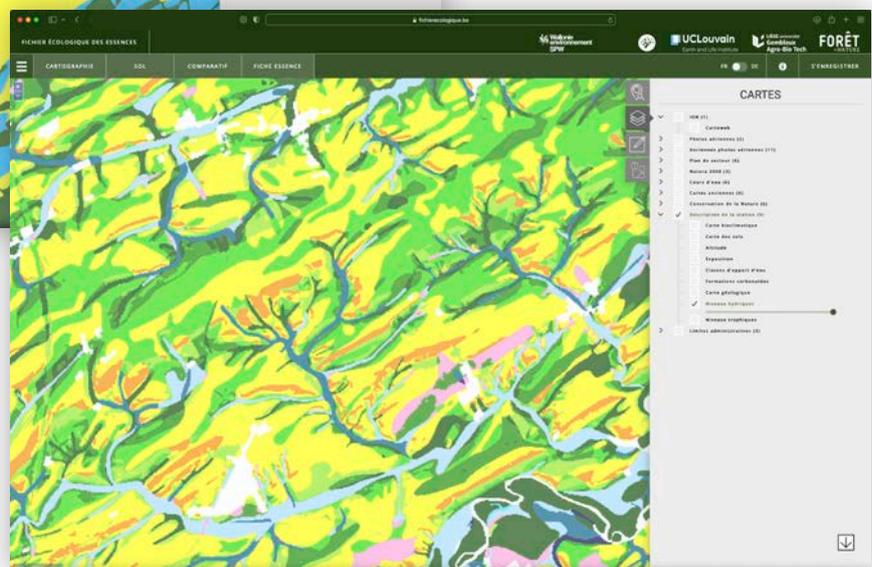
Mise à jour des fiches et des aptitudes des essences

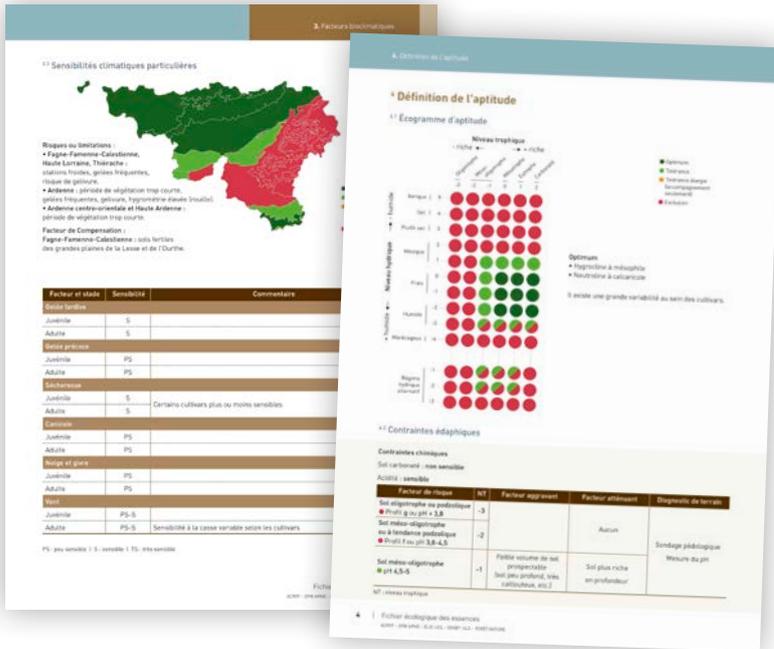
Les fiches-essences fournissent une synthèse de l'écologie des espèces forestières ainsi que des informations fondamentales à considérer pour déterminer leur niveau d'aptitude sur les stations. Au cours des dernières années, quelques fiches-essences ont connu des modifications. Pour une partie, il s'agit de coquilles qui sont passées inaperçues parmi les nombreuses informations contenues au sein des fiches-essences. Pour d'autres, il s'agit de corrections ou de modifications qui font suite à l'utilisation de l'outil ou encore à l'émergence de nouvelles connaissances qu'il était utile d'intégrer. Ces mises à jour ont porté notamment sur l'aptitude bioclimatique et l'écogramme des peupliers noir hybride, baumier et grisard.

Dans un autre registre, le Fichier écologique se trouvait trop sévère envers le chêne pédonculé sur les sols méso-oligotrophes (niveau trophique -2) et à régime hydrique alternatif (niveau hydrique -1 à -3RHA). Il était dommage de se priver de cette essence, d'autant plus qu'elle fait partie du cortège d'espèces naturellement présentes de certains habitats comme les chênaies pédonculées à bouleau que l'on retrouve sur les plateaux ardennais.



Les cartes d'estimation des niveaux hydriques et trophiques, qui servent de base de calcul de l'aptitude des essences ont été modifiées grâce aux recherches menées dans le PQRVF. Elles traduisent la disponibilité ou le manque en eau et en éléments minéraux des stations.





Des mises à jour d'aptitude ont été opérées pour plusieurs essences. Ces modifications ont pour but de traduire au mieux les besoins des essences et tiennent compte des résultats des dernières recherches en la matière.

Le thuya géant a quant à lui vu son écogramme se restreindre sur les sols à régime hydrique alternatif (RHA) les moins contraignants (drainage d, niveau hydrique -1RHA). Sa sensibilité à la sécheresse a nécessité de le placer en tolérance en raison du risque de sécheresse que cette essence encoure sur ces sols.

Pour l'épicéa de Sitka, le risque de sécheresse dans les sols à régime hydrique alternatif a encouragé à l'exclusion des sols à engorgement temporaire prononcé (drainage i) dont le niveau hydrique est de -3RHA.

Suite aux impacts des dernières sécheresses sur les peuplements, l'adéquation bioclimatique du sapin de Vancouver a été modifiée. Il est désormais exclu au nord du sillon Sambre-et-Meuse.

Enfin, les risques assez faibles liés à la présence de carbonates de calcium dans les sols plus riches (niveau trophique +1) ont permis de placer le sapin pectiné en optimum sur ces niveaux plutôt qu'en tolérance.

Au sein du PQRVF, un axe de recherche est maintenu en permanence pour assurer le suivi de *fichierologique*.

Il traduit l'évolution des connaissances afin de préciser encore les aptitudes de certaines essences peu connues et assure les développements de l'outil.

Favoriser la compréhension

Un certain nombre d'informations ont été ajoutées afin de faciliter l'usage de *fichierologique.be* et répondre aux besoins des utilisateurs.

Notamment, la page d'aide a été complétée de références intéressantes à parcourir afin de mieux connaître les principes qui sous-tendent l'outil. Des clés de diagnostic de terrain ont également été ajoutées ou mises à jour afin de faciliter leur utilisation et surtout, permettre aux utilisateurs de mieux comprendre les contraintes de leurs stations.

Des avertissements permettent également d'attirer l'attention des utilisateurs sur des éléments particuliers. Sur certains sols caillouteux, cartographiés comme superficiels (phases de profondeur 4, 5 et 6), la prospection racinaire peut être plus efficace que prévue, notamment en raison de fissures de la roche-mère. Lorsque l'utilisateur se trouve dans ce cas de figure, un message supplémentaire apparaît à l'écran pour lui signaler que l'estimation du niveau hydrique peut varier de plus ou moins 1 niveau. Dans un tel cas, le diagnostic de terrain est d'autant plus précieux !

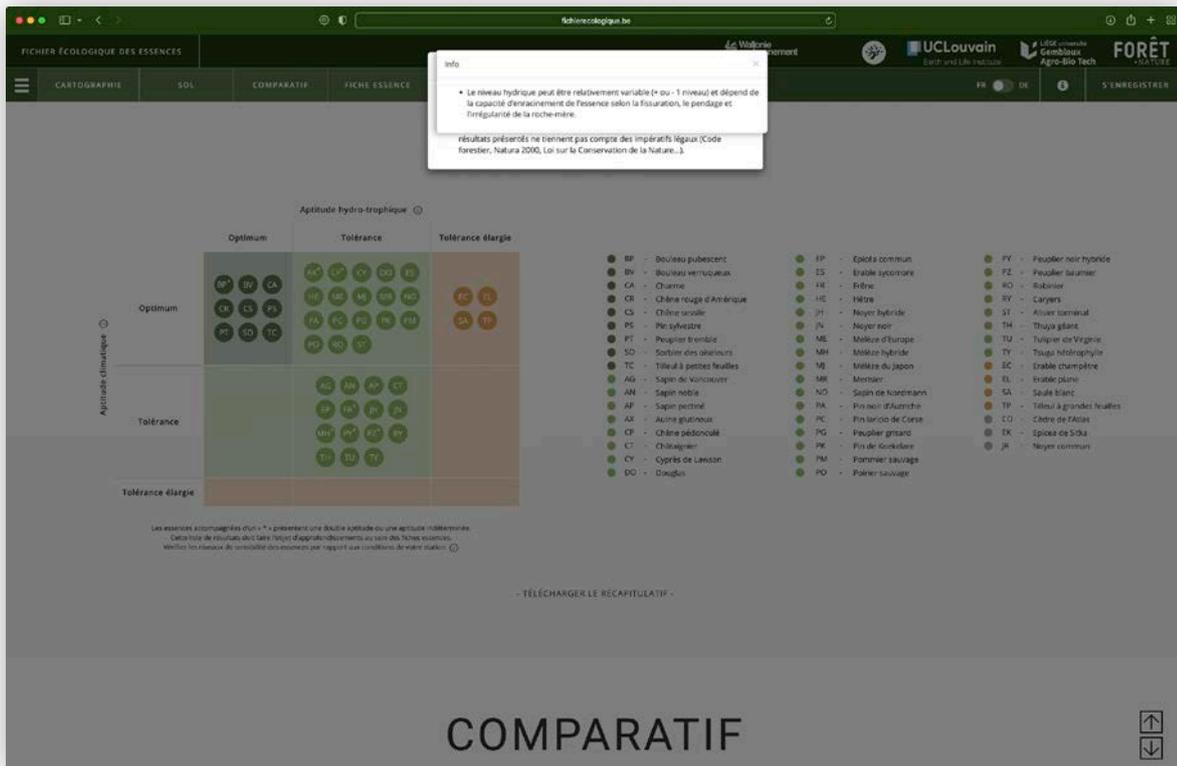
Une traduction en allemand des pages d'aide et des diagnostics de terrain est désormais disponible en plus de la version française.

Perspectives

Un des atouts majeurs des outils informatiques est de pouvoir être mis à jour et recevoir des adaptations. *fichierologique.be* ne déroge pas à cette perspective et comme expliqué précédemment, c'est dans ce but qu'il a été conçu.

Projections climatiques futures

Les changements climatiques sont déjà considérés au sein de *fichierologique.be*. Les atouts et faiblesses des essences face aux changements attendus sont résumés au travers d'une rubrique dédiée et des icônes permettent de pointer ces caractéristiques autécologiques tout au long de la fiche-essence. Bien qu'il s'agisse de paramètres intéressants à considérer, il n'est pas réaliste de proposer des cartes d'aptitude future. Par contre, pour répondre à l'inquiétude des gestionnaires forestiers face au comportement des essences dans ces changements, des cartes informatives de projection des risques à plus longue échéance et selon différents scénarios de changements climatiques sont particulièrement attendues. Certains ou-



Lorsque certains paramètres de sol demandent un complément d'analyse de terrain, un message d'avertissement apparaît pour encourager l'utilisateur à fournir les bons éléments de diagnostic à l'outil.

tils, comme Bioclimsol³ et ClimEssences⁵ fournissent ces informations pour des régions limitrophes. Leur validité pour la Wallonie est à l'étude.

Exploitation de données propres

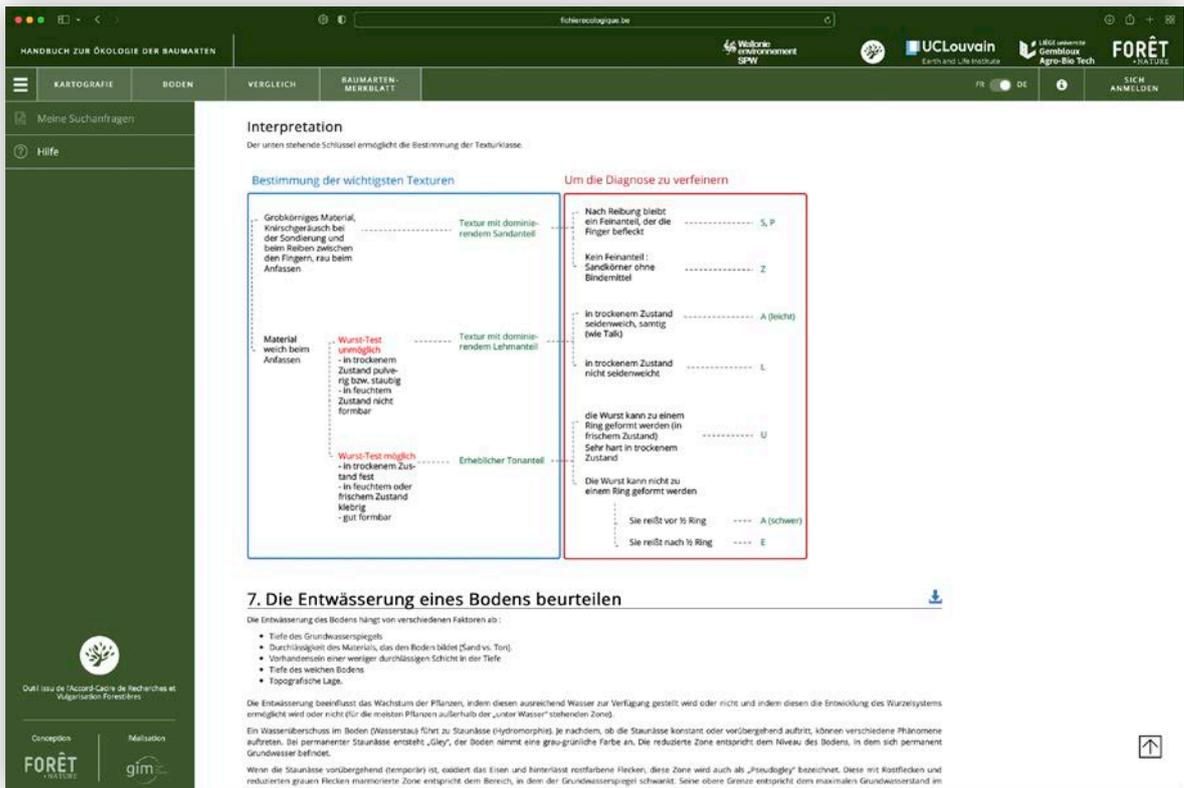
Les données propres des utilisateurs pourraient les aider dans leurs démarches au sein de l'outil. L'ajout de cartes (parcellaire, limites de propriétés) ou encore de points GPS faciliterait la délimitation des zones d'étude pour mieux les connaître et préciser les paramètres stationnels.

Améliorer la compréhension et le diagnostic

Pour augmenter la compréhension de l'impact joué par certains facteurs, il serait particulièrement intéressant de compléter les avertissements fournis à l'utilisateur au long de son avancée dans l'outil. À ce stade, dans quelques cas, l'application attire automatiquement l'attention de l'utilisateur sur certains paramètres à préciser (par exemple si le sol est peu profond). Pour maximiser un usage précis de l'outil, il pourrait être utile de pousser cette démarche plus loin en identifiant plus de situations qui peuvent mener à des interprétations différentes et mériteraient d'être précisées. Dans le même ordre d'idées, une autre amélioration serait de permettre

à l'utilisateur de réaliser des analyses de sensibilité, en comparant les choix d'essences pour différentes combinaisons de paramètres. Cette démarche pourrait s'avérer particulièrement pertinente dans des zones de transition, par exemple entre deux zones bioclimatiques, ou encore lorsque le sigle pédologique renvoie à une large gamme de valeurs (séries « complexes »); elle se justifie aussi en raison des incertitudes liées à la précision des données, et aux modèles d'interprétation utilisés. Enfin, pour toutes les espèces en tolérance ou en tolérance élargie, il serait judicieux de préciser explicitement la nature des contraintes afin d'analyser plus finement les facteurs de compensation éventuels.

Par ailleurs, selon les paramètres de sol identifiés et l'intérêt de l'utilisateur pour certaines essences, son attention pourrait être attirée vers des paramètres autécologiques propres à chaque essence qui permettent de définir pleinement leur aptitude au sein de la station. Par exemple, dans une station de fond de vallée ardennaise, si l'utilisateur s'intéresse au mélèze d'Europe, un avertissement pourrait lui être apporté quant au risque élevé en raison du manque d'ensoleillement et de l'hygrométrie élevée favorisant le chancre.



Interpretation
Der unten stehende Schlüssel ermöglicht die Bestimmung der Texturklasse.

Bestimmung der wichtigsten Texturen

Großkörniges Material, Knirschgeräusch bei der Sondierung und beim Reiben zwischen den Fingern, rau beim Anfassen Textur mit dominierendem Sandanteil

Material weich beim Anfassen Textur mit dominierendem Lehmanteil

Wurst-Test unmöglich - in trockenem Zustand pulverig bzw. staubig - in feuchtem Zustand nicht formbar

Wurst-Test möglich - in trockenem Zustand fest - in feuchtem oder frischem Zustand kläbrig - gut formbar Erheblicher Tonanteil

Um die Diagnose zu verfeinern

Nach Reibung bleibt ein Feinanteil, der die Finger befeuchtet S, P

Kein Feinanteil: Sandkörner ohne Bindemittel Z

In trockenem Zustand seidenweich, sanftig (wie Talk) A (leicht)

In trockenem Zustand nicht seidenweich L

die Wurst kann zu einem Ring geformt werden (in frischem Zustand) U

Sehr hart in trockenem Zustand

Die Wurst kann nicht zu einem Ring geformt werden

Sie reißt vor 10 Ring A (schwer)

Sie reißt nach 10 Ring E

7. Die Entwässerung eines Bodens beurteilen

Die Entwässerung des Bodens hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Tiefe des Grundwasserspiegels
- Durchlässigkeit des Materials, das den Boden bildet (Sand vs. Ton)
- Vorhandensein einer weniger durchlässigen Schicht in der Tiefe
- Tiefe des weichen Bodens
- Topografische Lage.

Die Entwässerung beeinflusst das Wachstum der Pflanzen, indem diese ausreichend Wasser zur Verfügung gestellt wird oder nicht und indem diese die Entwicklung des Wurzelsystems ermöglicht weit oder nicht für die meisten Pflanzen außerhalb der „unteren Wasser“-nahen Zone.

Ein Wasserüberschuss im Boden (Wasserstaub führt zu Staunässe (Hydromorphie). Je nachdem, ob die Staunässe konstant oder vorübergehend auftritt, können verschiedene Phänomene auftreten. Bei permanenter Staunässe entsteht „Gley“, der Boden nimmt eine grau-grünliche Farbe an. Die reduzierte Zone entspricht dem Niveau des Bodens, in dem sich permanent Grundwasser befindet.

Wenn die Staunässe vorübergehend (temporär) ist, oxidiert das Eisen und hinterlässt rostfarbene Flecken, diese Zone wird auch als „Pseudogley“ bezeichnet. Diese mit Rostflecken und reduzierten grauen Flecken markierte Zone entspricht dem Bereich, in dem der Grundwasserspiegel schwankt. Seine obere Grenze entspricht dem maximalen Grundwasserstand im

En un clic il est possible de profiter d'une utilisation en allemand de fichierecologique.be.

Toujours pour favoriser la compréhension, bien que les éléments de fonctionnement de l'outil et les pages d'aide et de diagnostic soient traduites, les nombreuses informations contenues dans les fiches-essences ne le sont pas. Les utilisateurs germanophones se voient donc lésés et ne peuvent accéder à l'ensemble des données disponibles.

Intégrer d'autres méthodologies de diagnostic stationnel

Une méthodologie d'identification des niveaux hydrique et trophique basée sur l'interprétation de la flore indicatrice est désormais disponible². Elle apporte des compléments d'informations qui peuvent s'avérer particulièrement utiles pour mieux connaître les stations. La méthode est parfaitement en accord avec les concepts de fichierecologique.be et il serait intéressant de pouvoir l'intégrer à l'outil en ligne pour aider les gestionnaires dans leurs démarches. Il faudrait toutefois proposer en parallèle une méthodologie de raisonnement pour interpréter les éventuelles différences de diagnostic selon les méthodes floristiques et abiotiques et mener ainsi à une compréhension optimale de la station.

Intégrer les nouvelles connaissances

La recherche apporte chaque jour de nouvelles découvertes qui complètent nos connaissances. Ces

dernières doivent trouver écho au sein d'un outil comme fichierecologique.be. Elles seraient utiles aux gestionnaires de terrain qui sont confrontés à de nombreuses interrogations. Valoriser les recherches en les intégrant dans des outils utilisés fréquemment permet de transmettre les connaissances acquises pour mieux gérer les forêts et assurer leur développement. Dans ce contexte, le diagnostic du niveau trophique pourrait prochainement bénéficier du résultat des recherches PQRF en cours sur l'identification des zones à risques nutritionnels.

Veiller aux enjeux sociétaux

De plus en plus, les citoyens s'intéressent aux questions environnementales. fichierecologique.be connaîtra certainement encore des évolutions pour mieux considérer les attentes de publics plus larges, notamment en matière de préservation des sols et de la biodiversité, de filtration d'eau, de paysage ou de lieu de ressourcement.

Étendre l'application de l'outil à de la cartographie

fichierecologique.be est conçu pour une application locale et précise, utile au sylviculteur pour l'aider dans son choix d'essences à favoriser. Il pourrait toutefois être opportun de dépasser cet aspect local pour produire des cartes d'aptitude des essences à l'échelle de massifs forestiers. Il s'agirait d'une utilisation

moins précise de l'outil, par exemple pour l'analyse plus globale des potentialités forestières de propriétés dans le cadre de la rédaction des aménagements forestiers. Cette approche est à l'étude dans le cadre du PQRVF. Des premières cartes d'aptitude sont à l'essai au sein de l'application Forestimator*. Tout comme le résultat automatique que produit *fichierologique.be*, elles n'ont bien entendu pas le niveau de précision suffisant pour leur faire une confiance aveugle dans le cadre du choix d'essences, mais elles peuvent certainement produire une statistique globale pour une propriété. La compatibilité de cette approche avec celle du Fichier écologique des essences est en cours d'évaluation.

Conclusion

fichierologique.be a déjà bénéficié de plusieurs évolutions au cours de ses premières années d'utilisation, notamment grâce aux retours des utilisateurs ainsi qu'aux formations régulièrement organisées dans le cadre du PQRVF. Dans le contexte changeant qui est désormais aussi celui de la gestion des forêts, ces évolutions sont nécessaires pour continuer de fournir aux gestionnaires forestiers les informations issues des recherches les plus récentes, de les rendre facilement accessibles et permettre de les considérer au moment de décider des orientations de gestion futures. Cet outil doit servir de trait d'union entre les recherches scientifiques menées au sein des laboratoires de recherche et les gestionnaires de terrain. Son utilisation peut encore être améliorée et facilitée pour aiguiller au mieux les utilisateurs dans leur démarche et leur permettre d'être attentifs aux critères essentiels à considérer avant d'opérer leurs choix de gestion. Même si des informations sont déjà disponibles au sein des fiches-essences, un important développement doit encore être mené pour améliorer la prise en compte des changements climatiques dans le diagnostic d'aptitude.

Bibliographie

- 1 Claessens H., Bifulchi E., Bythell S., Cordier S., de Bont A., Desjonquères A., Iboukassene S., Ridremont F., Van der Perre R., Vincke C., Ponette Q. (2014). Le nouveau Fichier Écologique des Essences. Pourquoi et comment ? *Forêt Wallonne* 129 : 60-70. 
- 2 Claessens H., Prévot C., Lisein J. (2021). *Guide d'interprétation de la flore indicatrice en forêt*. Éd. Forêt.Nature, 350 p.
- 3 Lemaire J. (2020). Bioclimsol : Une méthode innovante pour mieux analyser les risques dans un contexte de changement du climat. *Forêt-Entreprise* 253 : 54-56.

* Lire aussi dans ce numéro.

POINTS-CLEFS

- *fichierologique.be* est paru en version informatique depuis quelques années. Il vise à faciliter l'appropriation des connaissances sur l'autécologie des essences et la meilleure compréhension possible des paramètres écologiques des stations.
- Son utilisation montre le besoin d'outils opérant le trait d'union entre les recherches et les recommandations de gestion des écosystèmes forestiers.
- L'outil a déjà connu quelques évolutions durant ces quelques années d'utilisation.
- Ces évolutions sont nécessaires pour continuer de répondre au mieux aux besoins des gestionnaires.

- 4 Petit S., Cordier S., Claessens H., Ponette Q., Vincke C., Marchal D., Weissen F. (2021). *Le Fichier Écologique des Essences, Guide de l'utilisateur, Seconde édition*. Forêt.Nature, ELIe-UCLouvain, GxABT-ULiège, DNF-SPW ARNE, 672 p. 
- 5 RMT AFORCE (2022). *ClimEssences.fr*. 
- 6 Wampach F., Lisein J., Cordier S., Ridremont F., Claessens H. (2017). Cartographie de la disponibilité en eau et en éléments nutritifs des stations forestières de Wallonie. *Forêt.Nature* 143 : 47-60. 
- 7 Weissen F. et al. (1991). *Le fichier écologique des essences*. MRW, DGRNE, DNF, Jambes, 45 p. (T1), 190 p. (T2) et 205 p. (T3).
- 8 Weissen F., Bronchart L., Piret A. (1994). *Le guide de boisement des stations forestières de Wallonie*. MRW, DGRNE, DNF, Jambes, 175 p.

Crédits photos. Forêt.Nature.

Sébastien Petit¹
Hugues Claessens²
Quentin Ponette³
Caroline Vincke³
s.petit@foretnature.be

- 1 Forêt.Nature
Rue de la Plaine 9 | B-6900 Marche-en-Famenne
- 2 Axe de gestion des ressources forestières
Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège)
Passage des Déportés 2 | B-5030 Gembloux
- 3 Earth and Life Institute (UCLouvain)
Croix du Sud 2/L7.05.09 | B-1348 Louvain-la-Neuve



Issu d'une recherche financée notamment par le Plan quinquennal de recherches et vulgarisation forestières