Présentation du portail web SYLVAE : système d'informations localisées sur la végétation, les arbres et leur environnement

Christian Piedallu, Vincent V. Perez, Ingrid Seynave, David Gasparotto, Jean-Claude J.-C. Gégout

▶ **To cite this version:**

Christian Piedallu, Vincent V. Perez, Ingrid Seynave, David Gasparotto, Jean-Claude J.-C. Gégout. Présentation du portail web SYLVAE : système d'informations localisées sur la végétation, les arbres et leur environnement. Revue forestière française, 2014, 1, 10.4267/2042/54051 . hal-01598653

HAL Id: hal-01598653

https://agroparistech.hal.science/hal-01598653

Submitted on 24 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Présentation du portail web SILVAE : système d'informations localisées sur la végétation, les arbres et leur environnement

Christian Piedallu – Vincent Perez – Ingrid Seynave – David Gasparotto – Jean-Claude Gégout

Le forestier a depuis toujours eu besoin de données relatives au milieu, aux espèces ou aux peuplements à des échelles correspondant à des unités de gestion et d'aménagement, allant de la France à la parcelle forestière. L'avènement des systèmes d'information géographique (SIG), couplé à un important essor des bases de données et des modèles numériques, ont conduit à la création d'importantes banques d'informations localisées dans l'espace. Le portail SILVAE a été mis en place(1) pour permettre l'accès à un large public (gestionnaires forestiers, étudiants, chercheurs, ou simples curieux...) à une partie des données spatialisées du centre de documentation forestière d'AgroParisTech Nancy ou du LERFoB (unité mixte de recherche AgroParisTech-INRA). SILVAE (système d'informations localisées sur la végétation, les arbres et leur environnement) se présente sous la forme d'un site web (http://silvae.agroparistech.fr/home/), permettant d'accéder facilement et gratuitement à des informations géoréférencées, sur l'ensemble de la France métropolitaine, concernant les espèces végétales forestières, essentiellement arborées, et les principaux facteurs déterminant leur écologie.

DONNÉES DISPONIBLES DANS SILVAE

Les informations disponibles sont classées par thématiques et sont de trois origines :

— Des références bibliographiques autorisées à la diffusion détenues par le fond de documentation forestière du centre de Nancy d'AgroParisTech. Les études ou rapports sélectionnés sont localisés dans l'espace (délimitation de la zone étudiée), ce qui permet de les identifier à partir de critères géographiques. Ainsi, l'utilisateur peut rechercher les publications qui concernent une zone particulière. Un lien avec le portail de documentation d'AgroParisTech(2) permet d'accéder à un descriptif complet des documents sélectionnés. Dans un premier temps, 75 études ont été référencées, la base sera régulièrement complétée au gré des nouvelles entrées de la saisie et de la numérisation des archives. Elles sont accessibles via la thématique bibliographie.

— Des relevés phyto-écologiques de terrain géolocalisés issus de la base de données EcoPlant du LERFoB. EcoPlant (Gégout *et al.*, 2005) est la plus importante base de données française comportant à la fois des inventaires floristiques, des descriptions pédologiques et des analyses de sol. Elle rassemble plus de 130 études, qui contiennent environ 8 200 relevés

(1) Cette opération a été soutenue par la région Lorraine, la DGER (ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt), et le labex ARBRE.

(2) http://infodoc.agroparistech.fr

ponctuels dont 4 480 issus d'études publiées qui ont été intégrés dans SILVAE. Pour ces placettes, une partie seulement des informations relevées ont été mises en ligne (nom de l'étude, type de station forestière et de sol, réserve en eau, richesse chimique, nombre d'espèces végétales présentes, présence et absence des essences…). La localisation des relevés est arrondie au kilomètre pour des raisons de confidentialité. Elles sont accessibles via la thématique EcoPlant.

— Des informations géographiques continues dans l'espace, extraites de la base de données Digitalis. Cette base rassemble plusieurs téraoctets de données numériques écologiques utilisables sous système d'informations géographiques (SIG), calculées par l'équipe écologie forestière du LERFoB. Parmi ces couches, une trentaine sont mises à disposition, s'articulant autour de 5 thématiques : climat, évolution du climat, sol, stations forestières, et distribution des essences forestières. La sélection des indices écologiques a été réalisée dans l'objectif de caractériser les principales contraintes environnementales jouant sur la distribution de la ressource forestière. À l'exception d'une carte prédictive des stations forestières qui couvre le massif vosgien, les données sont calculées sur la France entière. La taille des cellules contenant l'information élémentaire varie entre 1 km et 50 m de côté, selon la capacité de la carte à représenter les variations locales. Les méthodes de calcul et de cartographie, les performances et le domaine

Tableau I **Présentation des données de la base Digitalis consultables dans le portail SILVAE**

Thématique	Couche	Résolution spatiale	Principales références bibliographiques
Climat	Rayonnement solaire estival et annuel	50 m	(Piedallu et Gégout, 2007)
	Température moyenne estivale, hivernale et annuelle	50 m	(Bertrand *et al.*, 2011)
	Précipitations estivales et annuelles	1 km	(Richard, 2011)
	ETP calculées avec la méthode de Turc (estivales et annuelles)	50 m	(Lebourgeois et Piedallu, 2005 ; Turc, 1955)
	Bilan hydrique climatique estival et annuel	50 m	(Piedallu et Gégout, 2007)
Évolution du climat	Évolution des ETP annuelles moyennes entre 1961-1985 et 1986-2010 ou 2071-2100 selon 2 modèles du GIEC	1 km	(IPCC, 2001 ; Lebourgeois et Piedallu, 2005)
	Évolution des bilans hydriques climatiques annuels moyens entre 1961-1985 et 1986-2010 ou 2071-2100 selon 2 modèles du GIEC	1 km	(IPCC, 2001 ; Lebourgeois et Piedallu, 2005)
Sol	Réserve utile maximale des sols forestiers	1 km	(Piedallu *et al.*, 2011)
	Réserve utile des sols estivale et annuelle, moyenne période 1961-1990	50 m	(Piedallu *et al.*, 2013 ; Thornthwaite et Mather, 1955)
	Évapotranspiration réelle estivale et annuelle	50 m	(Piedallu *et al.*, 2013 ; Thornthwaite et Mather, 1955)
	pH des sols forestiers	1 km	(Coudun *et al.*, 2006 ; Gégout *et al.*, 2003)
Stations forestières	Stations forestières dans les Vosges	50 m	(Gégout *et al.*, 2008)
Distribution des essences	Distribution potentielle du Sapin, du Hêtre, du Chêne sessile et de l'Épicéa sur la période 1961-1990	1 km	(Piedallu *et al.*, 2009)

d'utilisation des cartes ont été dans la plupart des cas publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture. Le tableau I (p. 42) récapitule les différentes couches consultables, organisées par thématiques.

Certaines données climatiques sont issues de modèles utilisant des lois physiques, c'est le cas par exemple du rayonnement solaire ou des évaporations potentielles(3) (ETP). D'autres sont calculées à l'aide de modèles corrélatifs, par mise en relation entre le paramètre prédit et des paramètres plus simples à observer qui lui sont corrélés. C'est le cas par exemple de la température et des précipitations qui servent d'entrée aux calculs d'ETP et de bilan en eau climatique (pluie – ETP) ou édaphique. Les valeurs des données climatiques fournies concernent des moyennes annuelles, estivales (juin, juillet, août), ou hivernales (décembre, janvier, février), principalement calculées pour la période 1961-1990. Des cartes d'évolution des ETP et des bilans hydriques climatiques(4) permettent de montrer les changements survenus lors des 50 dernières années et de simuler des évolutions possibles lors du vingt-et-unième siècle selon différentes hypothèses, à l'aide de différents modèles fournis par le GIEC (IPCC, 2001).

Les cartes liées aux sols forestiers sont établies à partir de relevés de terrain en utilisant des données simples à relever. Ainsi, la carte des réserves utiles maximales(5) (RUM) est établie à partir d'informations élémentaires issues de sondages pédologiques réalisés par l'IGN (profondeur, charge en cailloux, textures…) (Drapier et Cluzeau, 2001), les estimations de texture étant ensuite converties en teneur en eau (Al Majou *et al.*, 2008). Combinées avec les rayonnements solaires, les températures et les précipitations, elles permettent des calculs simplifiés de bilans en eau des sols(6) (Choisnel, 1992) à partir desquels les réserves utiles(7) (RU) et les évapotranspirations réelles(8) (ETR) sont extraites. Les pH sont prédits à partir des inventaires floristiques des placettes IGN selon des techniques de bioindication (Gégout *et al.*, 2003).

Contrairement aux cartes thématiques de climat ou de sol décrites précédemment, la carte des stations forestières du massif vosgien permet la caractérisation des conditions écologiques de façon synthétique, en intégrant à la fois l'aspect climatique, trophique et hydrique (Gégout *et al.*, 2008).

Toutes ces données peuvent être utilisées pour caractériser les conditions écologiques d'un territoire donné, ou peuvent servir à expliquer la distribution, la productivité, ou la santé des espèces ou des communautés forestières. À titre d'exemple, des cartes de distribution potentielle d'essences parmi les plus communes de France permettent de localiser les zones qui leur sont écologiquement favorables, au regard du sol et du climat actuel.

FONCTIONNEMENT DU PORTAIL SILVAE

L'accès aux informations de SILVAE peut se faire selon trois niveaux différents. Le niveau le plus simple permet de consulter des fiches décrivant chacune des données fournies, leur origine, les méthodes utilisées pour leur élaboration, et leurs limites d'utilisation (figure 1, p. 45). Les publications scientifiques existantes et des fiches de métadonnées décrivant leurs caractéristiques techniques sont également fournies.

(3) Les cartes d'ETP sont calculées avec la formule de Turc qui prend en compte les températures et le rayonnement solaire (Turc, 1955).
(4) Différence entre la pluie et les ETP pour une même période.
(5) La RUM représente la quantité d'eau maximale qu'un sol peut contenir.
(6) Le bilan en eau des sols est calculé selon la méthode de Thornthwaite (Thornthwaite, 1955).
(7) La RU représente la quantité d'eau réellement présente dans le sol.
(8) À la différence des ETP qui sont indépendantes du stock d'eau disponible, les ETR prennent en compte dans leur calcul la quantité d'eau présente dans le sol qui peut être réellement évaporée ou transpirée.

Un second niveau permet à l'utilisateur de naviguer dans les cartes, grâce à une interface graphique (figure 2, p. 47), après que ce dernier ait accepté les conditions particulières le mettant en garde sur la qualité et l'usage des données proposées. Différents outils sont destinés à la visualisation et à la manipulation des couches. Ils permettent de changer d'échelle(9), de se déplacer, d'interroger les couches et de consulter les métadonnées associées, ou encore d'afficher les légendes. Des localisations spécifiques peuvent être recherchées à l'aide du nom de la commune ou de coordonnées géographiques en latitude/longitude et enregistrées en tant que favoris. Un large choix de fonds de carte est disponible (topographiques, photographies aériennes…), qui peuvent être rendus visibles par transparence. Des outils de dessin et d'annotation permettent de personnaliser la vue, qui peut ensuite être exportée sous forme d'image ou imprimée. Pour les données des thématiques "bibliographie" et "EcoPlant", il est également possible de réaliser des requêtes spatiales ou attributaires. Une requête spatiale identifie tous les objets présents dans une zone définie, qui sera délimitée graphiquement. Une requête attributaire localise des objets en les sélectionnant d'après leurs caractéristiques. Par exemple, il est possible de sélectionner les placettes de la base EcoPlant avec plus de 10 espèces présentes dans une zone géographique déterminée (le nombre d'espèces faisant partie des informations stockées).

Un troisième niveau permet le téléchargement des couches d'information géographique présentes dans le site, et requiert que l'utilisateur ait un logiciel SIG à sa disposition. Toutes les données sont téléchargeables gratuitement à l'exception de celles qui concernent les thématiques "bibliographie" et "évolution du climat", et des cartes de pH et de RUM élaborées en collaboration avec l'IGN et diffusées par son intermédiaire(10). La résolution spatiale(11) de l'ensemble des données téléchargeables de la base de Digitalis est de 1 km, et le système de projection utilisé est le Lambert 93. Les données de la base EcoPlant sont fournies sous forme de tables au format texte. Pour accéder à l'espace de téléchargement, une demande de création de compte doit être faite à l'aide d'un formulaire en ligne qui est envoyé automatiquement aux administrateurs du site. Une fois la demande acceptée, une convention d'usage des données sera transmise. Le retour de la convention signée permet l'ouverture d'un compte et l'accès aux données demandées.

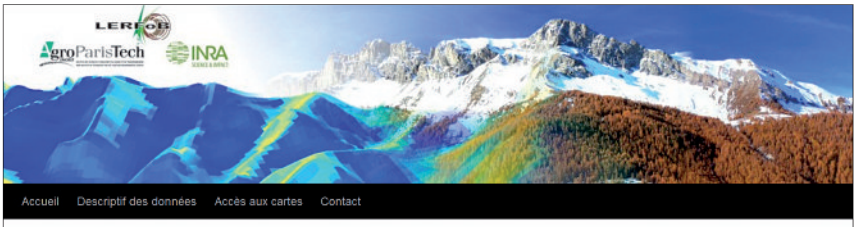
LIMITES D'UTILISATION DES DONNÉES FOURNIES

Les données du portail SILVAE s'adressent à un public averti. Aussi, il est nécessaire de lire les fiches descriptives de chaque donnée avant son utilisation, et particulièrement le paragraphe concernant les limites d'utilisation, ainsi que les publications scientifiques qui s'y rapportent et qui servent de référence.

EcoPlant rassemble des relevés provenant de nombreuses études et les mesures ont été collectées selon des protocoles variés. La saisie de ces données a donc nécessité un travail important d'harmonisation, de validation voire d'interprétation. Les noms d'espèces végétales ont été harmonisés selon la nomenclature de Brisse et Kerguelen (1994). Les descriptions des profils pédologiques ont été extraites puis codées pour être incluses dans les champs de la base EcoPlant et les noms de sols ont été actualisés selon la nomenclature du référentiel pédologique (Baize et Girard, 1995). Malgré l'attention portée à la saisie des données et à leur harmonisation, des erreurs sont possibles. On estime le taux d'erreur dans EcoPlant à environ 0,5 % (Gégout *et al.*, 2006).

(9) Il est possible de zoomer jusqu'au 1/18 000 selon les données.
(10) http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique53
(11) Taille de la cellule élémentaire (pixel).

Figure 1 **EXEMPLE DE FICHE SIMPLIFIÉE DÉCRIVANT LES DONNÉES ECOPLANT DE SILVAE**



Accueil Descriptif des données Accès aux cartes Contact

EcoPlant

Métadonnées
Références bibliographiques
Poster
Accès aux données

Description générale

EcoPlant (Gégout et al., 2005) est une base de données rassemblant des relevés phyto-écologiques localisés sur lesquels sont disponibles des données floristiques et pédologiques. Seules les données publiées, souvent issues des catalogues ou des typologies de stations, sont mises à disposition sur le portail SILVAE. Pour ces placettes, une partie seulement des informations relevées ont été mises en ligne (nom de l'étude, type de station forestière, informations concernant le type de sol, sa réserve en eau, sa richesse chimique, nombre d'espèces végétales présentes...). La localisation des relevés mis à disposition sur le portail SILVAE est arrondie au kilomètre pour des raisons de confidentialité.

EcoPlant rassemble environ 8200 relevés (dont 4480 mis en ligne) provenant de près de 136 études, pouvant présenter des protocoles différents. La saisie de ces données a nécessité un travail important d'harmonisation, de validation voire d'interprétation. Ainsi, lorsqu'elles étaient absentes, les coordonnées géographiques des placettes ont été estimées sur cartes topographiques à partir des informations fournies dans les études. Les noms d'espèces végétales ont été harmonisés selon la nomenclature de Brisse et Kerguelen (1994). Les descriptions des profils pédologiques ont été extraites puis codées pour être incluses dans les champs de la base EcoPlant. Certaines données ont été calculées comme la Réserve Utile Maximale (exprimée en mm) en utilisant les classes de pédotransfert de AlMajou (Al Majou et al., 2008) et la formule tenant compte de la charge en éléments grossiers (Piedallu et al. 2011). Enfin, les noms de sols ont été actualisés selon la nomenclature du référentiel pédologique (Baize et al., 1995).

EcoPlant rassemble des données collectées selon des protocoles variables :

- les inventaires floristiques ont pu être réalisés en présence/absence ou en abondance/dominance selon Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1932) ;
- les descriptions de sol ont pu être réalisées sur des fosses pédologiques creusées à la pioche ou à la pelle mécanique induisant des profondeurs de description très variables ;
- la précision de la localisation des relevés, dans la base EcoPlant, varie entre +/- 5m et +/- 50km. Sur le portail SILVAE, après arrondi des coordonnées au kilomètre, la précision varie dans une gamme de +/- 500m à +/- 50km.

Champs consultables dans SILVAE:

Titre = Titre de l'étude dont est issu le relevé,
Précision de localisation = Précision de la localisation en X et Y,
Date = Date du relevé (mois/année),
Station forestière = Code de la station forestière à laquelle correspond le relevé (selon le catalogue/typologie),
Nom du sol = Nom du sol d'après le référentiel pédologique (1992),
Forme d'humus = Forme d'humus la plus représentative de la placette,
Profondeur de description de la fosse = Profondeur du profil pédologique observé (cm),
Cause d'arrêt de la fosse = Cause d'arrêt de l'observation du profil pédologique,
Profondeur d'hydromorphie = Profondeur d'apparition des premières traces d'hydromorphies (cm),
RUM = Réserve Utile Maximale du sol (mm),
Profondeur pour le calcul de la RUM = Profondeur prise en compte pour le calcul de la RUM (cm),
pH = pH eau mesuré en laboratoire,
Nombre d'espèces = Nombre total d'espèces identifiées sur le relevé,
Nom Latin = liste des especes présentes dans la strate arborée,
Abondance/Dominance = Coefficient d'abondance/dominance des espèces de la strate arborée.

Les informations sur les méthodes de mesures sont archivées dans la base de données EcoPlant. La connaissance de ces méthodes est indispensable à une bonne utilisation des données.

Selon les études, la précision des coordonnées géographiques des placettes est extrêmement variable (selon le mode d'acquisition : de 5 m à 50 km). Lorsqu'elles n'étaient pas disponibles, elles ont été estimées sur cartes topographiques à partir des informations fournies dans les études ou à défaut une valeur unique a été attribuée à tous les relevés correspondant au centre de la zone d'étude. De plus, pour des raisons de confidentialité, elles ont été brouillées à plus ou moins 500 m.

Enfin, certaines données ont été calculées comme la réserve utile maximale (exprimée en mm), en utilisant les classes de pédotransfert de Al Majou (Al Majou *et al.*, 2008) et la formule tenant compte de la charge en éléments grossiers (Piedallu *et al.*, 2011). Ces RUM sont très corrélées à la profondeur de sol qui dépend elle-même du type de sol mais également de la profondeur maximale de prospection (de 4 m pour des fosses ouvertes à la pelle mécanique à moins de 1 m pour les fosses ouvertes à la pioche). Du fait de ces variations, les RUM peuvent difficilement être comparées entre études, mais l'information sur la profondeur de sol prise en compte pour le calcul a été intégrée dans le portail.

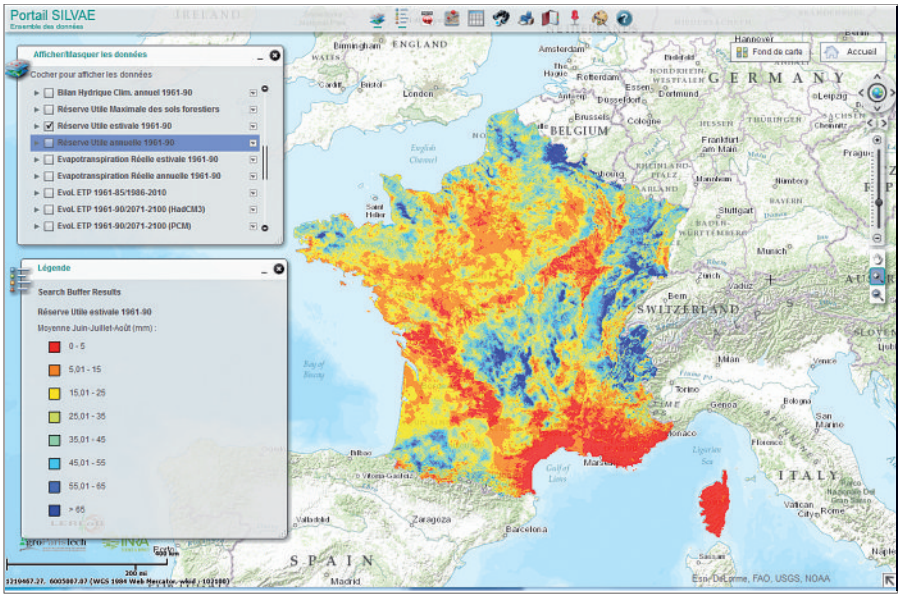
La plupart des cartes présentées sont élaborées à l'aide de modèles, qui comportent des imprécisions plus ou moins importantes selon la zone géographique. Celles-ci peuvent avoir différentes origines, liées au jeu de données utilisé en entrée, aux techniques de modélisation ou aux méthodes de cartographie, et elles peuvent se cumuler. La qualité du jeu de données dépend de la quantité de relevés, de leur représentativité (par exemple, peu de postes météorologiques se trouvant en zone de pente, les effets de la topographie peuvent être sous-estimés dans les modèles incluant des températures), de leur nature (l'utilisation de la flore pour estimer le pH, ou des textures à la place de mesures de teneur en eau plus difficiles à relever pour estimer la RUM, introduisent des imprécisions) et de leur qualité (erreur de notation sur le terrain par exemple).

Ces cartes sont pour la plupart validées avec un jeu de données indépendantes, et les résultats sont communiqués dans les fiches descriptives, mais leurs performances changent selon l'emprise et l'échelle considérée. Le plus souvent, la pertinence de ces données reste peu connue à des échelles locales, et il est possible que des écarts importants par rapport à la réalité existent dans des secteurs spécifiques. De ce fait, il faut être particulièrement prudent lors de leur utilisation sur de petites emprises, d'autant plus lorsque les facteurs écologiques étudiés sont susceptibles de varier fortement à une échelle très locale (températures, eau du sol, pH…). Il faut également être conscient que les valeurs des cartes représentent une estimation moyenne du paramètre pour un pixel de taille donnée, au sein duquel les conditions locales peuvent varier fortement dans la réalité.

Enfin, les cartes fournies dans SILVAE ont été élaborées dans un contexte défini, et une utilisation en dehors de ce cadre peut les rendre inappropriées. Ainsi, les cartes liées aux propriétés des sols ont été élaborées à partir de données collectées en milieu forestier, et leur performance hors forêt n'est pas connue (elle est susceptible d'être nettement moins bonne que dans les zones forestières). La carte de la RUM des sols n'est calculée que pour le premier mètre de sol, alors que l'importance des racines profondes est reconnue lors des épisodes de sécheresse. Le pH des sols forestiers n'est estimé que pour l'horizon A, et peut ne pas être représentatif des valeurs des horizons profonds ou des pH des sols agricoles. Pour ce qui concerne les bilans en eau, les valeurs d'ETR et de réserve utile sont estimées mensuellement et de façon très simplifiée, sans tenir compte des effets du couvert végétal ou de la neige, ni des flux d'eau latéraux et verticaux. Enfin, les zones écologiquement favorables à la distribution des essences étudiées sont issues de modèles n'intégrant qu'un nombre limité de variables, dont la liste est accessible dans la documentation.

Une bonne connaissance des méthodes et des protocoles mis en œuvre pour élaborer chacune des couches mise à disposition sur le portail est donc nécessaire pour identifier leurs limites, et les utiliser à bon escient.

Figure 2 **EXEMPLE DE DONNÉE CONSULTABLE SUR L'INTERFACE GRAPHIQUE DE SILVAE : LES RÉSERVES UTILES ESTIVALES DES SOLS FORESTIERS DE FRANCE**



CONCLUSIONS

La mise en place de portails web avec des informations géographiques représente une première réponse face à la demande croissante de données de la part des gestionnaires et des chercheurs, qu'ils soient forestiers ou écologues. La création du site SILVAE s'inscrit dans l'esprit de la directive européenne INSPIRE, qui impose de rendre les données géographiques accessibles au public. Cet outil complète les nombreux portails qui sont apparus ces dernières années (Inventaire national du patrimoine naturel[12], Drias[13] et Scampei[14] pour le climat, Géoportail de l'IGN[15]…), en mettant à disposition une gamme de données bibliographiques et écologiques originales sur l'ensemble du territoire de France métropolitaine. Celles-ci peuvent être consultées sur le web, sans l'appui d'aucun autre outil, ou téléchargées afin d'être traitées avec des tableurs ou des systèmes d'information géographique. SILVAE permet de travailler selon une entrée géographique, en identifiant les informations disponibles pour un espace donné. Il permet également de caractériser les principaux facteurs écologiques et les potentialités forestières qui en découlent, pour une large gamme d'échelles (de la France entière jusqu'à la région naturelle, voire la forêt pour certaines données).

(12) http://inpn.mnhn.fr/accueil/index
(13) http://www.drias-climat.fr/
(14) http://www.cnrm.meteo.fr/scampei/
(15) http://www.geoportail.gouv.fr/accueil

De nombreux travaux sont en cours, dans le but d'améliorer les données existantes. Ils concernent la pertinence des données à des échelles locales, à travers la production de modèles à haute résolution spatiale susceptibles d'être plus discriminants à l'échelle du massif voire de la forêt. Ils concernent également l'évaluation des potentialités forestières pour un nombre plus conséquent d'essences. Enfin, les impacts passés et futurs du changement de climat sur les principaux facteurs environnementaux, et les conséquences de ces changements sur la ressource forestière sont également au cœur des travaux de recherche du LERFoB. Aussi, SILVAE a pour vocation à être régulièrement enrichi, avec la publication de nouvelles données ou l'amélioration des données existantes, dans le but de fournir aux gestionnaires, chercheurs ou étudiants une information régulièrement actualisée.

Christian PIEDALLU – Vincent PEREZ – Ingrid SEYNAVE – Jean-Claude GÉGOUT
AgroParisTech
UMR1092, Laboratoire d'Étude des Ressources Forêt-Bois (LERFoB)
14 rue Girardet, CS 14216
F-54042 NANCY CEDEX
et
INRA
UMR1092, Laboratoire d'Étude des Ressources Forêt-Bois (LERFoB)
Centre INRA de Nancy
F-54280 CHAMPENOUX
(christian.piedallu@agroparistech.fr)
(vincent.perez@agroparistech.fr)
(ingrid.seynave@agroparistech.fr)
(jean-claude.gegout@agroparistech.fr)

David GASPAROTTO
AgroParisTech
Centre de documentation
14 rue Girardet, CS 14216
F-54042 NANCY CEDEX
(david.gasparotto@agroparistech.fr)

BIBLIOGRAPHIE

AL MAJOU (H.), BRUAND (A.), DUVAL (O.). — The use of in situ volumetric water content at field capacity to improve the prediction of soil water retention properties. — *Canadian Journal of Soil Science*, vol. 88, n° 4, 2008, pp. 533-541.

BAIZE (D.), GIRARD (M.-C.). — Référentiel Pédologique. — Paris : AFES ; INRA, 1995. — 332 p.

BERTRAND (R.), LENOIR (J.), PIEDALLU (C.), RIOFRIO-DILLON (G.), DE RUFFRAY (P.), VIDAL (C.), PIERRAT (J.-C.), GÉGOUT (J.-C.). — Changes in plant community composition lag behind climate warming in lowland forests. — *Nature*, vol. 479, n° 7374, 2011, pp. 517-520.

BRISSE (H.), KERGUELEN (M.). — Index synonymique de la flore de France. — Paris : Muséum national d'histoire naturelle — Secrétariat Faune-Flore, 1994. — 196 p.

CHOISNEL (E.). — Le Calcul du bilan hydrique du sol : options de modélisation et niveaux de complexité. — *Science du sol,* vol. 30, n° 1, 1992, pp. 15-31.

COUDUN (C.), GÉGOUT (J.-C.), PIEDALLU (C.), RAMEAU (J.-C.). — Soil nutritional factors improve models of plant species distribution: an illustration with *Acer campestre* (L.) in France. — *Journal of Biogeography*, vol. 33, n° 10, 2006, pp. 1750-1763.

DRAPIER (J.), CLUZEAU (C.). — La Base de données écologiques de l'IFN. — *Revue forestière française*, vol. LIII, n° 3-4, 2001, pp. 365-371.

GÉGOUT (J.-C.). — Distribution et caractère bioindicateur des espèces végétales forestières françaises vis-à-vis du sol et du climat. — Diplôme d'habilitation à diriger des recherches, Institut national Polytechnique de Lorraine, 26 octobre 2006. — 109 p.

GÉGOUT (J.-C.), HERVÉ (J.-C.), HOULLIER (F.), PIERRAT (J.-C.). — Prediction of forest soil nutrient status using vegetation. — *Journal of Vegetation Science*, vol. 14, n° 1, 2003, pp. 55-62.

GÉGOUT (J.-C.), COUDUN (C.), BAILLY (G.), JABIOL (B.). — EcoPlant: A forest site database linking floristic data with soil and climate variables. — *Journal of vegetation science*, vol. 16, n° 2, 2005, pp. 257-260.

GÉGOUT (J.-C.), PIEDALLU (C.), CORNU (J.-F.), CLUZEAU (C.). — La Cartographie prédictive des stations forestières : un nouvel outil au service des gestionnaires. — *Revue forestière française*, vol. LX, n° 1, 2008, pp. 37-60.

IPCC. — Climate Change 2001: the scientific basis. — Cambridge : Cambridge University Press, 2001. — 881 p.

LEBOURGEOIS (F.), PIEDALLU (C.). — Comment appréhender le niveau de sécheresse dans le cadre des études stationnelles et de la gestion forestière ? Notion d'indices bioclimatiques, méthode d'estimation de l'évapotranspiration potentielle. — *Revue forestière française*, vol. LVII, n° 4, 2005, pp. 331-356.

PIEDALLU (C.), GÉGOUT (J.-C.). — Multiscale computation of solar radiation for predictive vegetation modelling. — *Annals of Forest Science*, vol. 64, n° 8, 2007, pp. 899-909.

PIEDALLU (C.), GÉGOUT (J.-C.), BRUAND (A.), SEYNAVE (I.). — Mapping soil water holding capacity over large areas to predict potential production of forest stands. — *Geoderma*, vol. 160, n° 3-4, 2011, pp. 355-366.

PIEDALLU (C.), GÉGOUT (J.-C.), PEREZ (V.), LEBOURGEOIS (F.). — Soil water balance performs better than climatic water variables in tree species distribution modelling. — *Global Ecology and Biogeography*, vol. 22, n° 4, 2013, pp. 470-482.

PIEDALLU (C.), PEREZ (V.), GÉGOUT (J.-C.), LEBOURGEOIS (F.), BERTRAND (R.). — Impact potentiel du changement climatique sur la distribution de l'Épicéa, du Sapin, du Hêtre et du Chêne sessile en France. — *Revue forestière francaise*, vol. LXI, n° 6, 2009, pp. 567-593.

RICHARD (J.). — Caractérisation de la contrainte hydrique des sols à l'aide de cartes numériques pour prendre en compte les effets potentiels du changement climatique dans les catalogues de stations forestières - Applications aux plateaux calcaires de Lorraine et de Bourgogne. — Nancy : AgroParisTech-Engref, 2011. — 150 p. (Rapport de stage de 3e année de la FIF).

THORNTHWAITE (C.W.), MATHER (J.R.). — The water balance. — *Laboratory of Climatology, Publication in Climatology*, n° 8, 1955, pp. 1-86.

TURC (L.). — Le Bilan d'eau des sols : relations entre les précipitations, l'évaporation et l'écoulement. — *Annales agronomiques*, vol. 6, n° 1, 1955, pp. 1-131.

PRÉSENTATION DU PORTAIL WEB SILVAE : SYSTÈME D'INFORMATIONS LOCALISÉES SUR LA VÉGÉTATION, LES ARBRES ET LEUR ENVIRONNEMENT (Résumé)

L'objectif du portail SILVAE (http://silvae.agroparistech.fr/home/) est de permettre un accès gratuit à un large public à des informations géoréférencées, sur l'ensemble de la France métropolitaine, concernant les espèces végétales forestières, essentiellement arborées, et les principaux facteurs déterminant leur écologie. Les informations disponibles sont classées par thématiques. Elles concernent des références bibliographiques du centre de documentation d'AgroParisTech de Nancy, et des données du LERFoB : des relevés phyto-écologiques de terrain géolocalisés issus de la base de données EcoPlant, et des informations géographiques continues dans l'espace, extraites de la base de données Digitalis. Il est nécessaire de lire les fiches descriptives et les publications scientifiques avant toute utilisation, afin de bien évaluer les limites d'utilisation propres à chacune des données. SILVAE sera régulièrement enrichi, dans le but de fournir aux gestionnaires, chercheurs ou étudiants une information régulièrement actualisée.

INTRODUCING THE SILVAE WEB PORTAL - LOCATION SYSTEM FOR VEGETATION, TREES AND THEIR ENVIRONMENT (Abstract)

The purpose of the SILVAE portal (http://silvae.agroparistech.fr/home/) is to give a broad-based population access to spatial data for the whole of metropolitan France about forest plant species —mostly tree— together with the main factors that determine their ecology. The available information is classified by theme. The information concerns the bibliographic references of the AgroParisTech documentation centre in Nancy, and the LERFoB data: the phyto-ecological records made in the field found in the EcoPlant data base and continuous geographic spatial data extracted from Digitalis data base. Before using the portal, it is important to read the associated descriptions and scientific publications so as to appreciate the limitations in use inherent to each type of data. SILVAE will be regularly enriched so as to provide managers, researchers and students with up-to-date information.

LA REVUE EN LIGNE

La *Revue forestière française* est désormais disponible en version électronique sur le site : http://irevues.inist.fr/revueforestierefrancaise

Les sommaires de tous les numéros parus depuis 1949 sont consultables sur le site.

Les articles parus entre 1949 et 2008 sont consultables en libre accès (excepté quelques articles).

Les numéros parus à partir de 2009 sont réservés aux abonnés à la version électronique.

Prix de l'abonnement 2014 (pour 6 numéros) :

Accès par courriel et mot de passe :

— version électronique : 40 euros pour France et autres pays.

— version papier + version électronique : France : 72 euros ; autres pays : 85 euros.

POUR LES ORGANISMES : abonnement collectif avec accès par numéro IP

Pour organismes avec effectif inférieur à 500 personnes : France et autres pays : 260 euros.

Pour organismes avec effectif à partir de 500 personnes : France et autres pays : 460 euros.

Les autres tarifs sont consultables sur le site.

Pour tout renseignement et abonnement, contacter :

REVUE FORESTIÈRE FRANÇAISE - AgroParisTech

14, rue Girardet – CS 14216 – F-54042 NANCY Cedex

Téléphone : 03.83.39.68.23. Mél : laurence.genevois@agroparistech.fr