

FONDS POUR LES RECHERCHES FORESTIÈRES ET L'UTILISATION DU BOIS (WHFF) & SOUTIEN À LA RECHERCHE FORÊT ET BOIS EN SUISSE (FOBO-CH)

Rapport annuel 2020

Berne, 11.11.2021

Table des matières

1.	INTRODUCTION	2
2.	BASES LEGALES	2
3.	ORGANES.....	2
3.1.	COMITE DIRECTEUR	4
3.2.	GROUPE D'EXPERTS	4
4.	FINANCES.....	4
4.1.	COMPTES ANNUELS ET REVISION WHFF	4
4.2.	MOYENS DISPONIBLES WHFF.....	4
4.3.	MOYENS DISPONIBLES FOBO-CH	5
4.4.	AIDES SOLLICITEES ET AIDES OCTROYEES FOBO-CH	5
5.	PROJETS APPROUVES.....	6
5.1.	RECHERCHE FORESTIERE	6
5.2.	UTILISATION DU BOIS	8
6.	PROJETS EN COURS.....	9
6.1.	RECHERCHE FORESTIERE	9
6.2.	UTILISATION DU BOIS	14
7.	PROJETS ACHEVES	17
7.1.	RECHERCHE FORESTIERE	17
7.2.	UTILISATION DU BOIS	18

1. Introduction

Le présent rapport annuel couvre d'une part les projets qui se termineront d'ici à fin 2023 et présente d'autre part l'état des comptes du Fonds pour les recherches forestières et l'utilisation du bois (WHFF). Le 1^{er} janvier 2020, le WHFF a été remplacé par le Soutien à la Recherche Forêt et Bois en Suisse (FOBO-CH). À partir de cette date, les nouveaux projets sont traités selon les nouvelles modalités et les flux de financement sont séparés entre la Conférence pour la forêt, la faune et le paysage (CFP) et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).

Les demandes doivent toujours être déposées auprès de l'OFEV, les décisions y afférentes sont prises séparément par la Confédération et les cantons : l'OFEV et la CFP rendent des décisions individuelles par projet. Les critères auxquels doivent satisfaire les projets demeurent quant à eux inchangés. Les documents actualisés sont disponibles sur la page Internet du FOBO-CH.

2. Bases légales

Le FOBO-CH encourage des activités présentant un intérêt pour la compétitivité de l'économie forestière et de l'industrie du bois en Suisse en vertu de l'art. 31, al. 1, de la loi sur les forêts. Il accorde des aides financières destinées à soutenir la recherche et le développement dans les domaines de la production, de la transformation et de l'utilisation du bois. En outre, il coordonne la recherche entre les différents instituts, les écoles, l'économie forestière et l'industrie du bois. Les tâches et l'organisation du FOBO-CH sont régies par la convention entre la CFP et l'OFEV.

Les priorités stratégiques sont les suivantes :

- mettre à disposition les prestations forestières demandées de façon efficace et orientée vers les objectifs ;
- optimiser les processus et les méthodes de production dans l'économie forestière et l'industrie du bois ;
- traduire en produits de l'économie forestière et de l'industrie du bois la multiplicité des essences et des assortiments de bois ;
- innover en développant de nouvelles possibilités d'utilisation.

À cela s'ajoutent les conditions générales suivantes :

- soutenir en priorité les projets issus de la pratique et les développer en collaboration avec les instituts de recherche ;
- garantir le transfert de connaissances et l'application pratique des résultats de la recherche.

Les informations nécessaires sont disponibles sur le site Internet du FOBO-CH (www.bafu.admin.ch/whff).

L'évaluation des projets se base sur les principes énoncés dans la convention relative au FOBO-CH. Le soutien porte en priorité sur les activités utiles à la compétitivité de la branche et valorisant au mieux la matière première bois avec l'utilisation en cascade. Par ailleurs, il s'agit avant tout d'aides initiales au développement d'idées novatrices. Leur but est de favoriser les initiatives individuelles et la participation financière de tiers.

3. Organes

Les membres des différents organes à la fin 2020 sont listés dans les tableaux ci-dessous.

Membres du comité directeur

<i>Nom</i>	<i>Titre / Position</i>	<i>Fonction</i>	<i>Lieu</i>
Thomas Abt	Secrétaire général de la CFP	Représentant des cantons (CFP)	Berne

Dimitri Moretti	Conseiller d'État, direction de la sécurité du canton d'Uri	Représentant des cantons (CFP)	Altdorf / Uri
Michael Reinhard	Chef de la division Forêts, OFEV	Représentant de l'OFEV, division Forêts	Ittigen / Berne
Paul Steffen	Sous-directeur, OFEV	Représentant de l'OFEV, président	Ittigen / Berne

Membres du groupe d'experts

<i>Nom</i>	<i>Titre / Position</i>	<i>Fonction</i>	<i>Lieu</i>
Urban Brüttsch	Vice-directeur de ForêtSuisse Association des propriétaires forestiers	Représentant de l'économie forestière	Soleure
Alexandre Buttler	Professeur, directeur du Laboratoire des systèmes écologiques ECOS à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)	Représentant de la recherche forestière	Lausanne
Felix Lüscher	Chef d'entreprise Oberallmeindkorporation Schwyz OAK	Représentant de l'économie forestière	Schwyz
Michael Reinhard	Chef de la division Forêts, OFEV	Représentant de la Confédération et de l'OFEV, président	Ittigen / Berne
Martin Riediker	Président du comité de direction du Programme national de recherche « Ressource bois » (PNR 66)	Représentant de la recherche sur le bois	Seltisberg
Ernest Schilliger	Directeur Schilliger Holz AG	Représentant de l'industrie du bois	Küssnacht a. R.
Thomas Wehrle	Professeur, c/o ERNE AG Holzbau	Représentant de la recherche sur le bois	Stein
Martin Ziegler	Chef d'office - domaine Forêts	Représentant de la Conférence des inspecteurs cantonaux des forêts (CIC)	Zoug

Service de coordination

Le service de coordination est assuré par Claire-Lise Suter Thalmann, avec le soutien de Bernhard Rieder (tous deux division Forêts, OFEV).

Adresse :

Soutien à la Recherche Forêt et Bois en Suisse (FOBO-CH)

Office fédéral de l'environnement (OFEV), division Forêts, 3003 Berne

Tél. +41 58 464 78 58 ; courriel : whff@bafu.admin.ch ; claire-lise.suter@bafu.admin.ch

3.1. Comité directeur

Le comité directeur du FOBO-CH se compose de deux délégués de l'OFEV et de deux délégués de la CFP. Le membre de la direction de l'OFEV en charge de la division Forêts assume la présidence de l'organe.

Deux séances du comité directeur se sont tenues. La première le 27 mai 2020 et la seconde le 1^{er} octobre 2020.

3.2. Groupe d'experts

Le groupe d'experts se compose du chef de la division Forêts de l'OFEV, qui le préside, et de sept experts issus de l'économie forestière et de l'industrie du bois. Les experts sont nommés par le comité directeur, à l'exception du représentant des cantons, désigné par la CFP.

La première séance du groupe d'experts s'est tenue le 27 mai 2020 à Berne et la seconde le 30 novembre 2020 au lieu-dit du Stoos, dans le domaine de la Oberallmeindkorporation Schwyz.

Changements :

- Le professeur Thomas Wehrle, CTO chez ERNE AG Holzbau, remplace depuis le 1^{er} janvier 2020 Thomas Rohner, représentant de longue date de la recherche sur le bois au sein du groupe.
- Urban Brüttsch, vice-directeur de l'association ForêtSuisse, remplace depuis le 1^{er} janvier 2020 Markus Brunner, de ForêtSuisse.
- Martin Ziegler, chef d'office du domaine des Forêts à Zoug, est le nouveau représentant de la CIC et remplace Jean-Laurent Pfund depuis le 1^{er} janvier 2020.

4. Finances

4.1. Comptes annuels et révision WHFF

En raison de la crise liée au nouveau coronavirus, la révision des comptes annuels 2020 s'est déroulée sous forme électronique le 26 avril 2021 et s'est achevée le 11 novembre 2021. Les comptes annuels seront publiés dans un document distinct.

4.2. Moyens disponibles WHFF

La fortune du fonds doit être entièrement utilisée d'ici fin 2023 : à cet égard, 722 187 fr. 20 sont engagés pour les projets restants à la fin 2020 ; en outre, la CFP et l'OFEV ont décidé d'affecter 150 000 francs au transfert des connaissances et de financer majoritairement l'indemnisation des experts avec la fortune du fonds (81 000 francs). Par ailleurs, la part cantonale résiduelle de 206 000 francs a été reversée à la CFP. Cette solution a été acceptée par l'Administration fédérale des finances et le Contrôle fédéral des finances (CDF) a souhaité que cela soit comptabilisé sur l'année 2020.

Bilan WHFF au 31 décembre 2020

Bilan au 31 décembre CHF	2020	2019
Compte courant du fonds	103 511,45	65 485,65
Compte de dépôt du fonds	1 133 627,04	1 633 627,04
Engagements pour les projets restants	722 187,20	1 184 161,40
Engagement pour frais administratifs 2020	12 000	-
Engagement pour l'utilisation de moyens du fonds librement disponibles	437 000	-
Transfert des connaissances 150 000		
Indemnisation des experts nouveaux projets 81 000		
Part cantonale 206 000		
Moyens du fonds librement disponibles	65 951,29	514 951,29
Total du bilan	1 237 138,49	1 699 112,69

Conformément au nouveau régime, les moyens disponibles du fonds alimenté conjointement par la Confédération et les cantons jusqu'à fin 2019 sont gérés séparément depuis 2020. À compter de 2020, les montants investis restent identiques : la Confédération verse 470 000 francs par an et les cantons 300 000 francs par an au FOBO-CH. Toutefois, les 470 000 francs versés par la Confédération doivent depuis lors être utilisés la même année ; si les moyens non utilisés ne peuvent pas être utilisés à titre de transferts dans d'autres dispositifs d'encouragement, ils sont reversés dans la caisse générale de la Confédération. La contribution des cantons présente davantage de flexibilité : les fonds d'encouragement peuvent être transférés pour l'année suivante s'ils ne sont pas utilisés la même année.

Les comptes annuels à fin 2020 affichent une fortune du fonds librement disponible de 65 951 fr. 29. Il s'agit d'une réserve pour de l'imprévu. Au 31 décembre 2020, des projets étaient engagés pour un montant total de 722 187 fr. 20. Ces projets se termineront au plus tard fin 2023. En outre, 1 133 627 fr. 04 se trouvent sur le compte de dépôt et 103 511 fr. 45 sur le compte courant du fonds. La fortune du fonds s'élève donc à 1 237 139 fr. 49 au 31 décembre 2020.

4.3. Moyens disponibles FOBO-CH

Depuis 2014, la contribution fédérale annuelle se monte à 470 000 francs et celles des cantons à 300 000 francs. Depuis le 1^{er} janvier 2020, ces contributions sont gérées dans des caisses séparées de la Confédération et des cantons. La séparation des flux de financement et des procédures de décision entre la Confédération et les cantons recommandée par le CDF est ainsi mise en œuvre.

La Confédération verse des fonds d'encouragement chaque année. Les moyens qui ne sont pas utilisés sont reversés dans la caisse fédérale.

En 2020, 326 830 fr. 60 sur les 470 000 francs disponibles ont été utilisés. Au total, un montant de 143 169 fr. 40 n'a pas été utilisé et a été reversé dans la caisse fédérale. Les cantons ont affecté 112 000 francs. Un montant de 188 000 francs n'a donc pas été utilisé sur les 300 000 francs et a pu être transféré sur l'année suivante.

4.4. Aides sollicitées et aides octroyées FOBO-CH

En 2020, treize demandes de projet ont été soumises ; neuf d'entre elles ont été traitées au printemps et quatre à l'automne :

- sept demandes ont été approuvées :

- trois dans leur intégralité,
- trois partiellement,
- une demande est en traitement,
- deux demandes ont été renvoyées pour révision,
- quatre demandes ont été refusées.

Sur les sept demandes approuvées :

- trois portent sur la recherche forestière,
- quatre concernent l'utilisation du bois.

Aperçu des aides sollicitées et des aides octroyées 2020

	2020	2019
Aides sollicitées CHF Printemps 2019, via WHFF ; 2020 via FOBO-CH	737 605	847 889
Automne 2019/2020, via FOBO-CH	262 248	667 347
Total	999 853	1 515 236
Aides octroyées CHF Printemps 2019, via WHFF ; 2020 via FOBO-CH	413 105	271 889
Automne 2019/2020, via FOBO-CH	116 086	368 107
Total	529 191	639 996

En 2020, le total des aides sollicitées s'est révélé inférieur à 2019. Trois demandes de moins ont été déposées en 2020 (treize demandes en 2020 ; seize en 2019). Le montant moyen sollicité par demande a atteint 76 912 francs (2019 : 94 696 francs ; 2018 : 116 815 francs).

Le comité directeur a pu accorder environ 53 % des aides sollicitées au printemps et à l'automne 2020, (56 % au printemps, 55 % à l'automne) (2019 : 42 % ; 2018 : 30 %). Le montant moyen des aides accordées par projet s'élève en 2020 à 75 599 francs, pour sept projets approuvés (2019 : 79 999 fr. 50, huit projets approuvés, 2018 : 87 571 francs, neuf projets approuvés).

5. Projets approuvés

En 2020, sept nouveaux projets approuvés sont venus s'ajouter aux 29 projets en cours ; trois projets portent sur la recherche forestière et quatre portent sur l'utilisation du bois.

5.1. Recherche forestière

PROJET N° 2020.02

« Fertilité durable dans les hêtraies »

Requérant : Stephan Zimmermann, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Unité de recherche Sols forestiers et biogéochimie, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du FOBO-CH : 108 000 francs

Durée prévue du projet : de janvier 2016 à décembre 2020 ; (prolongé) d'octobre 2020 à avril 2021

Description

Le projet fournit des enseignements sur les conséquences que des récoltes du bois de différentes intensités ont sur le bilan nutritif à long terme d'une station. Un outil informatique basé sur des données réelles et permettant d'établir le bilan des substances nutritives du peuplement forestier est développé et utilisé dans deux régions forestières choisies à titre d'exemple, l'une sur les hauteurs du Irchel et l'autre à Bülach (ZH). Ce dispositif permet de suivre différentes stratégies de gestion et de les évaluer du point de vue de la durabilité de la fertilité et de formuler ensuite des recommandations qui tiennent compte des substances nutritives disponibles d'un peuplement et montrent les conséquences qui en découlent pour la croissance des arbres et l'environnement. L'outil pourra être utilisé sur des stations comparables dans toute la Suisse.

État du projet : projet en cours. Rapport intermédiaire approuvé fin 2020.

PROJET N° 2020.07

« Analyse non destructive de la structure des routes et saisie objective de l'état des routes forestières »

Requérant : Patrick Dietsch, Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), Production forestière, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Contribution financière du FOBO-CH : 72 000 francs

Durée prévue du projet : d'août 2020 à juillet 2022

Description

Le projet étudie si, dans le contexte des routes forestières, les géoradars (*Ground Penetrating Radar*, GPR) permettent de déterminer rapidement l'épaisseur des couches sur toute la longueur de la route et de fournir des informations sur sa capacité de charge. L'état de la route est décrit avec des données relatives à la surface de celle-ci qui sont obtenues à l'aide de capteurs ultrasonores et de capteurs de roue avec accéléromètres ou avec des systèmes LiDAR à état solide. La combinaison des procédés permet d'obtenir une description détaillée et objective des propriétés techniques des routes et fournit une base pour un plan d'entretien.

État du projet : projet en cours.

PROJET N° 2020.12

« Nouvelles bases méthodologiques pour la planification de l'exploitation forestière des forêts étagées »

Requérant : Leo Bont, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Ressources et gestions forestières, Gestion forestière durable, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du FOBO-CH : 75 035 francs

Durée prévue du projet : de janvier 2021 à juillet 2022

Description

Les planifications forestières reposent sur la délimitation de peuplements : les surfaces qui ont une structure et une composition des essences identiques sont réunies. Dans les forêts de montagne et les forêts permanentes, cette façon de procéder est peu judicieuse, car la mise à disposition du bois y nécessite une organisation et des frais importants. Partant de la desserte de détail, de la structure forestière et des services écosystémiques à fournir, des nouvelles bases méthodologiques pour la délimitation d'unités de gestion et d'unités d'intervention sont développées en vue de la planification.

Grâce à la mise au point de processus automatiques, les unités de gestion pourront être adaptées aux conditions en cas de perturbation et tenir compte d'une gestion forestière sensible au climat. Les résultats auront une utilité pratique pour les forestiers de triage, les responsables d'entreprise et les services forestiers cantonaux ; la planification de plus de la moitié de toutes les forêts suisses pourra en bénéficier.

État du projet : projet en cours.

5.2. Utilisation du bois

PROJET N° 2020.01

« Vulnérabilité à la pourriture des façades en bois de sapin »

Requérant : Thomas Volkmer, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, domaine de compétences Matériaux et technologie du bois, Route de Soleure 102, Case postale, CH-2500 Bienne 6

Contribution financière du FOBO-CH : 78 505 francs

Durée prévue du projet : de septembre 2020 à mars 2022

Description

Pour que l'utilisation du bois puisse être maintenue à un niveau élevé, il est essentiel de minimiser autant que possible les dommages ou les défauts de qualité. Ces dernières années, des dommages de pourriture, dont la cause est restée inexplicable, sont apparus à maintes reprises spécialement sur des façades ou des balcons construits en bois de sapin. Dans ce contexte, la question d'une possible influence du cœur brun et de la carie rouge, des phénomènes relativement fréquents dans le bois de sapin, s'est souvent posée.

L'étude porte en premier lieu sur l'influence du traitement de surface et des aspects liés à la construction et à la physique du bâtiment sur le risque de pourriture des façades en sapin. Les lots de travaux doivent permettre de déterminer les propriétés et les paramètres des différents éléments de façade ainsi que de documenter et d'évaluer l'évolution d'objets réalisés. Au terme du projet, il devra être possible de déterminer quelles réalisations techniques et quels revêtements garantissent une utilisation sûre du bois de sapin pour les façades.

État du projet : projet en cours.

PROJET N° 2020.03

« Traitement de surface du bois bostryché présentant un bleuissement primaire »

Requérante : Tina Künniger, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Contribution financière du FOBO-CH : 99 600 francs

Durée prévue du projet : d'octobre 2020 à octobre 2023

Description

Les événements climatiques extrêmes tels que les tempêtes, les sécheresses de longue durée et les températures élevées affaiblissent la forêt et rendent les arbres plus vulnérables au bostryche et aux champignons du bleuissement. Le but du projet est d'étudier si le bois bostryché présentant un bleuissement primaire peut être utilisé pour des façades en bois revêtues et de développer des méthodes permettant son utilisation dans ce domaine.

État du projet : projet en cours.

PROJET N° 2020.08

« Structures porteuses en bois pour les passages à faune »

Requérant : Andreas Müller, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, Institut de la construction bois, des structures et de l'architecture, domaine de compétences Protection contre l'incendie et physique du bâtiment, Route de Soleure 102, CH-2504 Bienne

Contribution financière du FOBO-CH : 55 000 francs

Durée prévue du projet : de juillet 2020 à décembre 2022

Description

En Suisse, le bois est désormais aussi utilisé pour la construction de passages à faune supérieurs. Le projet étudie dans quelle mesure le bois peut être utilisé comme matériau porteur pour les passages à faune supérieurs. Il porte principalement sur la surveillance de l'humidité du bois dans le cas de l'utilisation d'essences indigènes telles que l'épicéa et le sapin. Les conditions climatiques sont enregistrées au moyen d'une surveillance systématique du climat et de l'humidité dans l'ouvrage et évaluées scientifiquement. Une attention particulière est consacrée à l'influence du trafic.

Le projet étudie également comment la forme de la section et le mode de construction des ponts, en forme de tunnel, influencent l'humidité du bois (absorption de l'humidité et vitesse de séchage).

État du projet : projet en cours.

PROJET N° 2020.11

« Piliers en bois de feuillu »

Requérant : Andrea Frangi, École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), Institut pour la statique des ouvrages et la construction, Stefano-Frascini-Platz 5, 8093 Zurich

Contribution financière du FOBO-CH : 41 051 francs

Durée prévue du projet : d'octobre 2020 à avril 2021

Description

L'utilisation de bois lamellé-collé à partir de bois de feuillu offre un potentiel important surtout pour les piliers fortement sollicités. Le projet étudie, au moyen d'expériences, la résistance à la compression et le module d'élasticité de trois feuillus indigènes (hêtre, frêne et châtaignier) et l'influence de l'humidité du bois. Des essais de compression sont prévus pour quatre humidités du bois différentes (8, 10, 12 et 18 %).

État du projet : projet en cours.

6. Projets en cours

Les projets sont classés en deux catégories : recherche forestière et utilisation du bois.

En 2020, seize projets consacrés à la recherche forestière et treize projets consacrés à l'utilisation du bois étaient en cours, soit 29 projets au total.

6.1. Recherche forestière

PROJET N° 2015.02

« Pratiques sylvicoles vues sous l'angle économique »

Requérant : Prof. Bernhard Pauli, Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), division Sciences forestières, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Contribution financière du fonds : 44 620 francs

Durée prévue du projet : environ de novembre 2015 à 2021 (prolongée)

Description

Le cœur du projet proposé consiste dans l'évaluation des conséquences économiques des pratiques sylvicoles en usage en Suisse. Partant d'un large éventail de pratiques sylvicoles significatives, il s'agira de les caractériser, de les évaluer du point de vue économique et de les comparer de manière critique à la lumière des fonctions forestières qui les déterminent (fonctions de production, de protection ou de

détente). Il s'agira également de confronter différentes approches à l'intérieur même de chaque pratique sylvicole, essentiellement sous l'angle de leurs effets économiques. On s'appuiera pour cela sur des comparaisons de méthodes aux échelles nationale et internationale. On examinera aussi, en particulier, dans quelle mesure il est possible et judicieux de passer d'un système sylvicole à un autre. Enfin, on montrera comment les résultats de l'étude pourront être mis à profit en Suisse au niveau de l'application concrète.

État du projet : lancement retardé.

PROJET N° 2015.11

« Évaluation économique de fonctions et de prestations forestières »

Requérante : Alexandra Müller, Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Contribution financière du fonds : 150 000 francs

Durée prévue du projet : de janvier 2016 à décembre 2020 (prolongée)

Description

En utilisant et en perfectionnant les méthodes d'évaluation économique existantes, le projet entend développer les bases d'un outil de conseil, construit à partir d'un modèle, qui permette aux experts d'identifier, d'analyser et d'évaluer économiquement les principales prestations et fonctions des forêts dans des cas d'application divers. Le modèle prendra en compte la situation locale et les objectifs des propriétaires forestiers définis dans le plan de développement forestier et déterminera les conséquences financières des décisions. Ce qui est nouveau, c'est que le processus d'évaluation, effectué en plusieurs étapes, produira une appréciation économique globale et durable de la forêt en question, tenant compte autant que possible de la totalité de ses prestations. Les valeurs ainsi obtenues pourront servir de base pour divers processus de décision aux niveaux local, régional ou national.

État du projet : projet en cours. Rapport intermédiaire remis en décembre 2016. Durée prolongée jusqu'en 2020.

PROJET N° 2016.06

« Potentiel de diffusion du douglas dans les forêts et les milieux ouverts (DOCH-WO) »

Requérant : Thomas Wohlgemuth, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du fonds : 162 500 francs

Durée prévue du projet : d'octobre 2016 au 30 novembre 2020 (prolongée)

Description

De plus en plus cultivé en raison de son bon rendement et de sa résistance à la sécheresse, le douglas représente aussi un risque aux yeux des protecteurs de la nature. C'est pourquoi les conditions stationnelles de l'établissement spontané du douglas seront étudiées au moyen de relevés de terrain et d'une expérience de semis. Des distances de diffusion seront mesurées sur des stations à douglas appropriées, de manière à pouvoir définir des zones tampons. Les résultats devraient permettre d'objectiver le débat sur le douglas et de préciser la possible perte de biodiversité.

État du projet : rapport intermédiaire remis en décembre 2017. Durée prolongée jusqu'à l'hiver 2020.

PROJET N° 2017.04

« JuWaPfl – modèles informatiques d'évaluation de la productivité et des coûts de la première étape de production, en particulier de la création de peuplements et des soins aux jeunes forêts »

Requérant : Fritz Frutig, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Systèmes de production forestière, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du fonds : 48 140 francs

Durée prévue du projet : de janvier à l'automne 2020 (prolongée)

Description

La création de peuplements et les soins aux jeunes forêts demeurent des facteurs de coûts importants de l'exploitation forestière. Faute de données plus récentes, les chiffres qui étaient disponibles en 1996 sont encore utilisés à l'heure actuelle, ce qui ne permet pas d'évaluer les performances avec précision. Les demandes se sont multipliées au sujet du modèle de calcul existant JuWaPfl, ainsi que des performances et des coûts des soins en général. Cela tient essentiellement à la nécessité de réaliser, aujourd'hui et dans un avenir proche, de grands travaux d'entretien sur les zones de chablis créées par l'ouragan Lothar en 1999. Dans le sillage des changements climatiques, il est possible que la végétalisation revête une plus grande importance. C'est la raison pour laquelle l'unité Systèmes de production forestière a décidé d'actualiser les données relatives à la création de peuplements et aux soins aux jeunes forêts, y compris aux mesures de protection contre le gibier et à l'élagage. Des modèles de calcul seront élaborés pour les méthodes de travail actuellement appliquées lors de la première étape de production, puis mis gratuitement à disposition sous forme de modèles informatiques simples à utiliser et dotés d'une interface utilisateur.

État : rapport intermédiaire remis fin 2018. Durée prolongée jusqu'à l'hiver 2020.

PROJET N° 2017.15

« Apport de lumière, croissance des arbres et développement durable dans le régime de la forêt pérenne »

Requérant : Prof. Harald Bugmann, École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), Institut des écosystèmes terrestres, Chaire d'écologie forestière, Universitätstr. 16, 8092 Zurich

Contribution financière du fonds : 136 800 francs

Durée prévue du projet : de février 2018 à février 2020

Description

Dans le régime de la forêt pérenne, la préservation à long terme des essences héliophiles et la constitution forestière durable représentent de grands défis. Comme on ne connaît pas les conditions d'éclairage garantissant l'incorporation d'essences ayant besoin de davantage de lumière, il convient de recueillir des données.

Le but est de déterminer les conditions d'éclairage qu'il faut créer pour assurer non seulement un mélange d'essences ayant des exigences diverses en matière d'apport de lumière, mais aussi un équilibre démographique.

PROJET N° 2017.19

« Les forêts bien structurées et entretenues ont-elles un meilleur effet protecteur ? Cartes interactives de l'efficacité contre les glissements de terrain superficiels »

Requérant : Frank Graf, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Institut pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF), Flüelastrasse 11, 7260 Davos Dorf

Contribution financière du fonds : 123 900 francs

Durée prévue du projet : du printemps 2018 au printemps 2020 (prolongée)

Description

Le problème de quantification pratique de l'effet protecteur des forêts contre les glissements de terrain superficiels n'est toujours pas résolu. L'étude de cas « Sachseln » indique qu'une grande partie des glissements de terrain auraient pu être évités par une meilleure structure forestière (d'après les projets NaiS, SOSTANAH et PNR 68). Cette conclusion doit être vérifiée sur d'autres sites à l'aide d'analyses

SIG et de relevés de terrain. Sur cette base, des cartes interactives seront établies pour étudier la vulnérabilité des forêts face aux glissements de terrain superficiels.

État : durée prolongée jusqu'en août 2021.

PROJET N° 2018.04

« Régénération des forêts de montagne : comment mieux évaluer et cibler la régénération des forêts de montagne ? »

Requérant : Peter Brang, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), programme de recherche Forêts et changements climatiques, Zuercherstr. 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du fonds : 140 000 francs

Durée prévue du projet : de juillet 2018 à l'été 2021

Description

Le projet a pour but de mieux connaître la régénération des forêts de montagne à long terme. Les résultats de recherche disponibles feront l'objet d'une synthèse qui aboutira à l'obtention de valeurs de référence sur la régénération des forêts de montagne. Les réussites en matière de régénération seront analysées en profondeur, afin de combler les lacunes importantes. Tous ces travaux serviront de base à la réalisation d'expériences sur le long terme dans l'aménagement des forêts de sapins et d'épicéas et des forêts d'épicéas. Une feuille de route sera également élaborée, avec les activités de recherche prévues sur le sujet sur 20 ans.

PROJET N° 2018.05

« Mesure et évaluation des optimisations possibles dans la logistique du bois brut. Expérimentation de solutions techniques et organisationnelles pour le transport du bois brut »

Requérant : Alex Arnet-Muri, PROHOLZ Lignum Luzern, Grünfeldpark 4, 6208 Oberkirch

Contribution financière du fonds : 65 000 francs

Durée prévue du projet : de juillet 2018 à l'été 2020 (prolongée)

Description

Une étude récemment publiée par GEO PARTNER AG révèle que les prix du marché pour le transport par poids lourd en Suisse sont 20 à 50 % supérieurs à ceux des pays voisins. La filière bois est donc très désavantagée. Des optimisations dans le domaine de la logistique du bois brut pourraient remédier à ce problème ou, du moins, réduire ces différences de prix. Même si, parmi l'ensemble des marchandises transportées, l'acheminement de bois brut est l'un des plus complexes à optimiser, il existe des moyens et des solutions pour en réduire les coûts. Des approches techniques, organisationnelles et normatives sont possibles ; ce projet se concentre uniquement sur les approches techniques et organisationnelles.

État : changement à la tête du projet. Durée prolongée jusqu'à l'été 2020.

PROJET N° 2018.07

« Le monitoring de la densité en ongulés par REM & FDS comme base de la gestion forêt-gibier »

Requérant : Urs Rutishauser, IWA – Wald und Landschaft AG, Hintergasse 19, Case postale, 8353 Elgg

Contribution financière du fonds : 100 000 francs

Durée prévue du projet : de l'été 2018 à l'hiver 2019 (prolongée)

Description

Deux nouvelles méthodes de recensement de la faune sauvage avec pièges photographiques sont testées dans différentes forêts (trois dans le canton de Zurich, deux dans le canton de Bâle-Campagne) : le *random encounter model* (REM) et le *distance sampling* avec pièges photographiques (FDS). Elles enregistrent les densités numériques absolues des espèces d'ongulés (notamment des mammifères). L'influence du gibier sur la régénération des forêts étudiées sera également mesurée. L'accent sera mis sur l'évaluation des performances du REM / FDS, afin d'apprécier l'applicabilité, les coûts et la technique à l'échelle communale, régionale et cantonale et leur intégration au sein du monitoring et de la planification forestière et cynégétique.

PROJET N° 2018.17

« Quand les populations de douglas en forêt augmentent, comment réagissent les décomposeurs ? Quelles conséquences pour la décomposition de la biomasse ? »

Requérant : Prof. Thibault Lachat, Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Contribution financière du fonds : 99 000 francs

Durée prévue du projet : de l'hiver 2019 à l'été 2022

Description

Les douglas vont être de plus en plus nombreux dans les forêts suisses. Cependant, les effets qu'ils peuvent avoir sur les processus écologiques forestiers sont encore méconnus. Ce projet qui associe HAFL, WSL et Université de Göttingen s'intéressera à la décomposition de la litière et du bois de douglas, au regard de celle d'essences indigènes (hêtre et épicéa), dans différents types de forêt (peuplements purs et peuplements mélangés). La culture du douglas sera évaluée sous l'aspect de la dégradation de la biomasse et de celui de la biodiversité fonctionnelle dans la forêt. Des recommandations pratiques seront formulées.

PROJET N° 2019.04

« Nouvelles bases pour une planification efficace des lignes de câble »

Requérant : Leo Bont, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Ressources et gestion forestières (Systèmes de production forestière), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du fonds : 70 000 francs

Durée prévue du projet : de l'été 2019 à décembre 2021

Description

Le projet a pour but l'élaboration de bases pour un instrument de planification des lignes de câble dans un SIG. Cet instrument permettra d'examiner les combinaisons de supports grâce à un algorithme, proposera la meilleure solution (optimisation), tiendra compte des connaissances scientifiques sur la mécanique des câbles et simplifiera le procédé de planification grâce à l'utilisation et à l'intégration de données de télédétection.

Les nouvelles méthodes seront implémentées dans un instrument de planification des lignes de câble. Elles seront ensuite testées et évaluées sur le terrain en collaboration avec des entreprises et des exploitations forestières.

PROJET N° 2019.09

« Optimisation de la planification forestière en faveur de la biodiversité et des services écosystémiques »

Requérant : Leo Bont, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Ressources et gestion forestières (Systèmes de production forestière), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du fonds : 85 000 francs

Durée prévue du projet : de l'hiver 2019 jusqu'à mars 2022

Description

Le projet vise l'élaboration d'un modèle d'optimisation permettant d'identifier la meilleure stratégie d'exploitation, soit celle pouvant remplir le mieux les multiples prestations écosystémiques. À l'aide de la méthode de l'optimisation robuste, il s'agira de tenir compte en parallèle des différentes sources d'incertitude. Le modèle d'optimisation sera développé et testé de manière méthodique dans différentes régions de plusieurs cantons.

PROJET N° 2019.15

« Hêtre et sécheresse »

Requérant : Thomas Wohlgemuth, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Contribution financière du FOBO-CH : 100 000 francs

Durée prévue du projet : du printemps 2020 à l'automne 2023

Description

La sécheresse estivale de 2018 a provoqué une mortalité du hêtre d'une ampleur inconnue à ce jour. Pour cette raison, le WSL a lancé en 2018 le projet « 1000 hêtres », lors duquel la vitalité de 825 hêtres présentant une chute des feuilles précoce a été comparée durant un an à celle de 139 hêtres présentant une chute des feuilles normale. Le présent projet poursuit ces observations durant deux ans et les complète avec des analyses de cernes. Les résultats permettront de réévaluer le caractère favorable aux hêtres de certaines stations au nord des Alpes considérées jusqu'ici comme non problématiques.

PROJET N° 2019.16

« La forêt comme rempart aux coulées de boue »

Requérant : Luuk Dorren, Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), unité Forêts de montagne, dangers naturels et SIG, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Contribution financière du FOBO-CH : 109 240 francs

Durée prévue du projet : du printemps 2020 à l'automne 2022

Description

Quantification de l'impact de différentes structures forestières sur les zones de transition et de dépôt des glissements superficiels et des coulées de boue. L'impact sera exprimé en valeurs indicatives afin d'examiner s'il doit être pris en compte lors de la révision du profil d'exigences pour la forêt en rapport avec les glissements de terrain dans les instructions pratiques « Gestion durable des forêts de protection » (NaiS), qui servent de base pour les soins aux forêts protectrices.

6.2. Utilisation du bois

PROJET N° 2017.16

« Systèmes de revêtement minéral permettant de réduire les émissions matérielles et les mauvaises odeurs à l'intérieur des bâtiments en bois »

Requérant : Prof. Ingo Mayer, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, Institut des matériaux et de la technologie du bois, Route de Soleure 102, 2500 Bienne 6

Contribution financière du fonds : 79 200 francs

Durée prévue du projet : de janvier 2018 à juillet 2020

Description

Selon l'état actuel de la technique, l'exécution des travaux inclut la construction d'épaisse enveloppes de bâtiment. Si aucun dispositif technique de ventilation n'est installé ou si la ventilation n'est pas assurée manuellement à intervalles réguliers, les émissions des matériaux de construction se concentrent rapidement dans l'air intérieur, ce qui donne lieu à des réclamations. Le projet vise les buts principaux suivants : détermination de l'effet barrière aux COV des revêtements en silicate et à la chaux ; quantification de l'effet barrière spécifique aux matériaux ; détermination de l'effet barrière au cours du temps ; définition des systèmes de revêtement particulièrement adaptés ; détermination des caractéristiques d'émissions pour des structures complètes de parois extérieures et de toits ; validation de la recommandation.

PROJET N° 2018.06

« Potentiel de valorisation du bois de robinier sur le versant sud des Alpes : fabrication de tonneaux pour le vieillissement de vin et de grappa »

Requérant : Danilo Piccioli, Federlegno, Case postale 280, 6802 Rivera

Contribution financière du fonds : 75 000 francs

Durée prévue du projet : de l'été 2018 à l'été 2021

Description

Ces dernières années, le rôle du robinier (*Robinia pseudoacacia*) en Suisse a donné matière à discussion. Au-delà de son intérêt écologique et sylvicole, cette essence se prête à la fabrication de produits à haute valeur ajoutée et dispose d'un fort potentiel régional, voire suprarégional. Utiliser le bois de robinier du Tessin et du sud des Grisons pour le vieillissement de vin ou de grappa constituerait une niche intéressante. Ce projet triennal (de mi-2018 à mi-2021) se propose d'analyser aussi bien le potentiel des troncs de robiniers pour la production de douves que la qualité des vins et des grappas élevés dans ce bois.

PROJET N° 2018.14

« Performances des renforts en bois du point de vue du profil des usages »

Requérant : Prof. Steffen Franke, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, domaine de compétences Construction en bois, Route de Soleure 102, 2504 Bienne

Contribution financière du fonds : 73 000 francs

Durée prévue du projet : du 1^{er} janvier 2019 au printemps 2021 (prolongée)

Description

Le projet a pour objectif de répondre aux interrogations sur la portance des structures en bois renforcées. Il intéressera autant les ingénieurs du bois en charge des études que les producteurs. Les recherches s'articuleront autour d'expériences définies systématiquement et menées sur des poutres en bois lamellé-collé pertinentes pour la pratique. Les résultats formeront la base d'un modèle empirique pour la pratique et la validation du modèle numérique d'accompagnement. Des situations climatiques réalistes seront testées dans des chambres climatiques afin d'évaluer la résistance des renforts. Les résultats de mesure obtenus visent à rassurer les ingénieurs du bois en dissipant leurs incertitudes et limiteront les dommages dans le cadre d'une vaste plage d'applications. Les résultats des recherches stimuleront également les ventes de bois puisqu'ils confirmeront l'adéquation, la performance et l'esthétique du bois dans les constructions.

État du projet : durée prolongée jusqu'au 31 mai 2020.

PROJET N° 2018.16

« Bois de sapin – établissement de directives sur la première et la deuxième transformations afin d'éviter l'endommagement de pièces en bois »

Requérant : Prof. Thomas Volkmer, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, domaine de compétences Matériaux et technologie du bois, Route de Soleure 102, Case postale, 2500 Bienne 6

Contribution financière du fonds : 61 000 francs

Durée prévue du projet : de l'hiver 2019 à l'hiver 2020

Description

Le bois de sapin, qui se prête particulièrement bien à la construction en bois, est prédestiné à la réalisation de composantes complexes sur le plan esthétique, comme les façades. Il présente moins de nœuds que l'épicéa et n'a pas de résine. Son principal inconvénient : sa vulnérabilité biologique relativement élevée face au lenzite du sapin notamment et à différentes stérées. Dans ce contexte, ce projet va s'intéresser à la matière première dont disposent les raboteries participantes et aux conséquences d'un cœur mouillé et d'échauffures sur la qualité des produits. Des directives de transformation seront définies pour répondre à la question « Sous quelle forme peut-on mettre en œuvre en toute sécurité divers assortiments de sapins présentant des caractéristiques qualitatives diminuées (cœur brun, carie rouge, bois moiré) ? » afin de garantir une durée de vie maximale des pièces de construction et de prévenir l'endommagement des structures en bois.

Le projet portera notamment sur la première et la deuxième transformations après l'abattage : le stockage, le sciage, le tri, le séchage et l'imprégnation.

PROJET N° 2019.02

« Robustesse des collages de bois de feuillus »

Requérant : Martin Arnold, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), division Cellulose & Wood Materials, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Contribution financière du fonds : 46 893 francs

Durée prévue du projet : de l'été 2019 à fin 2020

Description

Le projet porte sur l'intégration de critères de robustesse dans l'évaluation de la qualité des collages de bois pour remédier au pilotage étroit du procédé de collage et aux conditions d'utilisation limitées des produits collés. Dans ce contexte, la robustesse sera définie de manière spécifique et démontrée à l'aide d'une procédure d'examen inédite : les limites de la qualité du collage seront examinées à l'aune des différences ciblées des directives sur la transformation. Ce procédé permettra de trouver de nouvelles approches pour optimiser les collages de bois de feuillus.

PROJET N° 2019.07

« Portance et raideur adaptative des murs en ossature bois en vue de la stabilisation parasismique dans le cadre de la construction en bois de bâtiments de plusieurs étages »

Requérant : Martin Geiser, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, Institut de la construction bois, des structures et de l'architecture, Structures porteuses et Génie parasismique, Solothurnstrasse 102, 2500 Bienne 6

Contribution financière du fonds : 69 996 francs

Durée prévue du projet : de l'été 2019 à l'été 2020

Description

Le projet a pour but l'élaboration de bases complémentaires et décisives pour la réalisation d'un projet plus large lié à la construction de murs présentant des ouvertures et une rigidité adaptative. Ce projet

à large échelle doit être soutenu par l'industrie du bois. Il vise le développement d'une méthode fondée sur le plan expérimental pour le calcul, la mesure et la réalisation de murs dotés d'ouvertures en tant que mise en œuvre sur le plan constructif de mesures parasismiques. Il doit permettre de réduire les coûts en augmentant la fiabilité de la protection contre les séismes.

PROJET N° 2019.10

« Rigidité des poutres, notamment en bois lamellé-collé à base de feuillus »

Requérant : Dr. René Steiger, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), division Ingénierie des structures, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Contribution financière du fonds : 100 000 francs

Durée prévue du projet : de l'été 2019 à l'été 2020

Description

Le projet vise à définir la rigidité et la résistance au cisaillement des poutres, notamment en bois lamellé-collé à base de feuillus.

PROJET N° 2019.11

« Meubles de jardin résistants aux intempéries »

Requérant : Mark Schubert, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), groupe WoodTec, division Cellulose & Wood Materials, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, mark.schubert@empa.ch

Contribution financière du fonds : 58 000 francs

Durée prévue du projet : du printemps 2020 à l'hiver 2021

Description

Le projet a pour but d'accroître la résistance aux intempéries des meubles de jardin grâce à un procédé d'iodation du bois au moyen d'une laccase catalysée.

7. Projets achevés

Le rapport final des projets se trouve maintenant dans ARAMIS, la banque de données de la Confédération. ARAMIS est un système d'information qui contient tous les projets de recherche et d'innovation financés entièrement ou partiellement par la Confédération. Ces projets peuvent être consultés sous www.aramis.admin.ch. Les projets achevés avant 2018 se trouvent sur le site www.bafu.admin.ch/whff.

Au total, quatre projets ont été achevés ; un dans le domaine de la recherche forestière et trois dans le domaine de l'utilisation du bois.

7.1. Recherche forestière

PROJET N° 2016.10

« La fonction protectrice après un incendie de forêt »

Requérant : Jean-Jacques Thormann, Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), unité Forêts de montagne, dangers naturels et SIG, Länggasse 85, 3052 Zollikofen

Contribution financière du fonds : 95 000 francs

Durée prévue du projet : d'octobre 2016 à mars 2020 (prolongée)

Description

Le but du projet consiste à combiner la quantification de l'effet protecteur des forêts contre les glissements de terrain avec l'analyse des processus de succession après les incendies de forêt. Il sera ainsi possible de quantifier la dynamique de l'effet protecteur au cours du temps. L'accent sera mis, d'une part, sur des scénarios possibles de régénération et, d'autre part, sur les mécanismes de stabilisation des pentes par les arbres (renforcement des racines). Le projet utilisera à cette fin un outil de modélisation récent (SlideforNet), qui sert aux praticiens d'aide à la décision pour prendre les mesures éventuellement nécessaires, telles que reboisements ou mesures techniques.

Résultats

Les résultats montrent qu'il existe une différence importante entre les essences en ce qui concerne la dynamique du renforcement des racines après un incendie de forêt. L'intensité de l'incendie influe en outre considérablement sur la vitesse de régénération du système. Parmi les essences étudiées, ce sont le hêtre et le châtaignier qui ont l'effet de stabilisation le plus important. L'épicéa et le chêne pubescent contribuent moyennement à la stabilisation de la pente. Les autres essences étudiées (pin sylvestre, bouleau, ailante, tamier commun) ont seulement un effet restreint. Les connaissances tirées du projet ont permis d'établir un arbre de décision qui pourra aider les praticiens à choisir les mesures nécessaires à prendre contre les glissements de terrain superficiels en fonction de l'incendie ayant touché la forêt protectrice.

7.2. Utilisation du bois

PROJET N° 2017.03

« Comportement à la déformation des piliers en bois : résultats du monitoring de deux tours en bois »

Requérant : Prof. Andrea Frangi, École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), Institut pour la statique des ouvrages et la construction, Stefano-Franscini-Platz 5, HIL E45.1, 8093 Zurich

Contribution financière du fonds : 80 000 francs

Durée prévue du projet : de mai 2017 à juin 2020 (prolongé)

Description

Sur la base du monitoring du comportement à la déformation de plusieurs piliers en bois et de leurs noyaux en béton dans les deux premières tours en bois qui seront construites prochainement en Suisse, des recommandations seront formulées pour la pratique sur la gestion du comportement à la déformation des piliers en bois en particulier ainsi que sur la gestion des piliers en bois renforcés par des noyaux en béton. Les règles de dimensionnement existantes seront analysées à la lumière des résultats obtenus et, au besoin, une meilleure approche de dimensionnement proche de la pratique sera définie pour le comportement à la déformation des piliers en bois. Les résultats du projet de recherche seront mis en œuvre dans les normes nationales (norme SIA 265) et européennes (révision de l'Eurocode 5).

Résultats

L'étude portait sur le comportement à la déformation de piliers en bois fortement sollicités dans deux tours construites avec un système mixte bois-béton. L'utilisation d'un appareil de mesure à fibres optiques a permis de mesurer continuellement les dilatations sur la distance de mesure et d'analyser la déformation des éléments de construction au cours du processus de construction. Afin de différencier les parts de la déformation, les mesures ont été comparées avec des modélisations de la déformation à long terme d'éléments en bois et en béton. Un net accroissement de la déformation en fonction de l'augmentation de la charge a été mesuré dans les piliers fortement sollicités. Les modélisations de l'accroissement de la déformation et du niveau des déformations correspondent bien à ce qui a été mesuré. Des dilatations nettement plus élevées et une répartition irrégulière des dilatations ont été mesurées au niveau des éléments de jonction comme les raccords avec les dalles et les amincissements dans la partie de l'appui des sommiers. Il est par conséquent recommandé d'étudier et de construire les éléments de jonction avec prudence afin de limiter les déformations.

PROJET N° 2017.08

« Développement et optimisation d'un plafond mixte béton / bois de hêtre pour les immeubles de bureaux et d'habitation »

Requérant : Christoph Geyer, Haute école spécialisée bernoise, département Architecture, bois et génie civil, domaine de compétences Physique du bâtiment et énergie, Route de Soleure 102, 2504 Biene

Contribution financière du fonds : 80 000 francs

Durée prévue du projet : de juillet 2017 à fin 2019 (prolongée)

Description

Dans le cadre de ce projet de recherche, les propriétés acoustiques d'un plafond mixte béton / bois de hêtre sont étudiées. L'objectif est d'observer la performance de ce système de plafond innovant afin de prouver qu'il convient à certaines utilisations, par exemple dans des immeubles de bureaux ou d'habitation. Un prototype de plafond mixte béton / bois de hêtre sera élaboré, les propriétés acoustiques seront évaluées sur des bancs d'essai et comparées aux profils d'exigences pour l'utilisation dans des immeubles de bureaux et d'habitation. Un nouveau prototype sera optimisé en fonction des exigences.

Résultats

On dispose désormais de valeurs d'entrée pour la conception de la protection thermique estivale, de la protection acoustique et de l'acoustique des locaux, qui faciliteront l'utilisation de ce nouveau type de plafond dans les bâtiments. Concrètement, les examens ont porté sur :

- la capacité thermique effective de la sous-face pour la protection thermique estivale : K selon EN ISO 13786 ;
- le coefficient d'absorption acoustique de la sous-face pour l'acoustique du local α selon EN ISO 354 ; les coefficients d'absorption acoustique pratique et pondéré α_p et α_w selon EN ISO 11654 ;
- la protection contre le bruit aérien et contre le bruit de choc pour l'acoustique du bâtiment : l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w et le niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L_{n,w}$ selon EN ISO 10140.

La capacité thermique effective de la sous-face pour une sous-face lisse de $K = 32 \text{ kJ}/(\text{m}^2\text{K})$ peut être augmentée jusqu'à $K = 71 \text{ kJ}/(\text{m}^2\text{K})$ au moyen d'un profilage approprié.

Sur le banc d'essai pour plafond de l'Empa, on obtient un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w(C) = 74,4(-2) \text{ dB}$ et un niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L_{n,w}(CI) = 47,2(-4) \text{ dB}$ en cheminement direct à travers l'élément de séparation.

Les coefficients d'absorption acoustique de surfaces partielles de la sous-face ont été déterminés dans une salle réverbérante de l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Selon ces informations, le coefficient d'absorption pondéré de la sous-face $\alpha_w = 0,05$ pour une sous-face lisse peut être augmenté jusqu'à $\alpha_w = 0,50$ avec des bandes de matériau qui absorbe les bruits.

PROJET N° 2017.20

« Matières plastiques renforcées par des fibres dans la construction en bois : description et évaluation des possibilités d'utilisation et vue d'ensemble de l'important travail de recherche et de développement accompli jusqu'en 2017 »

Requérant : René Steiger, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), division Ingénierie des structures, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

Contribution financière du fonds : 20 000 francs

Durée prévue du projet : de janvier 2018 au printemps 2020 (prolongée)

Description

Le génie civil moderne associe de plus en plus de matériaux de construction sous forme d'éléments composites. Ces matériaux se complètent idéalement, ce qui pourrait déboucher sur de nouvelles applications pour le bois. Les matières plastiques renforcées par des fibres de carbone, de verre ou d'aramide sont des matériaux de complément incontournables. Toutefois, toutes les combinaisons et applications ne sont pas pertinentes. Aussi ce projet ambitionne-t-il d'identifier et d'évaluer les possibilités d'utilisation des matières plastiques renforcées par des fibres dans la construction en bois, d'examiner les travaux de recherche et de développement et de faire la synthèse de leurs résultats, ainsi que de décrire les utilisations réussies des matières plastiques renforcées par des fibres dans la construction métallique et en dur et de tester leur applicabilité à la construction en bois. Par ailleurs, des exemples d'applications pratiques réussies seront présentés et le besoin de recherche et de développement sera défini.

Résultats

L'utilisation de matériaux composites FRP (*fibre-reinforced plastic*, plastique renforcé de fibres) dans les assemblages du bois a montré que ces matériaux permettent de renforcer le bois au niveau des liaisons ou de remplacer certains éléments d'assemblage habituellement en métal. Dans le premier cas, cela permet d'économiser des étapes de production supplémentaires et de faire concurrence aux panneaux en dérivé du bois performants ; dans le second cas, la conséquence est une portance diminuée. La principale différence entre les FRP et le métal, à savoir que les FRP n'ont pas un mode de rupture ductile, se manifeste donc aussi ici.

Le comportement à long terme (fluage) reste un point ouvert, tant dans des conditions climatiques changeantes que dans des conditions de charge changeantes (comme c'est d'ailleurs aussi le cas pour les éléments de construction en bois non renforcés). Il n'existe que peu d'études sur cette question et la plupart indiquent que le renforcement des poutres avec des FRP n'améliore apparemment pas leur comportement de fluage.

Le comportement au feu des éléments de construction en bois renforcés avec des FRP dépend largement de la façon dont le matériau composite est protégé à l'intérieur de la section en bois. Comme l'efficacité du renfort diminue nettement si le matériau composite FRP n'est pas tout près de la zone de sollicitation maximale, la nécessité de le protéger contre l'action directe du feu implique un compromis entre l'augmentation de la résistance ultime à température normale et la résistance au feu. Si l'exposition au feu représente effectivement un problème, certains types de renforts avec des FRP pourraient être plus intéressants qu'un renfort métallique comparable, puisque la conductivité thermique des FRP est nettement plus faible que celle du métal. Ce point est particulièrement important pour les éléments de renfort intégrés qui traversent toute (ou une grande partie de) la section, comme les renforts internes pour empêcher les ruptures de cisaillement et de traction perpendiculairement à l'orientation des fibres et pour les moyens d'assemblage en forme de broche.

Le renforcement d'éléments de construction en bois avec des FRP est actuellement en concurrence avec des solutions déjà établies. Pour le renforcement longitudinal des éléments de construction en bois (flexion et pression axiale), la principale alternative est l'utilisation de dérivés du bois à haute performance (p. ex. bois lamifié LVL en épicéa ou en hêtre), qui peuvent être facilement intégrés dans les processus de production en usine existants. Pour le renforcement transversal (éléments de construction sollicités par des efforts de cisaillement ou de traction perpendiculairement à l'orientation des fibres), les principales alternatives sont les vis autoforeuses et les tiges métalliques collées. Les renforts métalliques présentent le grand avantage de pouvoir être facilement façonnés et assemblés avec d'autres éléments. Ils permettent en outre de concevoir des modes de rupture ductiles.

Enfin, les aspects écologiques liés à la réutilisation, au recyclage et à l'élimination des FRP sont encore loin d'être résolus. Ils pourraient compliquer toujours plus l'utilisation de matériaux composites FRP. Un autre point qui pourrait faire obstacle à l'utilisation de renforts à base de FRP dans la construction en bois est que l'image du bois comme matériau de construction « respectueux de l'environnement », largement répandue dans le public, est difficilement conciliable avec celle des « matières plastiques », souvent associées à la pollution qu'elles génèrent.

Pour le rapport annuel 2020 :

Fonds pour les recherches forestières et l'utilisation du bois (WHFF) & Soutien à la Recherche Forêt et Bois en Suisse (FOBO-CH)

3003 Berne, novembre 2021



Michael Reinhard
Président du groupe d'experts et
membre du comité directeur



Claire-Lise Suter Thalmann
Service de coordination