

# Stratégie 2035 du WSL

Recherche pour la société  
et l'environnement dans un  
monde en mutation





## Contexte

Les changements globaux, tels que le changement climatique, le changement de l'utilisation des terres et d'autres impacts anthropiques, sont à l'origine de la plupart des défis environnementaux et sociétaux les plus pressants de notre époque. La Suisse, ainsi que l'ensemble de l'Europe, sont exposées à une augmentation des extrêmes climatiques, notamment à des canicules et à des périodes de sécheresse plus fréquentes, mais aussi à de fortes précipitations. Cette région du globe subit par ailleurs une pression démographique croissante dans les zones urbaines, rurales et naturelles. L'agriculture intensive, l'urbanisation, le changement climatique et l'introduction d'organismes exotiques menacent la biodiversité indigène. En outre, le recul des glaciers et le dégel du pergélisol exposent les régions montagneuses à des risques accrus.

La stratégie 2035 du WSL capitalise sur des décennies d'expérience et d'excellence de l'institut pour relever efficacement les défis des changements globaux. Elle met en avant quatre axes de développement transversaux ainsi que les perspectives d'avancement dans les cinq domaines thématiques bien établis au WSL que sont la forêt, la biodiversité, le paysage, les dangers naturels, ainsi que la neige et la glace.

## Mission

Une recherche pour la société  
et l'environnement dans un monde  
en mutation

### Axes

- Impacts des changements globaux
- Urbanisation durable
- Gouvernance environnementale
- Paysages multifonctionnels

### Domaines

- Forêt
- Biodiversité
- Paysage
- Dangers naturels
- Neige et glace

### Méthodes

- Suivi de pointe
- Développement méthodologique ciblé
- Modélisation intégrée
- Approches transdisciplinaires
- Transfert et coopération

# Axes de développement

Le WSL a identifié quatre axes de développement pertinents pour la société et promoteurs sur le plan scientifique pour la prochaine décennie. Capitalisant sur la recherche et l'expertise du WSL dans ses cinq domaines, ces axes s'intègrent de manière transversale aux différents thèmes et disciplines, et renforcent la contribution du WSL aux grands défis mondiaux.

## 1. Impacts des changements globaux: atténuation et adaptation

**Contexte:** les changements globaux ont un impact drastique sur le système terrestre dans son ensemble, y compris les écosystèmes et la société. Il est essentiel de com-

prendre ce phénomène pour prévoir évaluer ses conséquences et développer des stratégies d'atténuation et d'adaptation. Grâce à des décennies de recherche et de campagnes de suivi dans ses domaines thématiques, le WSL contribuera de manière décisive à relever ce défi.

**Activités prévues:** le WSL développera de nouvelles approches pour (i) comprendre, quantifier et prévoir les impacts des changements globaux et les risques pour l'environnement et la société; (ii) identifier les points de basculement et les facteurs clés pour accroître la résistance et la résilience; (iii) appliquer et tester des stratégies d'atténuation et d'adaptation; (iv) mettre en œuvre des so-

lutions pour les systèmes d'alerte précoce; et (v) analyser les options pour encourager les modifications de comportement.

## 2. Urbanisation durable pour des villes vivables

**Contexte:** Le monde connaît une urbanisation rapide, la majeure partie de la population actuelle vivant dans des zones urbaines. L'urbanisation durable, ou soutenable, est une approche qui englobe la conception, le renouvellement, le développement et la gestion des espaces urbains, tout en promouvant une utilisation économe des terres et des ressources. Son objectif est de créer et de maintenir des villes socialement inclu-

sives, écologiquement responsables, économiquement viables, biodiversifiées, saines, et résilientes face au changement climatique. Fort de son expérience dans ses domaines thématiques, le WSL est bien équipé pour franchir une nouvelle étape dans la recherche et la compréhension des espaces urbains, ainsi que pour développer des solutions appropriées.

**Activités prévues:** le WSL concentrera ses efforts sur l'amélioration de sa compréhension des villes en tant que systèmes et sur le développement de bases durables pour (i) la santé, les loisirs et autres besoins de sociétés vieillissantes, en croissance démographique et de plus en plus diversi-

fiées; (ii) la préservation de la biodiversité ainsi que la gestion des services écosystémiques et des risques; (iii) la participation du public à la planification de villes vivables; et (iv) les interactions entre les systèmes urbains et non urbains.

### 3. Gouvernance environnementale

**Contexte:** La gestion de l'environnement reste un défi majeur en matière de gouvernance. Il est essentiel de comprendre en profondeur et d'en évaluer de manière critique les éléments clés pour améliorer les processus de prise de décision, les formes de collaboration, les réglementations formelles et informelles et la mise en œuvre

des politiques. Fort de son expérience de complémentarité entre la recherche en sciences naturelles et les études en sciences sociales, le WSL systématisera la recherche sur la gouvernance environnementale afin d'accroître l'efficacité de ses recherches dans tous les domaines.

**Activités prévues:** Le WSL entend (i) renforcer ses connaissances et ses compétences concernant la gouvernance environnementale; (ii) mieux comprendre les prises de décision environnementale; (iii) soutenir l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique environnementale efficace et (iv) contribuer au développement de structures de gouvernance pour de nouveaux domaines d'action,

tels que l'adaptation aux changements climatiques.

### 4. Paysages et écosystèmes multifonctionnels

**Contexte:** les paysages et les écosystèmes fournissent de la nourriture, des logements et de l'énergie, protègent contre les dangers naturels, fixent le carbone et abritent des plantes et des animaux à protéger. Les interactions complexes entre les sociétés et leur environnement physique et biologique se manifestent dans des paysages et des écosystèmes multifonctionnels interconnectés dans toute la Suisse, des plaines aux régions de haute montagne. Cet axe de

développement s'appuiera sur la vaste expérience du WSL en matière de recherche sur les ressources naturelles, les services écosystémiques, la multifonctionnalité et les conflits d'utilisation des terres, ainsi que sur les paysages physiques et perçus.

**Activités prévues:** le WSL élaborera et synthétisera des approches pour (i) identifier les interactions multifonctionnelles, les synergies et les dépendances entre les paysages et les écosystèmes et à l'intérieur de ceux-ci; et (ii) proposer des options pour réduire les compromis entre les divers types de paysages et de fonctions le long du gradient ville/campagne et des régions de plaine à celles de haute montagne.

# Faire avancer les domaines thématiques

Le WSL entend répondre aux défis et opportunités de la recherche et de la mise en œuvre en introduisant de nouveaux axes de développement ainsi qu'en renforçant ses domaines thématiques. Il s'y emploiera avec les actions et les objectifs suivants:

## Forêt

**Objectif:** faire progresser la compréhension des écosystèmes forestiers, y compris leurs réponses aux changements globaux et leur importance pour la société, et adopter des stratégies de gestion intégrées et intelligentes face aux changements climatiques.

**Actions:** intensifier la recherche sur la croissance, la santé et la mortalité des arbres et sur les propriétés des sols, notamment en ce qui concerne les cycles de l'eau, du carbone et des nutriments dans le système sol-plante-atmosphère. Cette approche englobera des aspects allant du fractionnement isotopique et des processus moléculaires à la dynamique écosystémique, avec des résolutions de réponse allant de quelques secondes à des millénaires; mettre en œuvre des techniques en temps quasi réel pour améliorer les systèmes d'alerte précoce; évaluer les prestations des forêts pour la société ainsi que leur impact sur la santé humaine; faire

des prévisions sur le stockage du carbone à long terme; identifier et lancer des mesures d'atténuation contre les processus en cascade préjudiciables; et améliorer la compréhension des menaces liées à l'introduction d'espèces envahissantes.

## Biodiversité

**Objectif:** passer à une approche holistique de la recherche sur la biodiversité, intégrant les aspects évolutifs, les interactions, les fonctions, ainsi que les processus et services écosystémiques, pour déboucher à terme sur des solutions fondées sur la nature en vue d'atténuer les effets du changement global et de s'y adapter.

**Actions:** étudier les schémas, les processus et les conséquences des changements affectant la biodiversité, y compris les interactions et les fonctions des écosystèmes dans l'espace et dans le temps; améliorer notre compréhension des effets du changement global sur la biodiversité en tenant compte de sa capacité d'évolution et d'adaptation; élaborer des théories et des méthodes pour évaluer les mesures de conservation; renforcer l'expertise taxonomique au sein des niveaux trophiques et entre eux afin de mieux comprendre les liens entre les espèces et les fonctions; et approfondir l'analyse des politiques en matière de biodiversité et des dépenses financières à cet égard.

## **Paysage**

**Objectif:** consolider le développement de théories dans la recherche sur le paysage, en tenant compte du paysage physique, du paysage perçu et des interactions entre les deux.

**Actions:** élargir le cadre d'étude des schémas spatio-temporels et des processus naturels dans les paysages et leurs changements au fil du temps; étendre la portée de la recherche en incorporant des aspects agroécologiques et en impliquant les acteurs et les institutions; approfondir notre compréhension de la perception du paysage; élaborer des méthodes pour

concevoir des paysages multifonctionnels conciliant différents besoins; et étendre les approches transdisciplinaires pour produire en commun des connaissances sur les paysages pouvant être mises en pratique.

## **Dangers naturels**

**Objectif:** en réponse aux changements climatiques, passer de la modélisation d'un seul aléa à une modélisation multi-aléas, comprendre les événements en cascade et les événements composés, et mettre l'accent sur les processus et dangers liés à l'eau ainsi que leur évolution future.

**Actions:** développer de nouveaux modèles associant des approches physiques et probabilistes; évoluer vers des systèmes d'alerte basés sur l'impact et le risque; et établir de nouvelles approches globales de gestion des risques et d'adaptation incluant les dimensions socio-politiques.

## **Neige et glace**

**Objectif:** intensifier la recherche sur les processus de la neige, de la glace, des glaciers et du pergélisol afin d'expliquer le rôle de la cryosphère dans le système terrestre sur fond de changement climatique ainsi que d'évaluer les conséquences environne-

mentales, économiques et sociétales des modifications de la cryosphère.

**Actions:** développer la recherche alliant nivologie, glaciologie et science du pergélisol afin d'approfondir la compréhension des processus cryosphériques déterminants pour l'hydrologie et leurs interactions avec le climat à l'échelle régionale et mondiale; étendre la recherche à des domaines particulièrement pertinents pour les points de basculement liés à la cryosphère; permettre à la société et l'économie de mieux se préparer à réagir aux changements de la cryosphère dans les régions de haute montagne.

# Faire avancer approches et méthodes

La numérisation rapide et les innovations technologiques entraînent de profondes mutations dans les méthodes de recherche et de suivi. Cela vaut en particulier pour l'intelligence artificielle, la télédétection, la robotique, l'évaluation de données en temps quasi réel, la modélisation (climatique) à haute résolution et l'information moléculaire (multiomique environnementale). Dans de nombreux domaines, le WSL dispose déjà de l'expérience et des infrastructures nécessaires pour combiner de manière inédite les expériences, le suivi, la modélisation et les approches en sciences sociales afin de répondre aux questions urgentes de la recherche selon une approche globale et

interdisciplinaire. Dans les années à venir, le WSL concentrera ses efforts sur les avancées méthodologiques suivantes:

## Suivi et infrastructure

Faire progresser à la pointe de la technologie les concepts et la réalisation de suivis et investir pour améliorer et intégrer en permanence les technologies, l'infrastructure et les réseaux. Améliorer les systèmes d'alerte précoce pour répondre en temps utile aux nouveaux défis environnementaux.

## Développement méthodologique ciblé

Élaborer des méthodes de collecte et d'analyse des données conçues sur mesure pour l'ensemble des techniques, depuis les approches isotopiques et moléculaires (y compris l'analyse d'ADN) jusqu'à la télédétection à haute résolution à courte et longue distance, en passant par les applications de l'intelligence artificielle dans la modélisation, le suivi, et les expériences en laboratoire et sur le terrain.

## Modélisation intégrée

Intégrer une large gamme d'échelles temporelles et spatiales dans les modèles, ainsi que des données et des approches provenant de nombreuses disciplines, de la génétique aux sciences sociales. Améliorer la capacité à comprendre les états et processus environnementaux actuels et à en prévoir le développement dans un avenir proche, et à projeter et évaluer à partir de scénarios les changements à long terme – en particulier les changements rapides et les extrêmes – ainsi que leurs répercussions.



### **Approches transdisciplinaires**

Appliquer de plus en plus des approches transdisciplinaires pour co-produire des connaissances en collaboration avec d'autres scientifiques et parties prenantes (par exemple, les offices fédéraux et cantonaux, les communes, le public et les ONG), pour élargir les questions et les méthodes de recherche (par exemple des laboratoires vivants), pour développer en commun et adapter les connaissances pour la pratique, et pour assurer le soutien et le suivi scientifiques de la mise en œuvre.

### **Transfert et coopération**

Renforcer le rôle du WSL en tant que centre de compétences pour le transfert de connaissances, la collaboration avec la pratique, l'engagement des parties prenantes et la vulgarisation. Soutenir la recherche appliquée pour élaborer une politique fondée sur des preuves, favoriser les synthèses et encourager davantage le dialogue avec la société.



Avec cette stratégie 2035, élaborée dans le cadre d'un processus participatif de neuf mois, le WSL se positionne résolument pour l'avenir: il promeut l'excellence scientifique, relève les défis d'un monde en mutation et renforce la préparation politique, tout en offrant des solutions tant pour les processus de prise de décision politique que pour la société dans son ensemble.



L'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL se consacre à la recherche de solutions dans les domaines de la forêt, du paysage, de la biodiversité, des dangers naturels ainsi que de la neige et de la glace dans un monde en mutation. En tant qu'institut fédéral faisant partie du Domaine des EPF, il s'engage à atteindre l'excellence dans la recherche et sa mise en œuvre.

Institut fédéral de recherches WSL

+41 44-739 21 11

wslinfo@wsl.ch, wsl.ch

Birmensdorf, Mars 2024