D'abord les forêts

Que faire face au monde qui change?

La «solastalgie»[1] est ce que nous pouvons ressentir face à l'anthropisation progressive des paysages, à la destruction du monde naturel, ou la dévastation de lieux qui nous sont chers. Un glacier qui s'est évaporé. Des espèces qui disparaissent, ou simplement le défrichement des bois derrière chez soi pour y construire une route, une usine...

Dans notre monde occidental animé par le mythe de la croissance infinie, et face à l'impasse climatique, la solastalgie prend une valeur politique. Elle s'adresse à la nature toute entière: cette «zone du **Dehors**» incontrôlable qui ne cesse subir la phagocytation d'un «Dedans» insatiable.

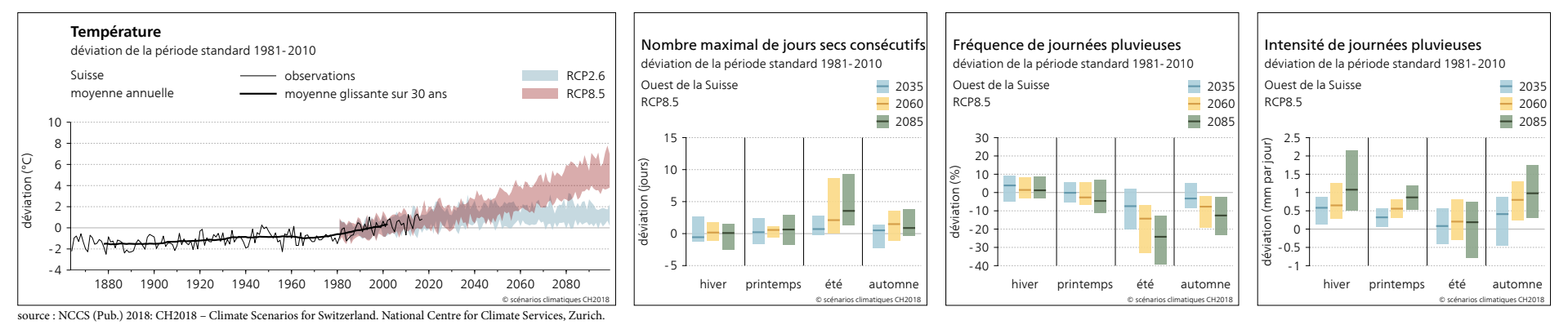
A l'inverse ce projet cherche à réveiller en nous «l'admiration et la gratitude que nous ressentons devant les paysages qui n'ont pas encore été abîmés, qui sont intacts.»[2], il raconte une autre **histoire**; comment pourrait être le monde si nous redonnions au «Dehors» plus d'air, plus de liberté, plus d'espace?

Ce «Dehors» s'il en est un, prend pour forme, dans notre civilisation occidentale, celle de la **Forêt**. Nous en dresserons ici portrait futur, sculpté tant par les changements climatiques en cours et à venir que par un changement de vision de la part des Humains qui les habiteront.

---

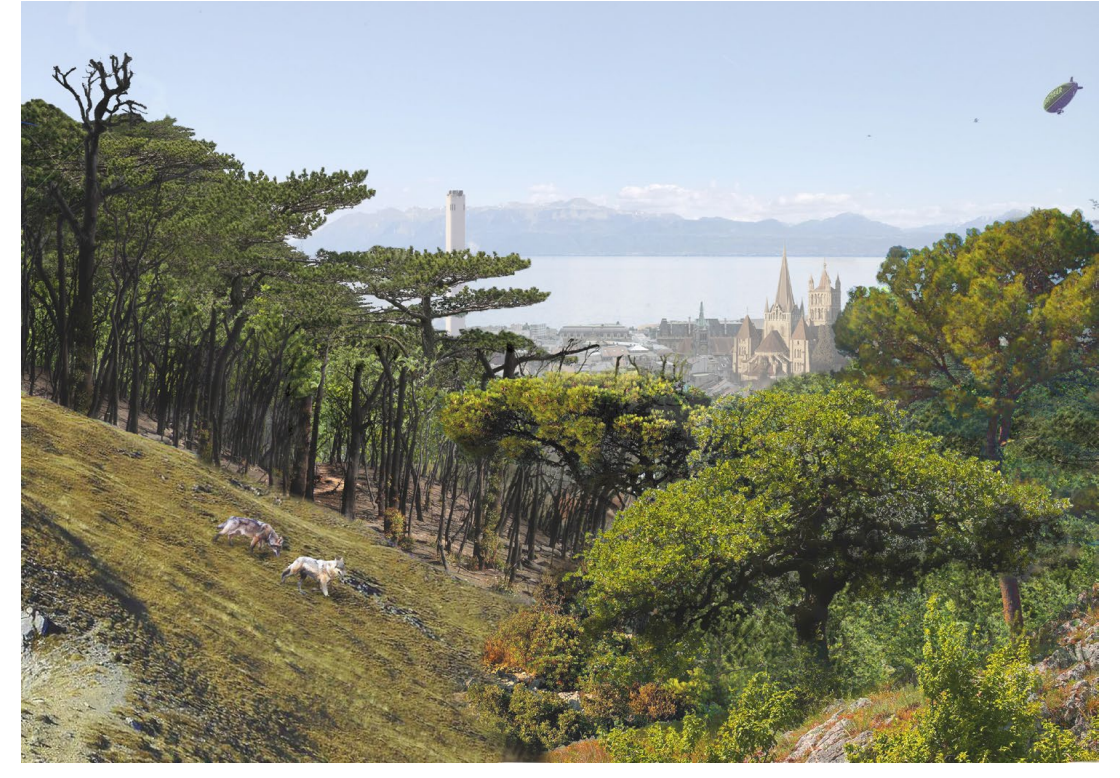
[1] G. Albrecht, «Solastalgie. Un nouveau concept de santé et d'identité humaine», Philosophie, Activisme, Nature 3, p. 41-55. 2005

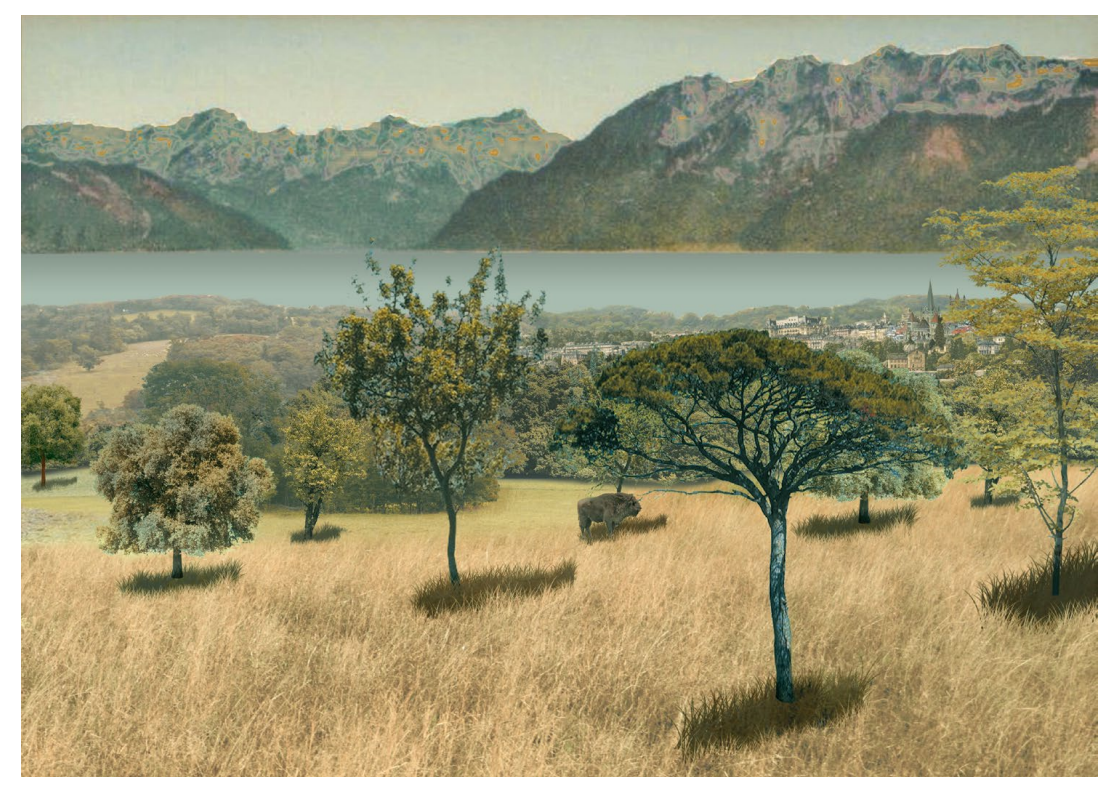
[2] A.Lacroix, "Le charme de l'intact" in Phlosophie Magazine n°136, février 2020



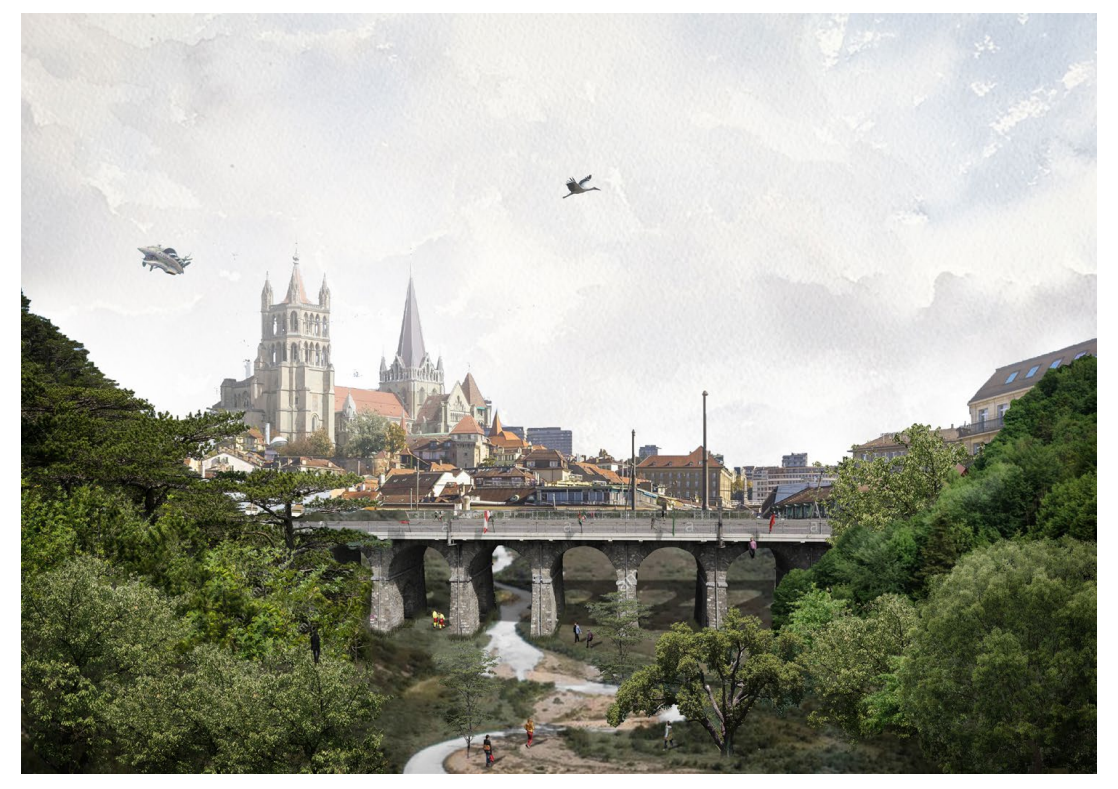
source : NCCS (Pub.) 2018: CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland. National Centre for Climate Services, Zurich.

Nous sommes en 2100. Le scénario climatique RCP 8.5 s'est révélé correcte, l'industrie pétrochimique a cessé son activité il y a plusieurs decénnies, et le monde tel que nous le connaissions à profondément changé. Les usages du territoire se sont adaptés à ces nouvelles *conditions d'existences*. Le patrimoine que représente le paysage Suisse n'est plus comparable à ce qu'il était 80 ans auparavant. En plus d'avoir complètement changé de structure forestière, les territoires se sont ensauvagés, à l'image de ses habitants qui ont accepté que l'Humain ne soit pas l'unique maître de ces espaces. Au XXII^ème^ siècle, on préfère faire *avec* la nature, que de s'y opposer.

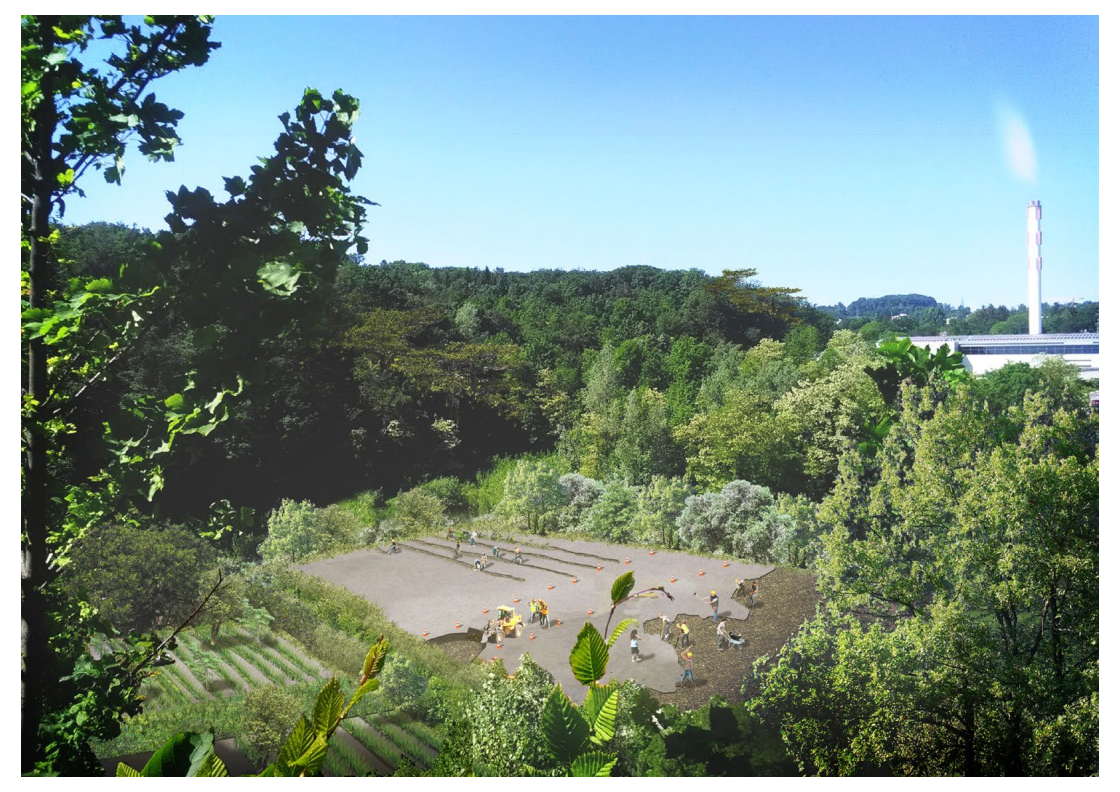




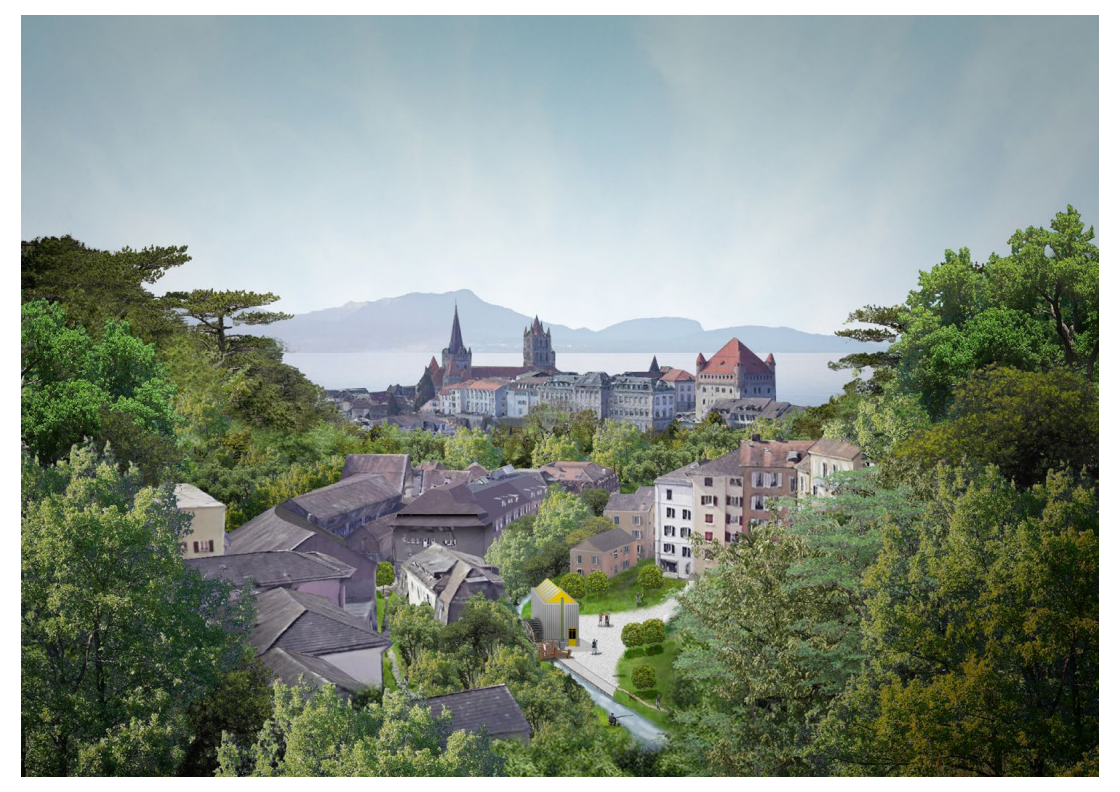
Dans la haute vallée du Flon par exemple, le paysage est très différent. On a une fois aperçu les loups du Jorat qui peuvent redescendre jusqu'ici. La vallée du Flon constitue en effet un corridor forestier qui se prolonge jusqu'au centre ville. Le Flon y traverse une multitude de paysages forestiers différents. Il y a encore quelques morceaux de forêts humides où des vieux hêtres ont su s'adapter au changement climatique, mais partout ailleurs la forêt a énormément rajeunie, et s'est peuplée d'arbres immigrés, comme les chênes verts, les pins parasols, les pins pignons, d'alep, arbousiers, etc. Les feux ont aussi faits des ravages, accentuant le rajeunissement forestier en s'occupant d'achever les sapins, épicéas ou hêtres qui avaient survécus jusque- là. L'agriculture a aussi dû s'adapter au nouveau climat. La forêt s'y prolonge à travers l'agroforesterie qui se pratique partout maintenant. Une nouvelle trame agroforestière recouvre tout le paysage, protégeant les cultures et les pâturages des rayons brulants du soleil.



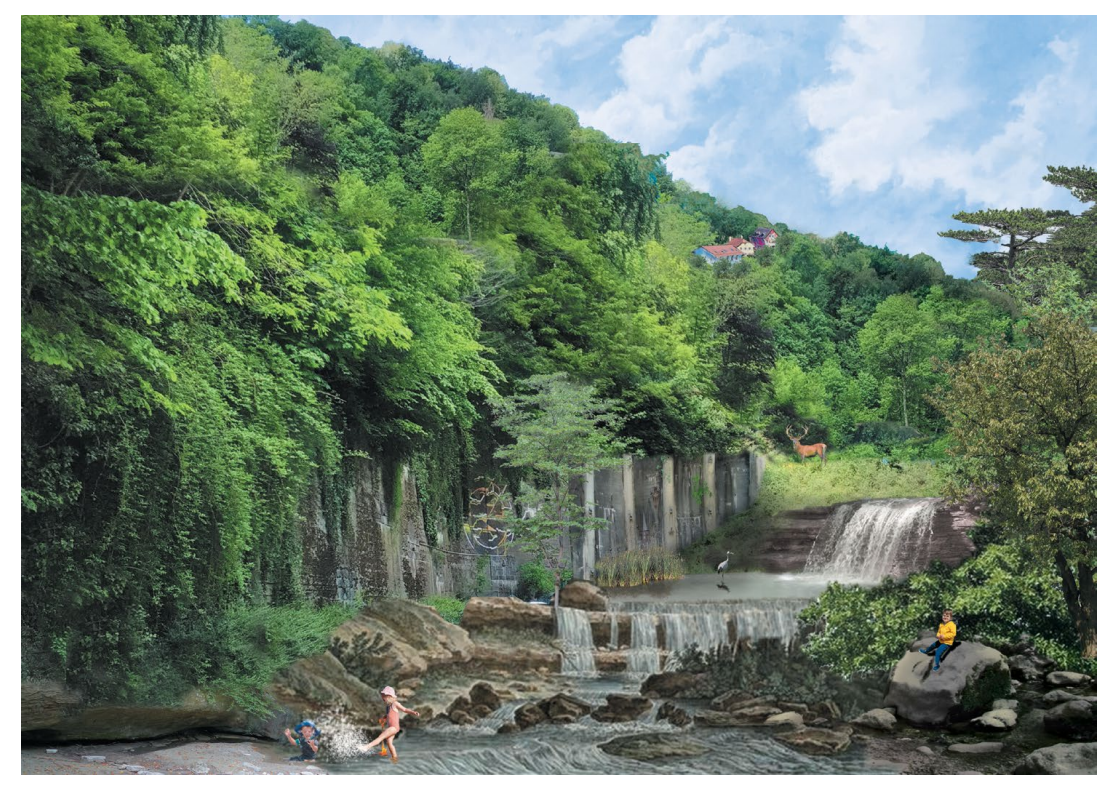
Les inondations sont devenues un vrai problème à Lausanne, elles étaient si fréquentes et si violentes que la décision à été prise d'abandonner les zones inondables. Cet abandon a été planifié, organisé. On a commencé par dépolluer les sols, et progressivement, on a laissé la nature s'en occuper à notre place. Les crues et décrues dans la vallée du Flon limitent l'expansion de la forêt, et en été les Lausannois viennent se délasser dans les praires et les plages laissées par le passage du Flon.



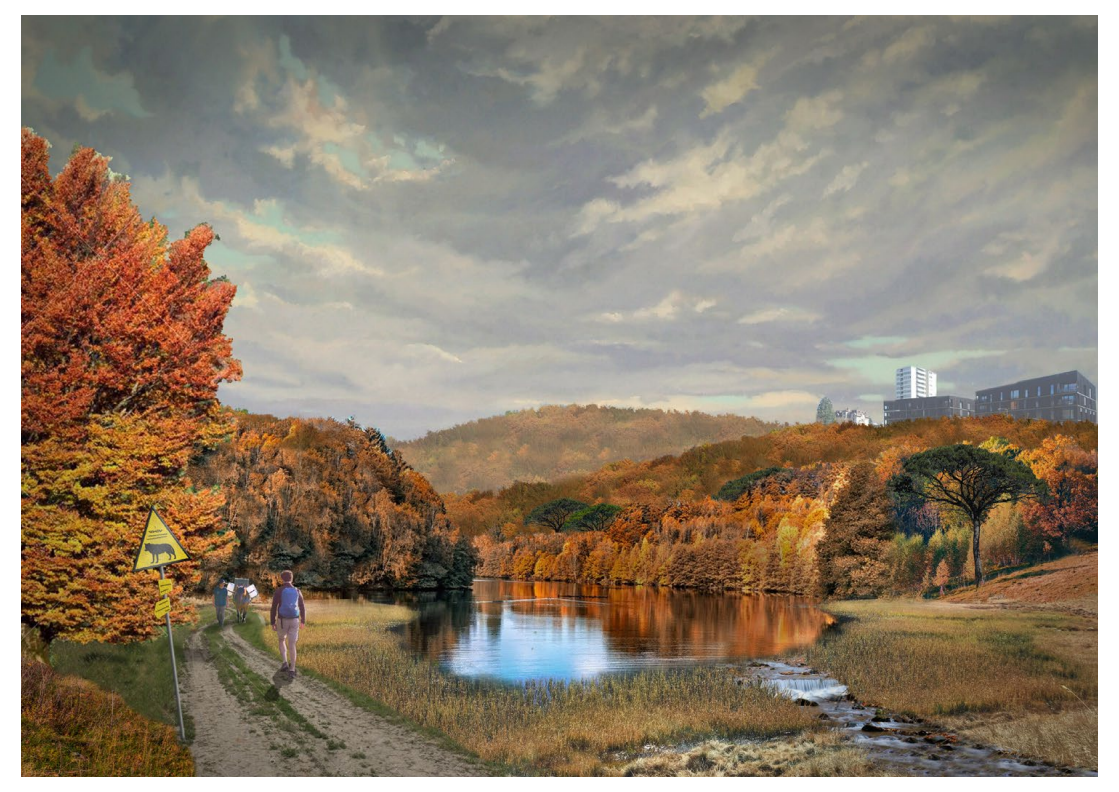
Ce processus de dépollution à été long et laborieux. Ce sont les habitants des quartiers concernés qui en ont initié le processus, parfois à l'encontre des intentions urbanistiques de la ville, comme dans le quartier du Vallon, qui à toujours été un quartier alternatif et revendicateur à Lausanne. Les habitants du quartier ont choisis de renaturer entièrement la vallée alors que les autorités y projetaient une densification de logements et le prolongement de la bétonisation à l'intérieur du corridor naturel qu'est le Vallon.



Le quartier s'est progressivement tourné vers cette forêt. Il en est devenu le seuil, une zone de clair-obscur entre l'environnement urbain lausannois et la figure forestière qui la connecte avec les forêts du Jorat. Le bois qui y pousse sert aux artisans qui vont prélever uniquement ce dont ils ont besoin. Les industries qui avaient été démantelées dans le haut du vallon ont servies de ressources pour la rénovation des bâtiments et même la construction d'un moulin sur le Flon qui est utilisés par ces artisans pour actionner leurs machines.



Le Flon est devenu un élément majeur du quartier depuis qu'il a été renaturé. Les anciens plateaux laissés par les industries sont devenus des bassins de rétention d'eau qui se remplissent lors des grosses pluies, et qui permettent surtout de ralentir l'eau, de la conserver le plus longtemps possible dans le vallon, et d'offrir des nouvelles zones humides, ce qui fait du Vallon un véritable îlot de fraicheur en été, où les lausannois viennent se promener ou se baigner dans les cascades du Flon.



Quand les gens ne viennent pas s'y baigner ou simplement se promener, c'est qu'ils sont probablement des voyageurs, qui suivent les chemins de randonnées qui longent la rivière. Depuis le Vallon on peut suivre le Flon jusqu'à sa source dans les forêts du Jorat, puis partir vers le nord jusqu'au lac de Neuchâtel par exemple. Les forêts sont devenues des réseaux de cheminements piétons importants, où les marcheurs peuvent voyager dans le confort du microclimat forestier, ce qui n'est pas sans risques néanmoins.

Projet Territorial de la forêt : Suisse

La conception de l'atlas forestier Suisse a servi d'outil permettant de concevoir la carte de projet territorial de la forêt ci-dessous à droite.

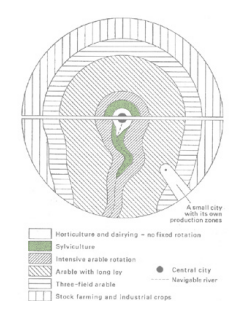
L'enjeux de cette carte réside dans la visualisation des changements internes de la forêt face aux évolutions environnementales (le changement climatique est ses conséquences) ainsi que dans la visualisation de l'augmentation de son **aire**. Cette carte regroupe donc des changements climatiques qui sont simplement de l'ordre de la prévision, avec des changements spatiaux qui sont de l'ordre de l'exercice du **projet**.

Face aux enjeux climatiques et socio-culturels, il y a une réelle nécessité d'agrandir le territoire dédié à la forêt. (Cf énoncé théorique). Ici, la Suisse a été divisée selon ses *écorégions forestières*, chacune d'elle ayant des paramètres différents vis à vis des problèmes pragmatiques et concrets que la forêt vise à résoudre.

Parmi ces enjeux concrets, on trouve la forêt de protection. Celle-ci recouvre les zones inondables et les zones à fortes pentes pour limiter leur érosion et l'importance des crues, mais aussi les zones avec aquifères productifs, dont les eaux sont filtrées et purifiées par le sol forestier.

La forêt doit aussi permettre la production de bois.

De plus, dans un scénario sans pétrole, le transport du bois devient cher, et l'on imagine que le bois doit alors se trouver à proximité des villes, comme dans les modèles d'organisation territoriaux de Von Thünen.

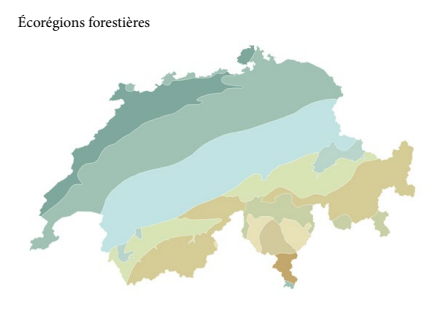


Ces enjeux servent à l'échelle nationale de principes d'extensions artificiels de la forêt. La montée en altitude des étages de végétation ainsi que les incendies de feux de forêt ont aussi influencé la répartition de l'aire forestière.

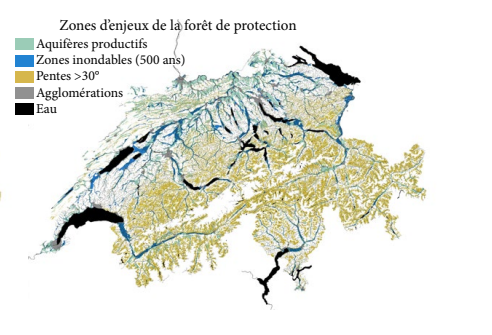
Cependant, ces critères ne justifient pas à eux seuls l'extension de la forêt. Celle-ci répond à d'autres enjeux qui ne sont pas nécessairement cartographiables. Parmi ceux-ci ont peut évoquer l'importance de la forêt dans les cycles météorologiques de l'eau. L'évapotranspiration sylvestre augmente l'humidité relative atmosphérique et favorise les précipitations à l'échelle régionale. On peut aussi évoquer l'importance des aires naturelles non fragmentées pour l'équilibre de la biodiversité etc.

Finalement, l'enjeux de la séquestration du carbone est considéré comme une conséquence, et non pas comme une justification à la plantation d'arbre. Cette motivation est en effet purement associée à l'idée de "compensation" est donc à la continuation d'un mode de vie intrinsèquement irrespectueux et destructeur de l'environnement non-humain. A cela s'ajoute la perte de l'enjeux du **local**, la thématique du CO_2 est en effet détachée de la question du lieu.

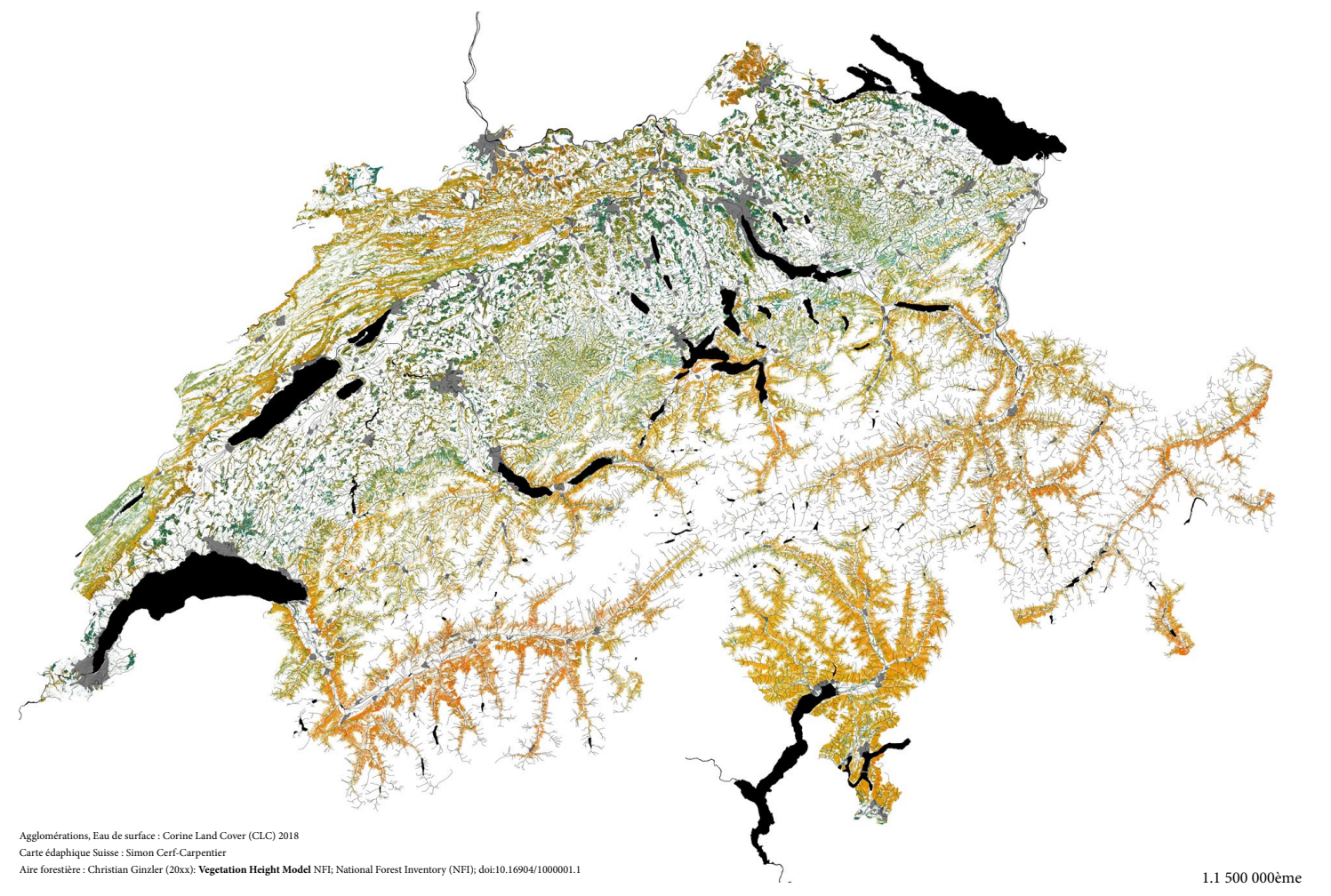
Écorégions forestières



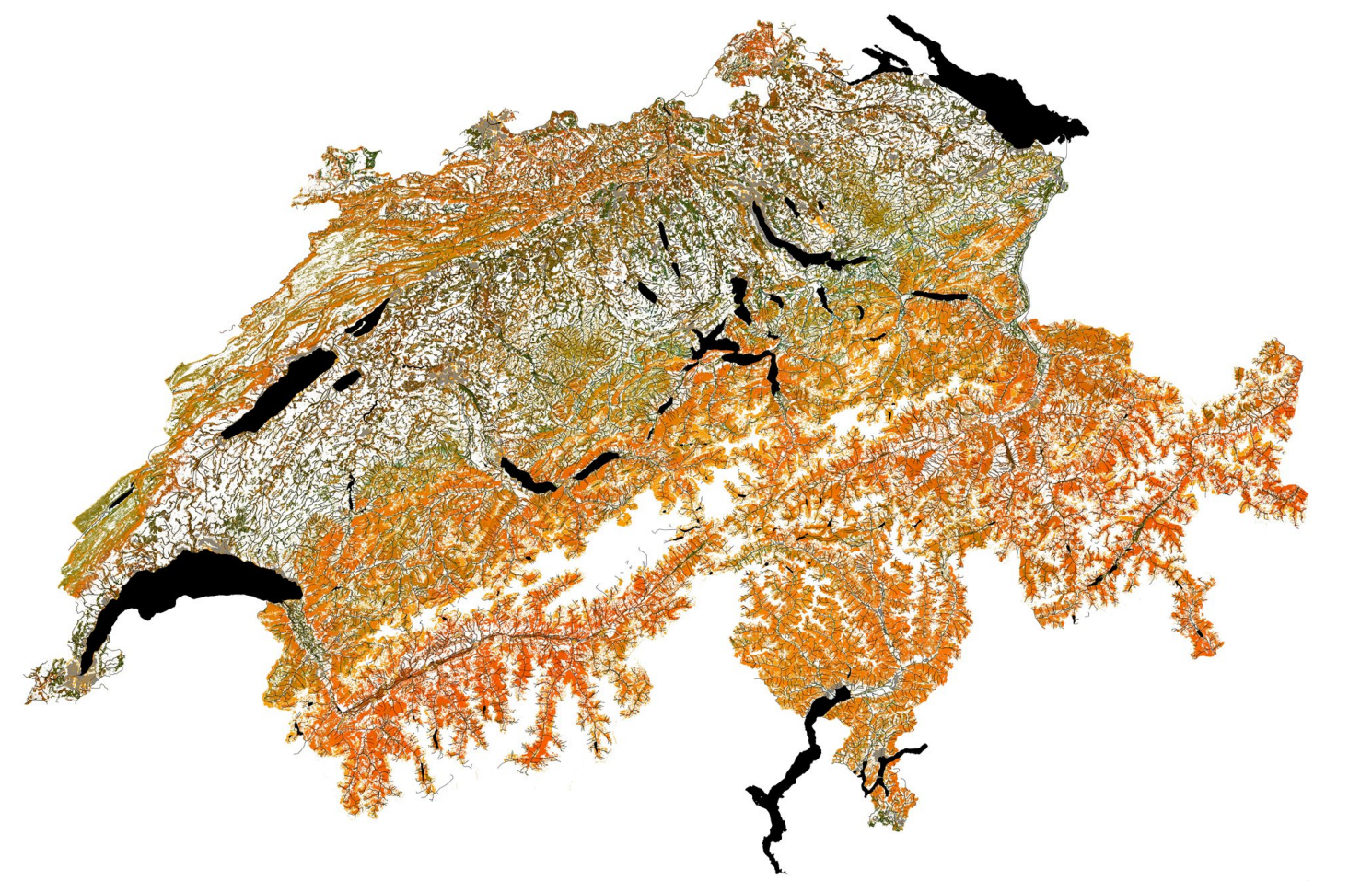
Zones d'enjeux de la forêt de protection



La forêt Suisse aujourd'hui



RCP8.5 - Projet territorial de la forêt Suisse pour 2100



Agglomérations, Eau de surface : Corine Land Cover (CLC) 2018
Carte édaphique Suisse : Simon Cerf-Carpentier
Aire forestière : Christian Ginzler (20xx): **Vegetation Height Model** NFI; National Forest Inventory (NFI); doi:10.16904/1000001.1

Atlas de la forêt Suisse

Carte édaphique Suisse

Cette carte montre les caractéristiques du sol Suisse selon deux critères, celui de leur capacité **nutritive** et celui de leur capacité **hydrique**. Ce sont deux des facteurs principaux à l'identification d'une **station forestière**, et sont représentés sur un **écogramme**. Un écogramme permet soit de classer des stations entres-elles, soit pour une essence donnée de représenter sur quels types de stations celle-ci peut croître.

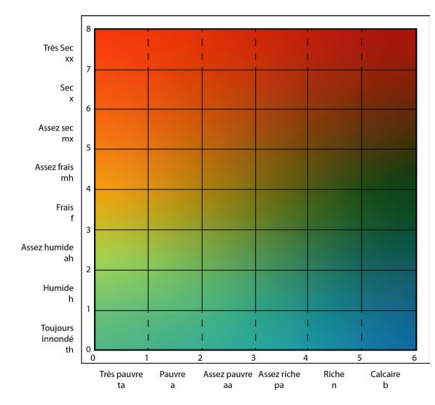
Station forestière : «une étendue de terrain de superficie variable (quelques m² à plusieurs dizaines d'ha), homogène dans ses conditions physiques et biologiques[...].[1]

Écogramme : «L'écogramme est un instrument largement utilisé pour évaluer les stations forestières. Il permet de décrire les types de stations (associations forestières) en fonction de leur alimentation hydrique (axe «humidité») et de leur nutrition (axe «basique – acide»).»[2]

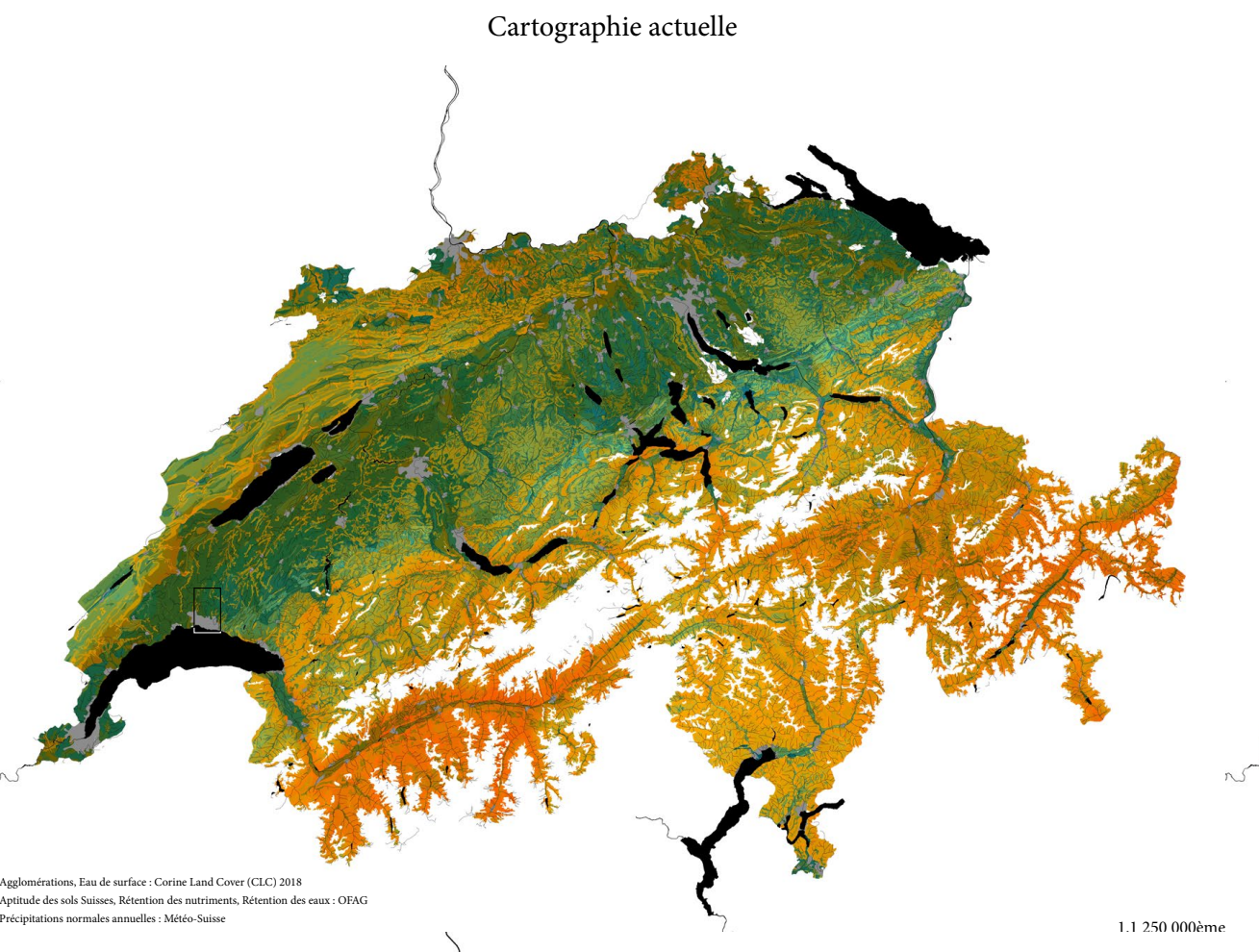
[1] « La typologie des stations forestières » , URL: https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique20 (consulté le 25/03/20)

[2] Frehner & al. «Bases stationnelles pour la gestion forestière face au changement climatique», 2018

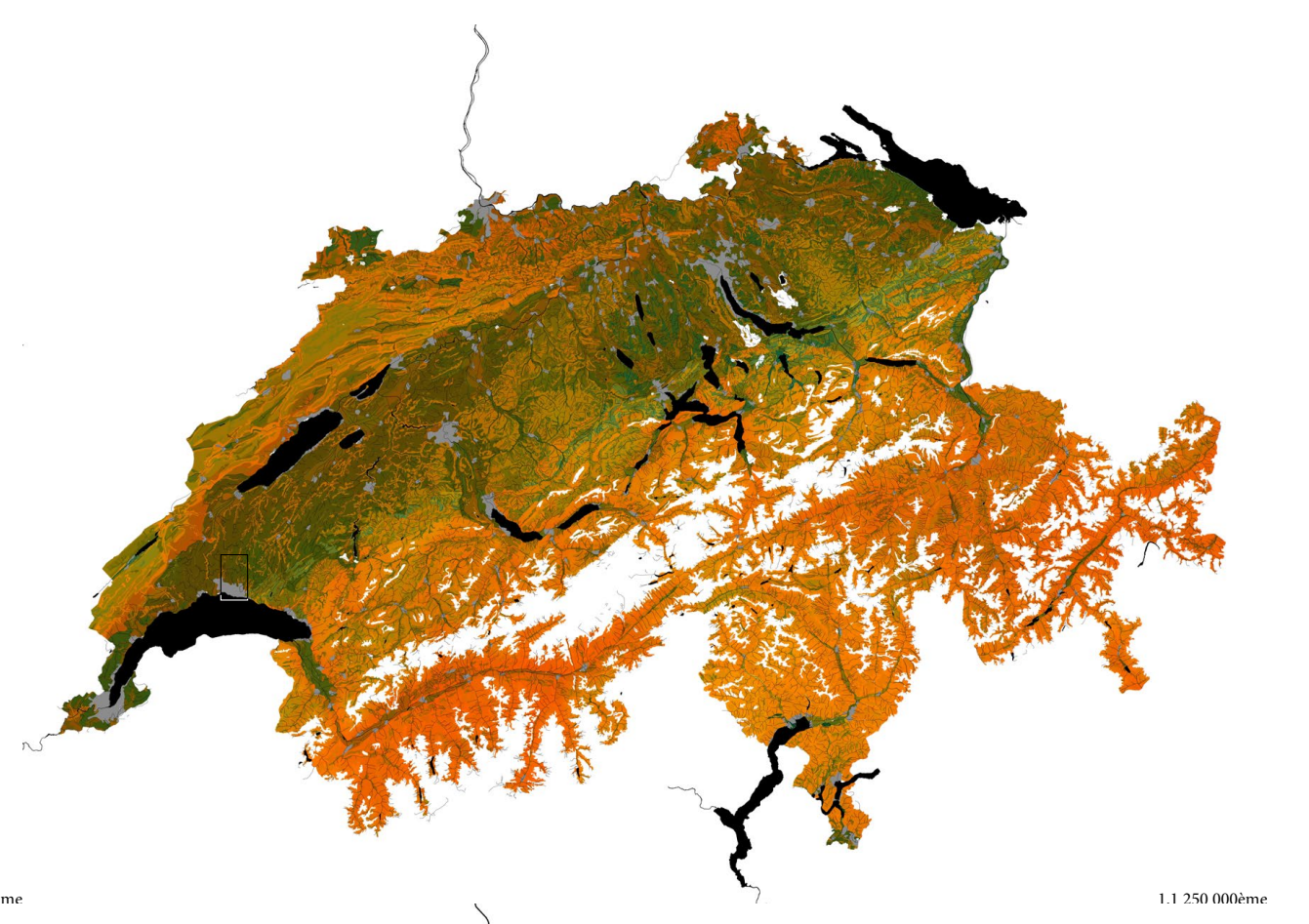
Correspondance des couleurs du plan dans l'écogramme :



Cartographie actuelle



Scénario RCP 8.5



Agglomérations, Eau de surface : Corine Land Cover
Aptitude des sols Suisses, Rétention des nutriments,
Précipitations normales annuelles : Météo-Suisse

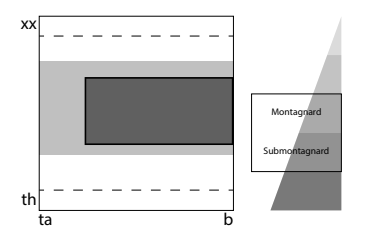
Carte des étages altitudinaux

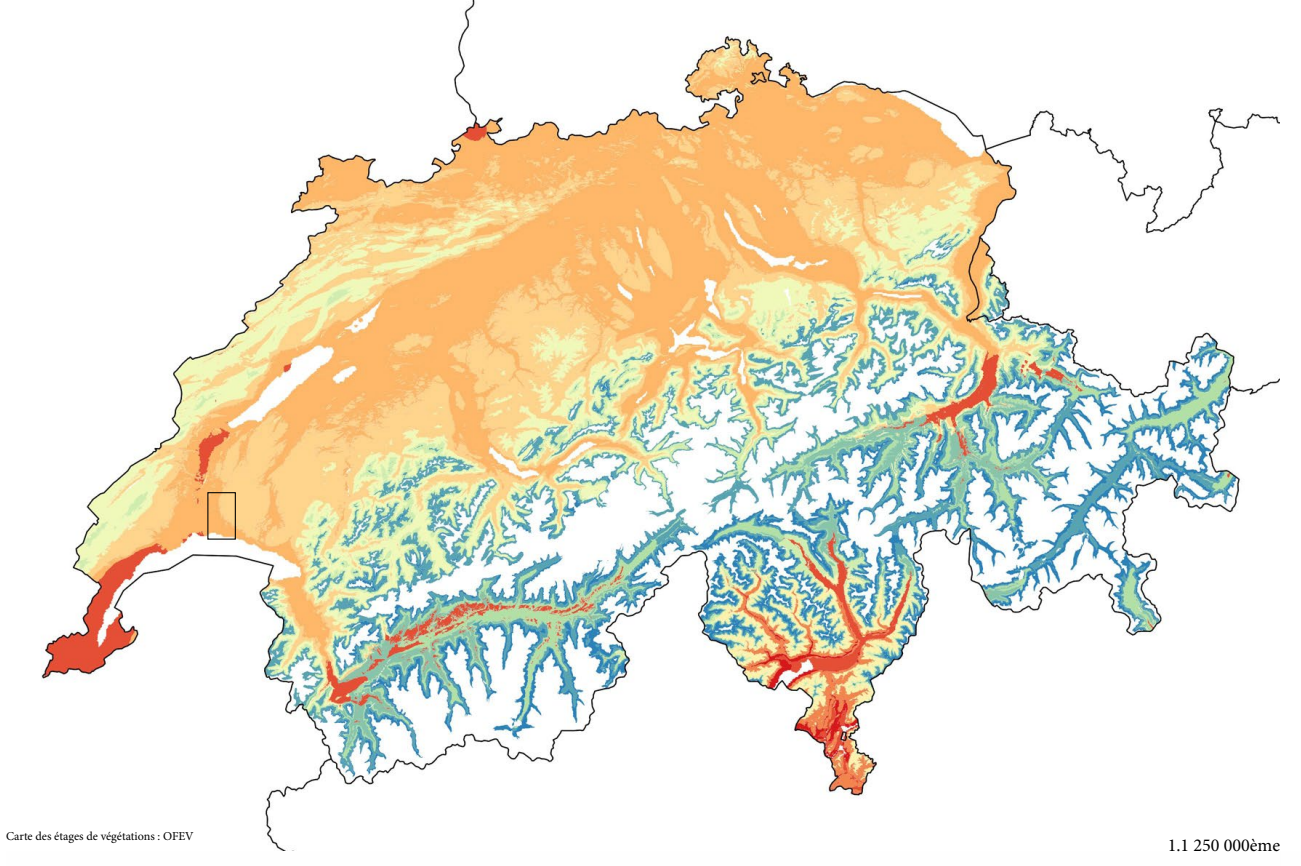
En complément des conditions trophique et hydrique du sol, la cartographie des étages de végétation permet pour une essence donnée de préciser son aire de répartition. L'OFEV prévoit une montée en altitude de ces zones climatiques d'environ 600m pour l'année 2085.

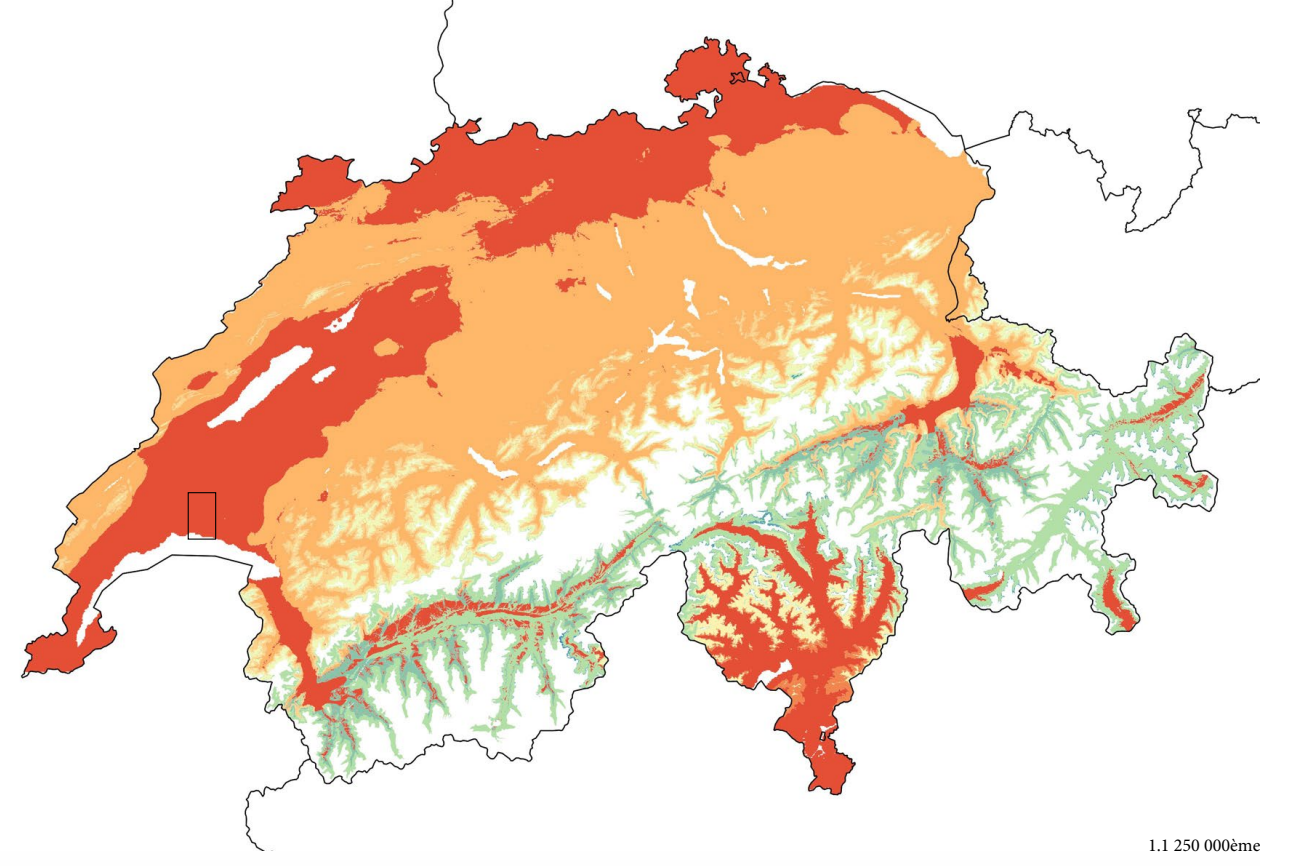
Étage de végétation : « L'étagement, en écologie, est la disposition des caractères naturels en fonction de l'altitude et des climats qui en découlent» (Wikipédia)

- 🟥 hyperinsubrique
- 🟥 collinéen
- 🟧 collinéen avec hêtre
- 🟧 submontagnard
- 🟨 montagnard inférieur
- 🟨 montagnard inférieur/supèrieur
- 🟨 montagnard supèrieur
- 🟩 haut-montagnard (Aire principale du sapin blanc)
- 🟩 haut-montagnard (Aire relictuelle du sapin blanc)
- 🟩 haut-montagnard (Aire secondaire du sapin blanc)
- 🟦 subalpin
- 🟦 subalpin supèrieur

exemple d'écogramme : le hêtre (*Fagus sylvatica*)







Carte des étages de végétations : OFEV

Palette végétale forestière

La combinaison deux cartes ci dessus permet pour une essence donnée de cartographier son aire de répartition potentielle. Voici ici les aires de répartitions de différents arbres :

en bleu sont représentées des essences qui sont aujourd'hui dominantes en Suisse (environ 75% des arbres)

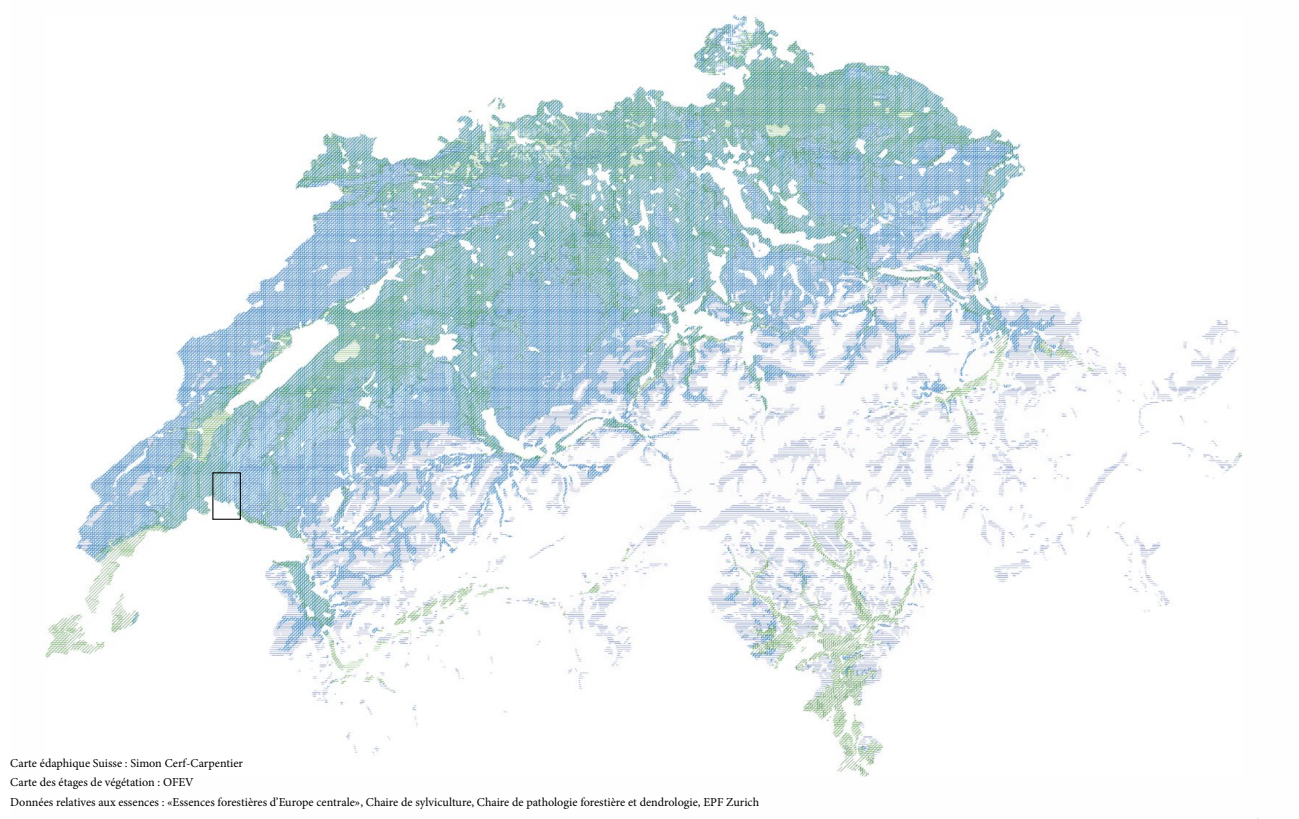
en vert des essences peu représentées mais dont l'air de répartition se verra agrandie

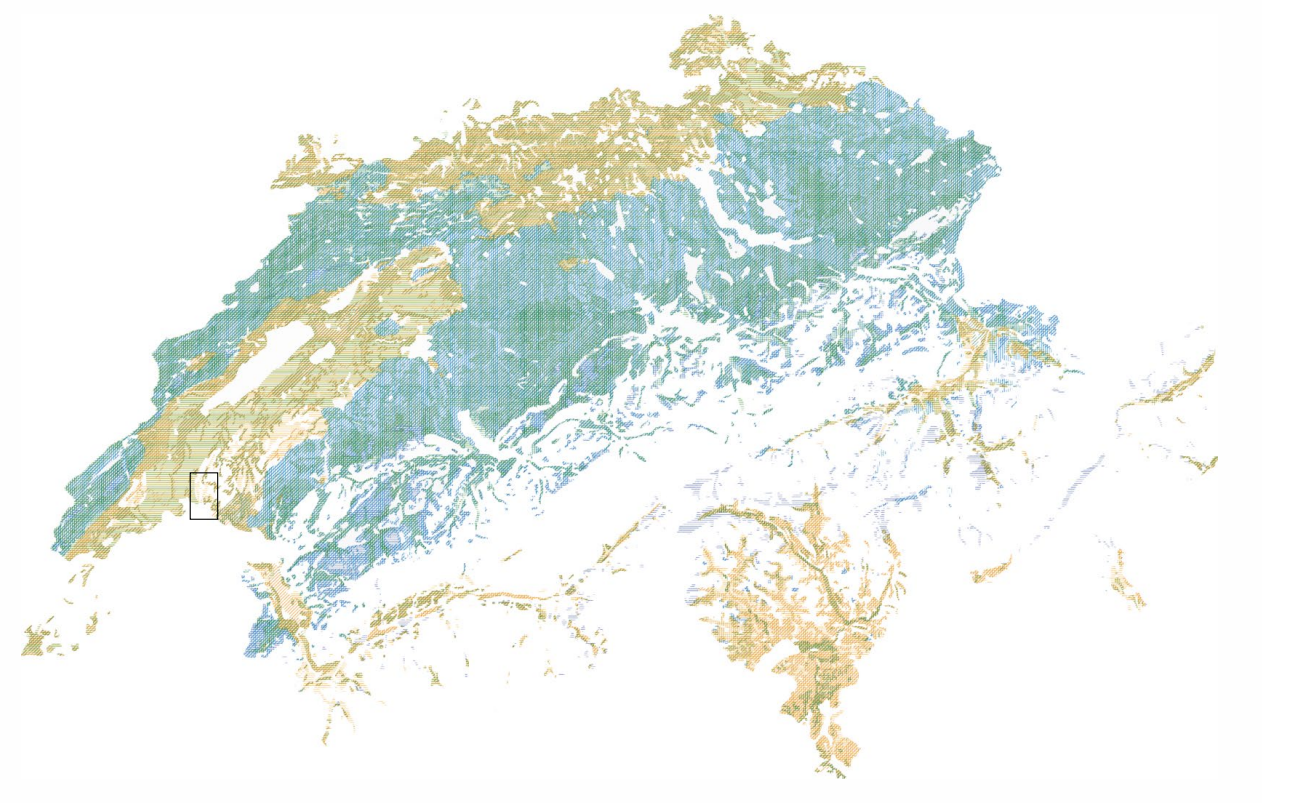
en orange des essences méditerranéenes qui trouveront dans le futur des conditions de vie favorables

- Épicéa
- Sapin blanc
- Hêtre

- Chêne pubescent
- Chêne sessile
- Chataignier

- Pin d'alep
- Chêne vert
- Pin parasol





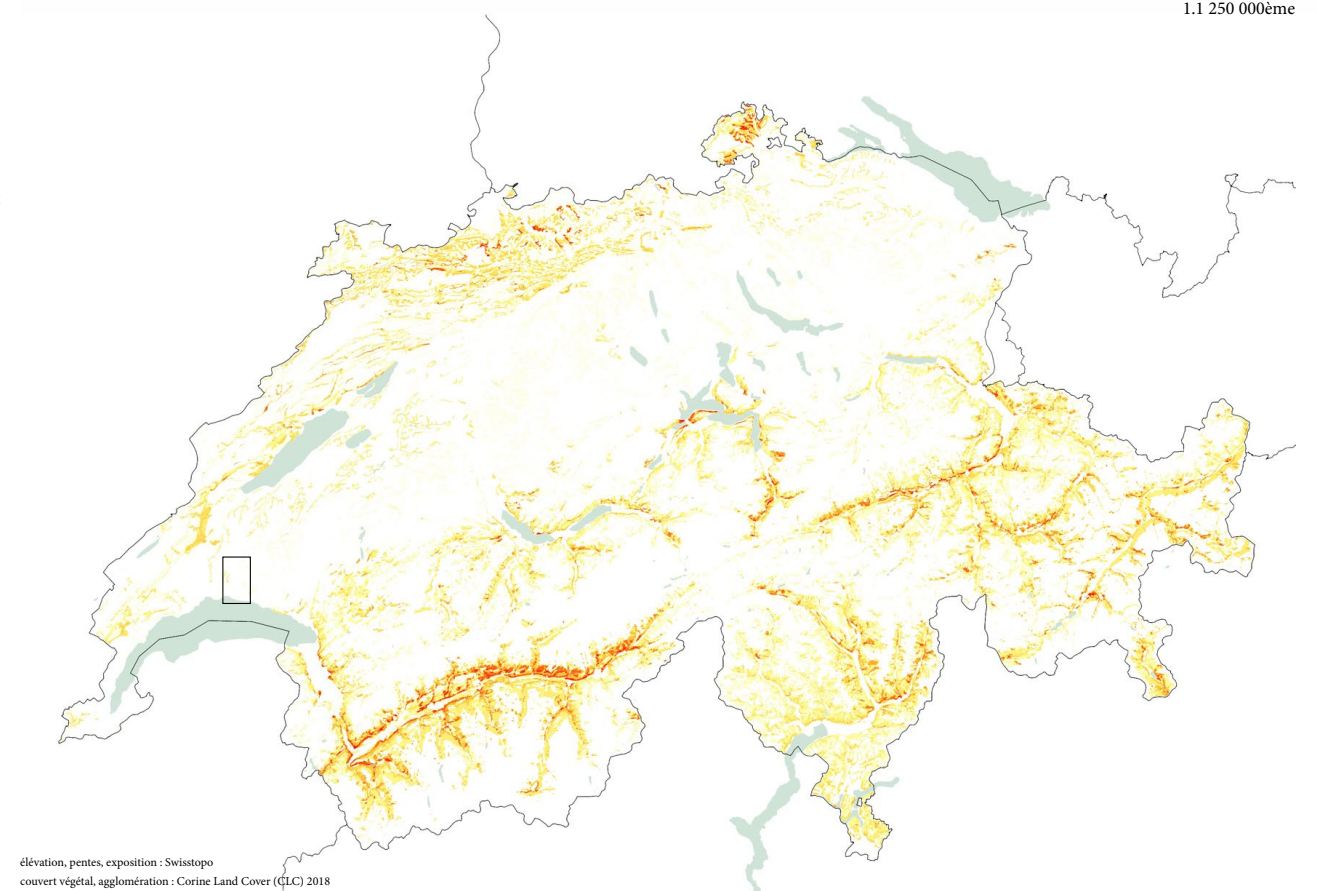
Carte édaphique Suisse : Simon Cerf-Carpentier
Carte des étages de végétation : OFEV
Données relatives aux essences : «Essences forestière

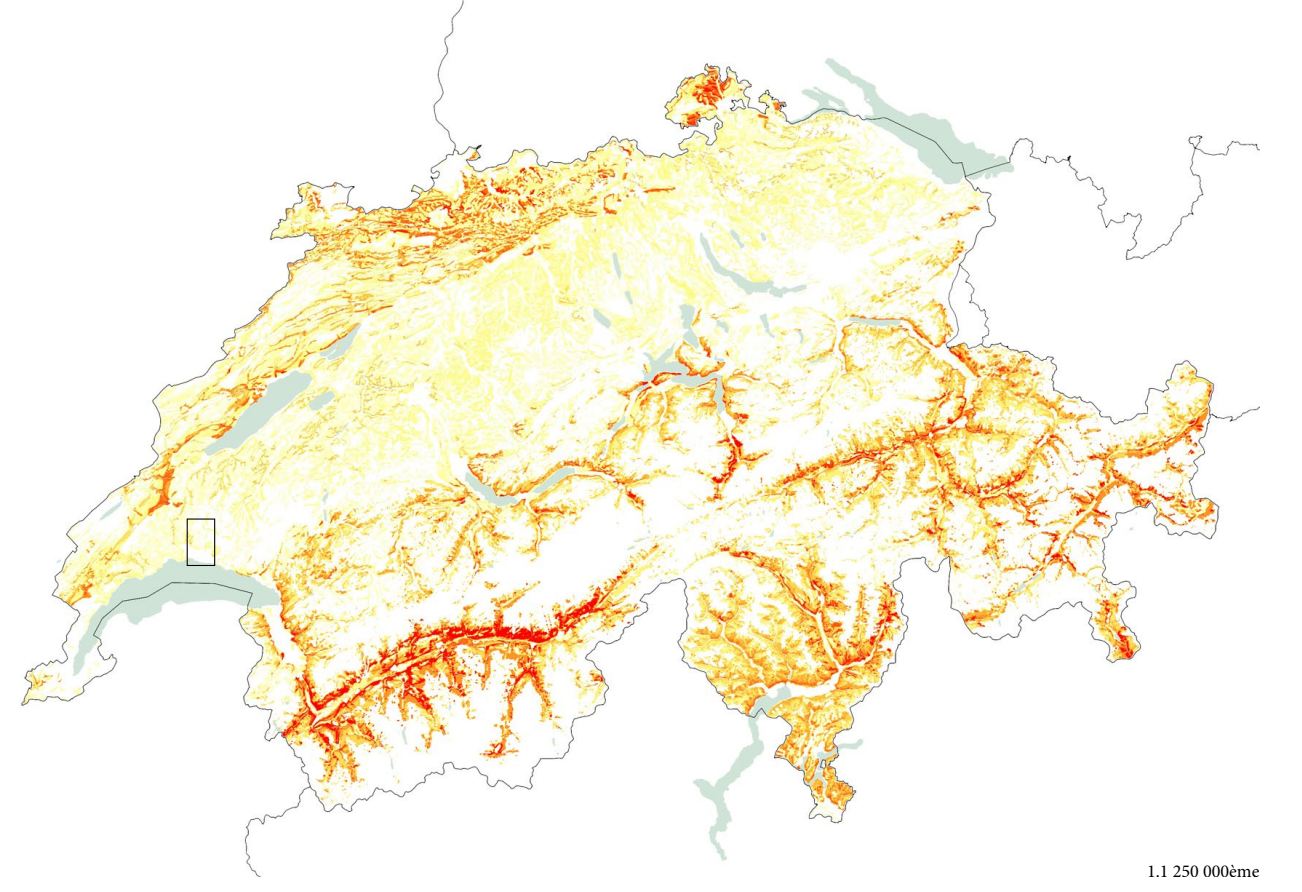
Dangers d'incendie

La sécheresse estivale entrainera une augmentation des risques d'incendies de forêt.

Les forêts actuelles d'épicéas, sapins & hêtre habituées aux conditions humides seront les plus à risques. Un cercle vicieux peut alors se mettre en place car les feux modifient les dynamiques de régénération sylvicoles, et peuvent entrainer l'accélération de l'installation d'essences méridionales ou même la disparition de la forêt.

- hors forêt ou aucun degré de danger
- Aucun danger ou faible danger
- Danger limité
- Danger marqué
- Danger fort
- Danger très fort





élévation, pentes, exposition : Swisstopo
couvert végétal, agglomération : Corine Land Cover
Conedera et. al., «Using Monte Carlo simulations to

(actuel) Les grands prédateurs en Suisse
(RCP8.5) Le retour du loup en Suisse

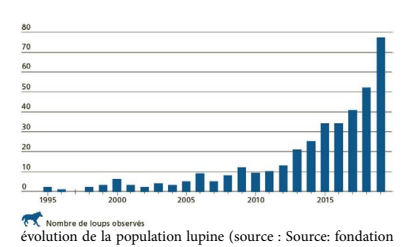
Un autre facteur de modification forestier est le retour des grands prédateurs (ours, loup, lynx). Ceux-ci ont un effet bénéfique sur la flore sylvicole, principalement car leur présence modifie le comportement des grands herbivore dont la prolifération peut nuire à la régénération des jeunes arbres.

La réapparition de ces prédateurs peut avoir des effets qui se répartissent sur l'ensemble de la chaine alimentaire (c'est la «cascade» trophique).

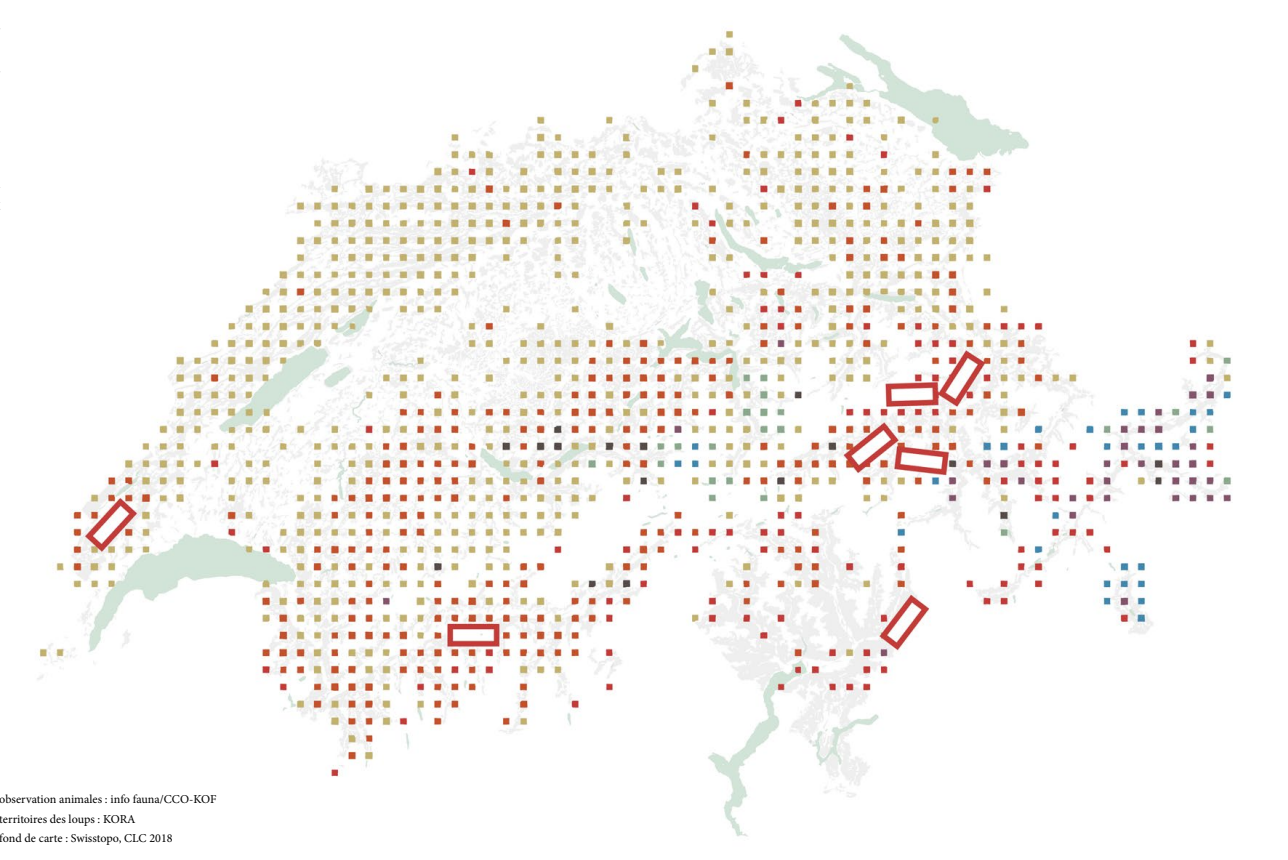
Observations de grandes prédateurs depuis 2010:
- Loup uniquement
- Loup & lynx
- Lynx uniquement
- Lynx & ours
- Ours uniquement
- Loup, ours & lynx

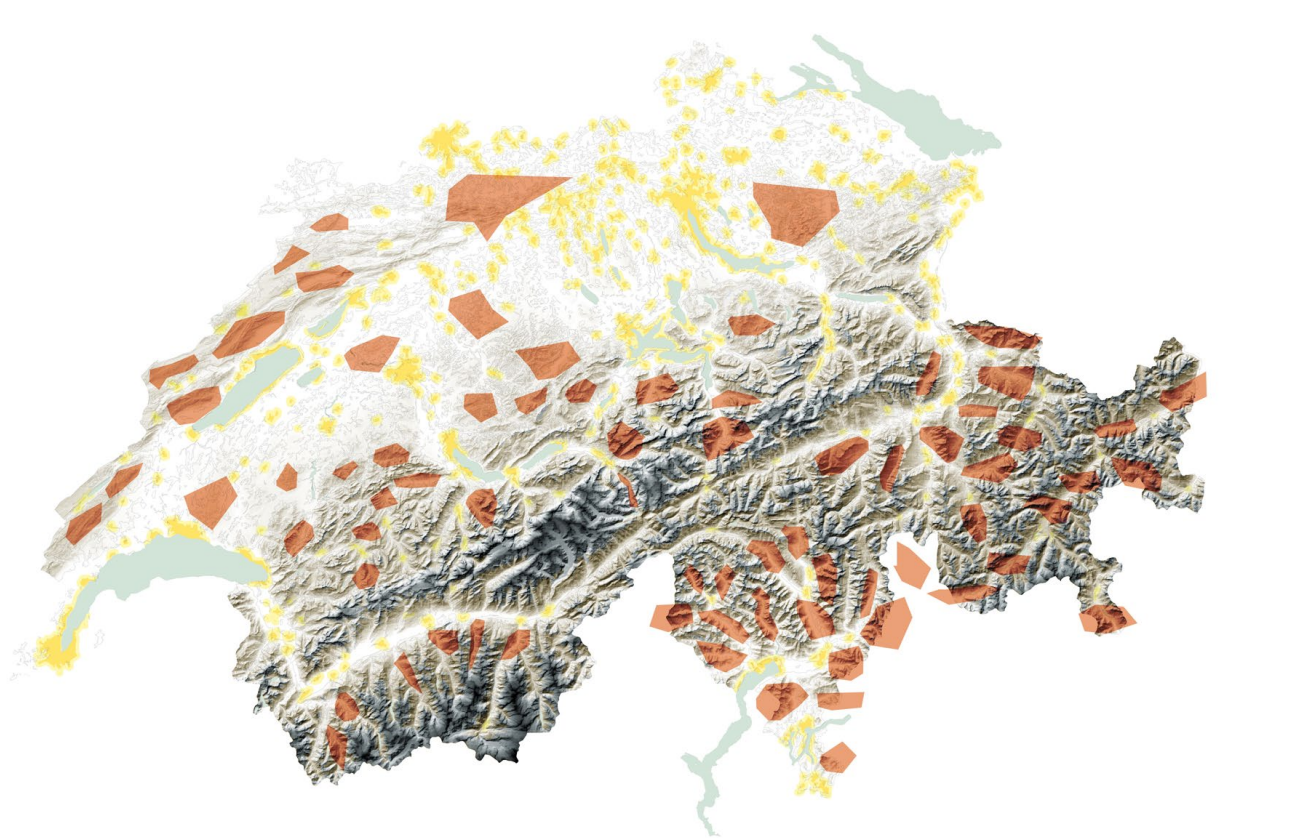
Territoire de meutes de Loup

Répartition imaginaire du loup en 2100 :
- Agglomérations & zone tampon
- Territoire de meutes de Loup



évolution de la population lupine (source : Source: fondation KORA, Écologie des carnivores et gestion de la faune sauvage)





observation animales : info fauna/CCO-KOF
territoires des loups : KORA
fond de carte : Swisstopo, CLC 2018

Projet régional de la forêt : Lausanne

Le changement d'échelle proposé ici permet de préciser les principes d'extensions et régressions de la forêt, ainsi que de répondre à des problématiques spécifiques au site.

Ici l'enjeux est à la fois l'agrandissement de l'aire forestière mais aussi la modification de sa structure interne, qui est la conséquence de sa gestion. La structure forestière est normalement caractérisée par la densité des troncs, et par leur diamètre, cependant, elle est ici représentée par le modèle de hauteur de végétation. Les zones de végétation plus basses ayant logiquement une population d'arbres plus jeunes.

Ainsi, la structure forestière future se veut plus proche d'une gestion domestique, à l'inverse de la gestion productiviste actuelle. La structure de la forêt évolue en fonction de la distance à la lisière et donc à la distance à parcourir pour exploiter le bois et moins par rapport aux logiques des parcelles.

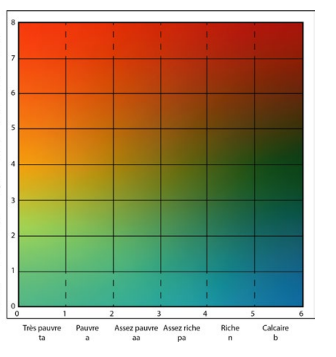
Cela permet de conserver dans les cœurs de forêts et dans les zones difficilement accessibles des zones préservées des activités humaines.

Un enjeu de l'agrandissement de l'aire forestière est de le rendre le plus stratégique possible, en reforestant les zones où le reboisement aura le plus d'impact. C'est par exemple le cas lors de reboisement des zones inondables ou de zones industrielles dépolluées.

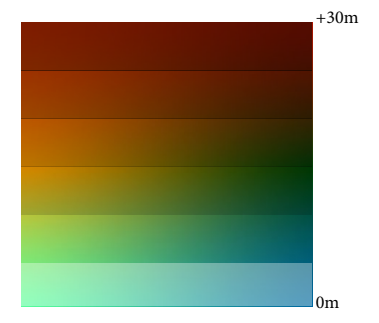
Cependant, le microclimat forestier n'a lieux qu'en son sein, et pour profiter des avantages de celui-ci il faut s'y trouver. Ainsi, l'augmentation de l'aire forestière proposée se veut ubiquitaire. On vient planter un maillage de zones boisées de tailles variées dans les zones agricoles et de jardins. Le manteau protecteur de la forêt est alors partiel mais réparti de manière plus homogène sur le territoire. (voir diagrammes ci-dessous)

Principes d'extensions		Principes de régression	
regénération naturelle (férale)	plantations	desertification	déforestation
• déprise agricole • montée en altitude de la forêt	• production de bois (sylviculture) • forêt de protection (érosion/innondations) • arboriculture (nourriture/services) • ombrages/ilots de chaleur (climatisation) • paysager (parcs/tourisme) • compensations carbone (capitalisme)	• trop aride/ trop humide • trop chaud/ trop froid • incendies de forêts • tempètes/ maladies • utilisation intensive des terres	• temporaire (cycle sylvicole) • permanente : nouvelles constructions/ terres agricoles/ paturages • surexploitation

Conditions édaphiques

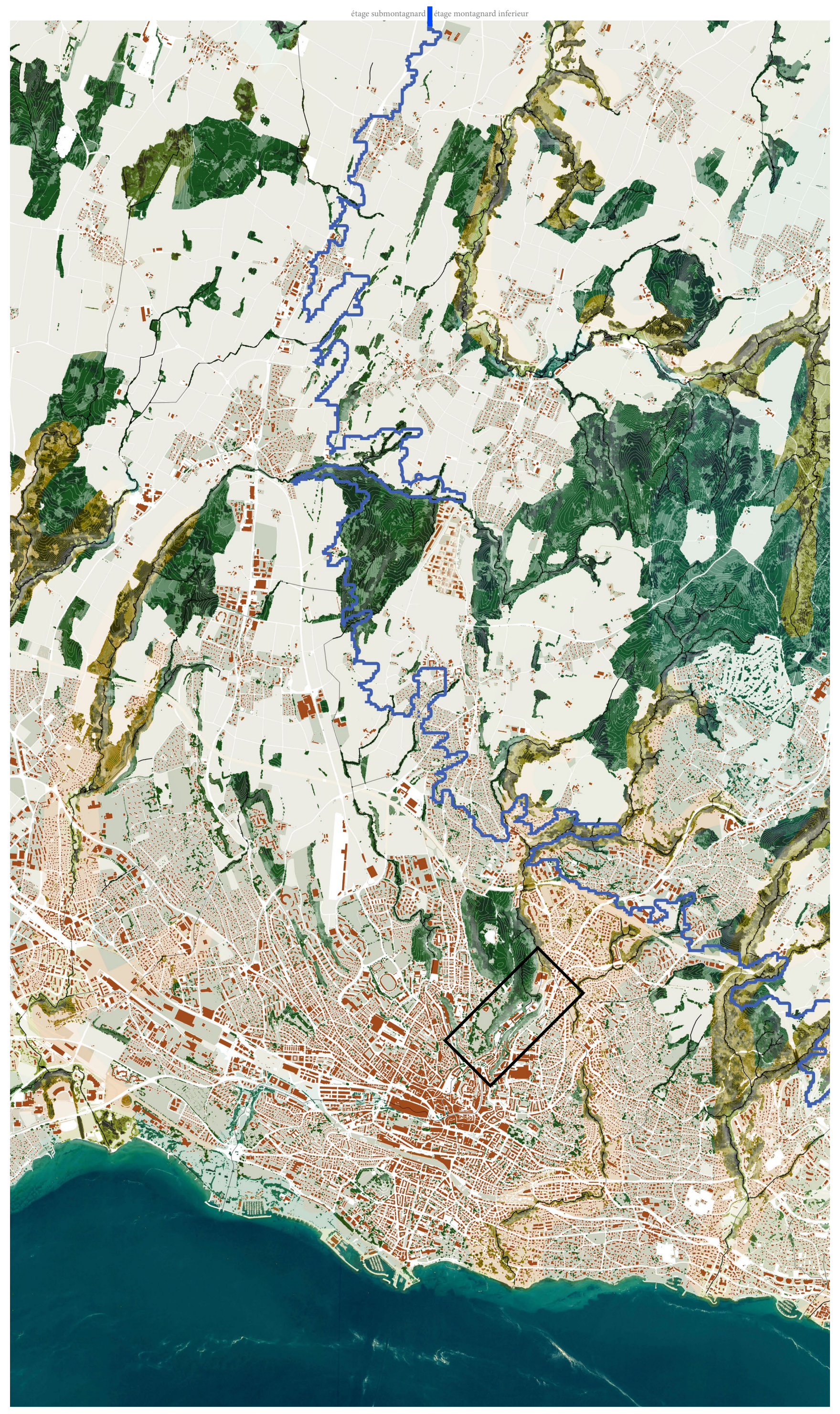


Hauteur de végétation



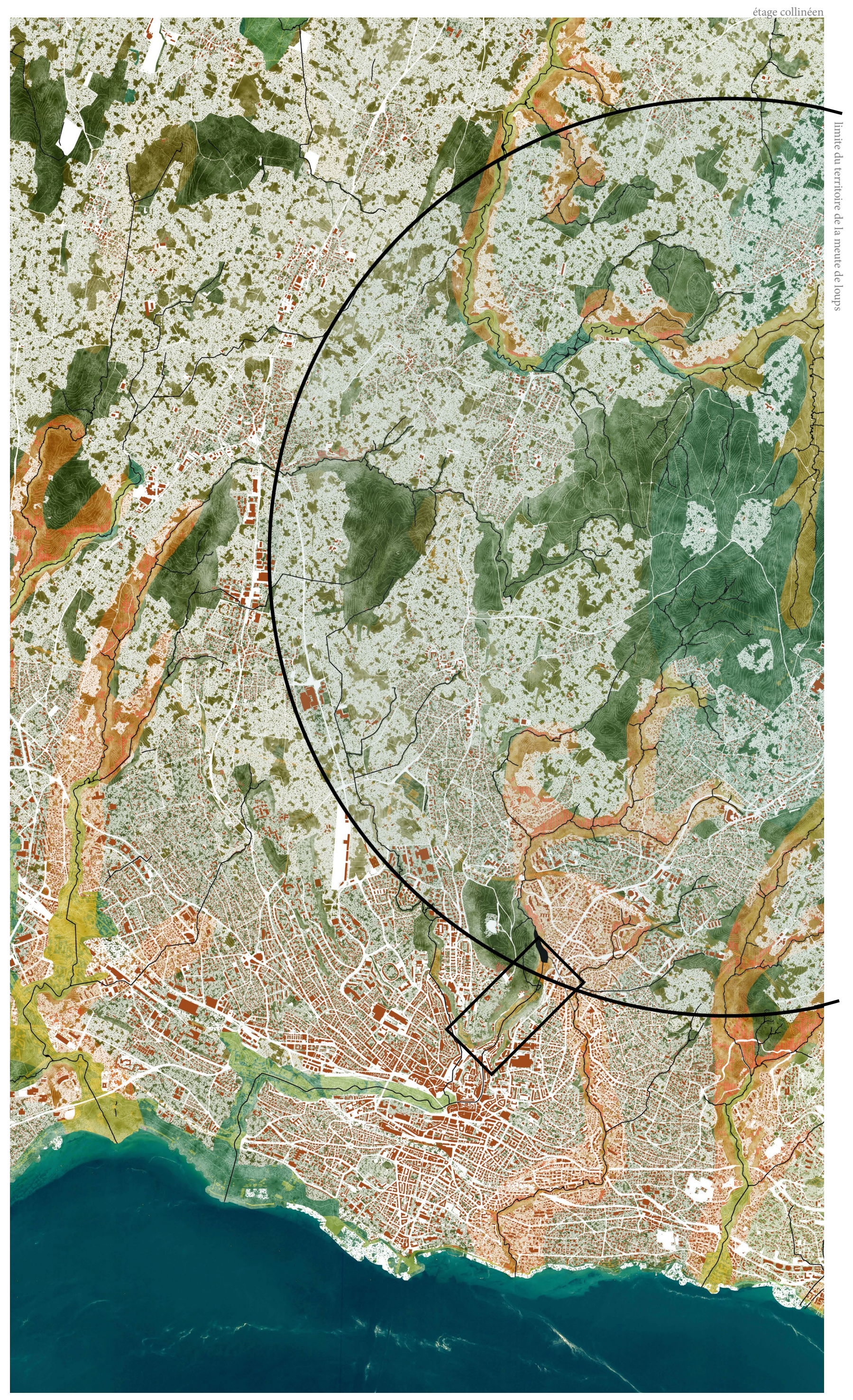
- Bâtiments
- Eau (hors lac)
- Rivières
- limite du territoire du loup
- Limite des étages de végétation
- (exemple) : route
- (exemple) : surface végétalisée hors forêt
- (exemple) : différence de hauteur de végétation en forêt
- Danger d'incendie élevé

La forêt Lausannoise aujourd'hui



1.20 000 ^ème^

RCP8.5 - Projet territorial de la forêt Lausannoise en 2100

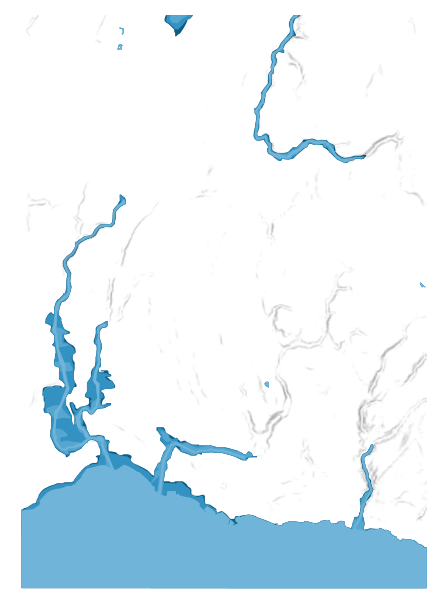


1.20 000 ^ème^

Surfaces d'extensions et régressions pour la forêt Lausannoise :

Protection
zones innondables
pentes fortes

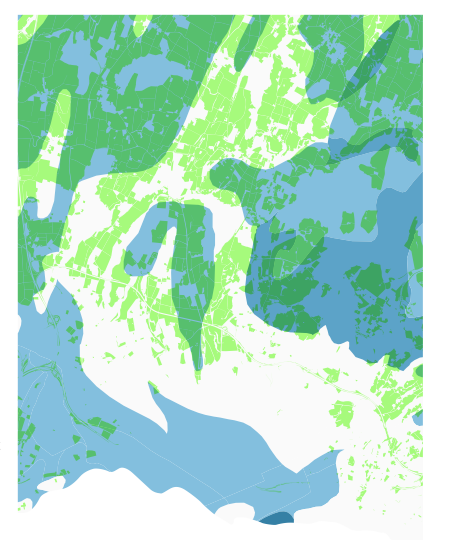
La forêt de protection est un des rôles principaux de la forêt aujourd'hui, et reste un des éléments structurants majeurs de la figure forestière.
Ici, le projet propose d'afforester entièrement les zones à risques d'érosion et d'inondations (proposés par le modèle Aquaprotect).



Zones inondables Aquaprotect, Swiss Re, OFEV
Swisstopo

Arboriculture
surface agricoles (bois/nourriture)
aquifères productifs (eau)

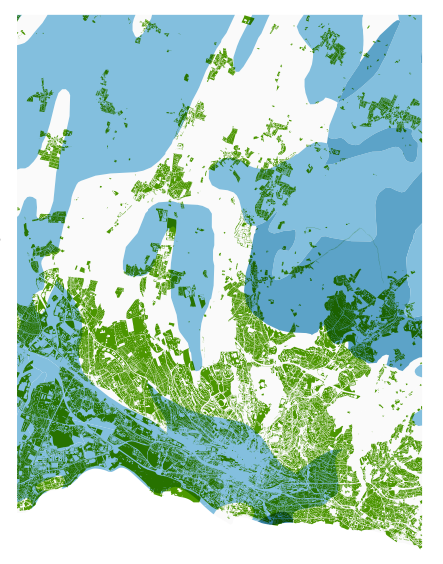
Les zones agricoles ont permis une importante extension de la forêt. Celle-ci est cependant diffuse, l'idée étant à la fois que le manteau protecteur forestier soit ubiquitaire, et à la fois de rendre poreuse la distinction entre forêt et cultures. Cette *agroforêt* se compose de champs en agroforesterie, mais aussi de bosquets de différentes tailles, générant un **maillage** de zones forestières. Le tissus forestier recomposé grâce à l'agroforêt rend *horizontal et isotropique*, l'idée de corridor biologique.
Cette forêt "paysanne" sert autant à l'usage domestique des agriculteurs qu'à la protection des eaux souterraines, la biodiversité, la production de bois, de fibres, de fruits et d'ombre pour les cultures.



OFEV
© Secrétariat général et cadastre de la Commune de Lausanne

Ombrage/ilots de chaleur
(forêt climatique)
zones de jardins

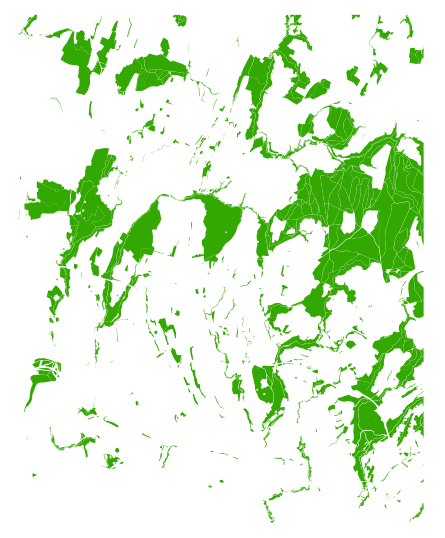
L'agroforêt paysanne se prolonge dans la forêt *urbaine* dite *climatique*. Celle-ci constitue comme l'agroforêt un tissus horizontal isotrope mais de texture plus fine, et plus hétérogène, en fonction des contraintes urbaine spatiales. Son rôle est aussi différent, il s'agit ici plus d'améliorer l'habitabilité de la ville vis à vis des ilots de chaleurs. La présence d'eau souterraine est importante car c'est elle qui participe au refroidissement par évapotranspiration.



OFEV
© Secrétariat général et cadastre de la Commune de Lausanne

Production de bois
forêts actuelles

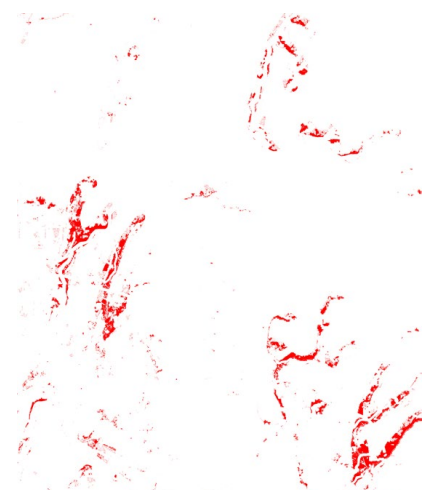
Le besoin en bois qui sera graduellement de plus en plus important peut justifier à lui seul l'augmentation des surfaces forestières. En effet, aujourd'hui la Suisse importe 50% de son bois (IFN). Dans le scénario sans pétrole dans lequel s'inscrit le projet, le bois viens combler le manque d'énergie et de matières premières (plastiques) que fournissait l'industrie pétrochimique, et nécessite donc de reconsidérer la gestion forestière.
L'augmentation du besoin en bois nécessite cependant une forme d'économie de moyen, il s'agit alors de passer d'une gestion productiviste du bois au paradigme du prélèvement minimal nécessaire, ce qui s'exprime dans le projet par la modification de la structure forestières (voir HVM)



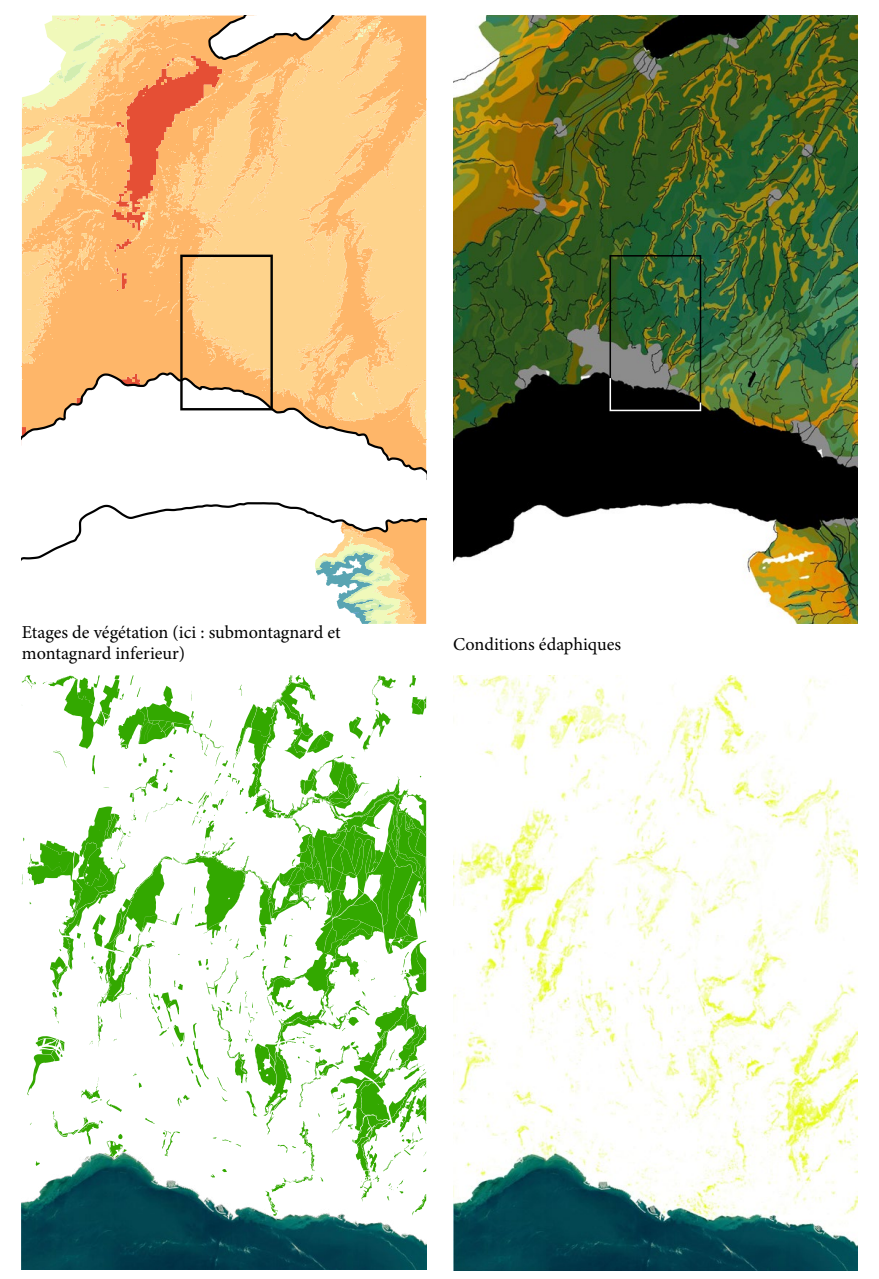
© Secrétariat général et cadastre de la Commune de Lausanne

Incendies de forêt

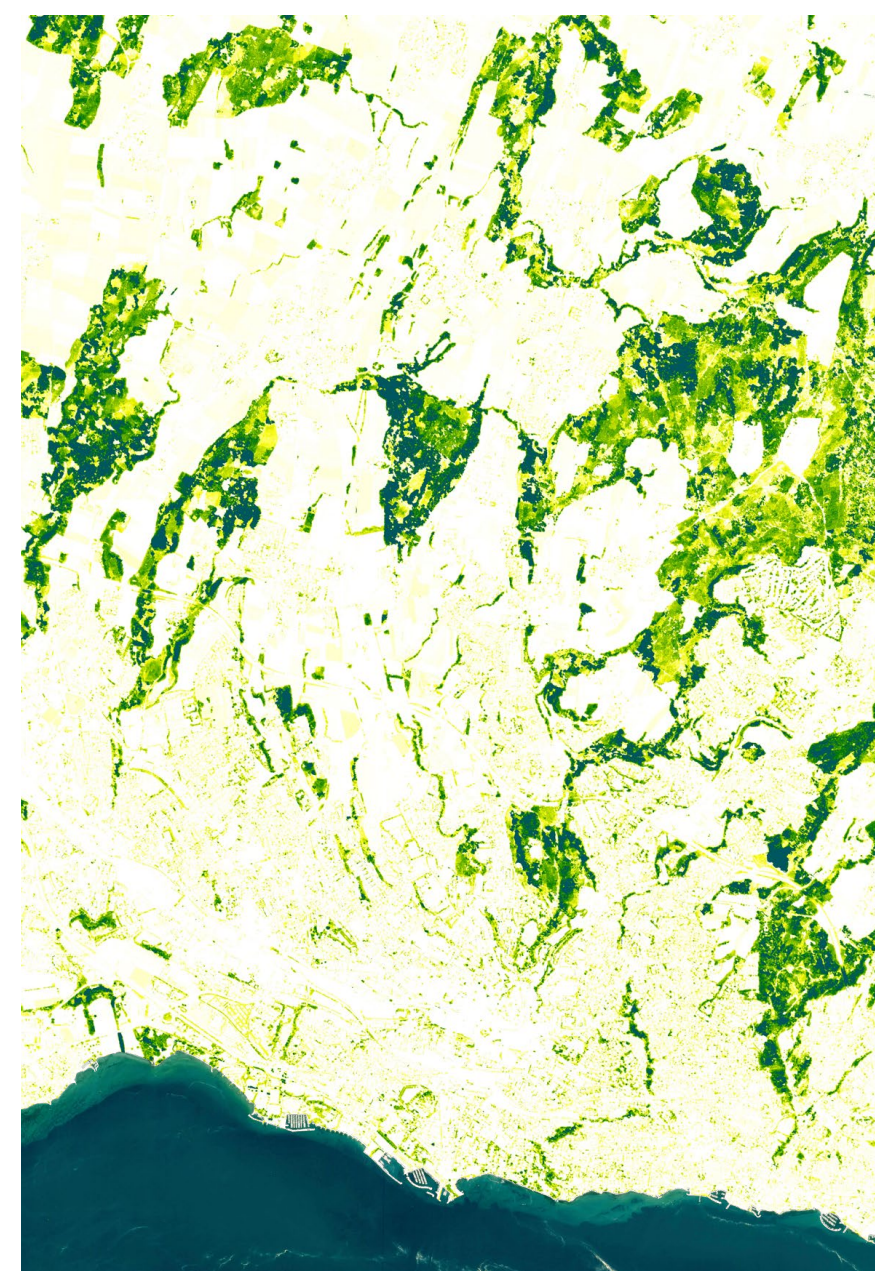
En plus des facteurs d'accroissements de la forêt, il faut aussi compter que les feux de forêts risquent d'en faire diminuer les surfaces et d'en modifier la structure.
Le modèle proposé dans Conedera et. al. (2011) montre où les risques de départ de feu sont les plus grands, et donc potentiellement de gérer la forêt en conséquence.



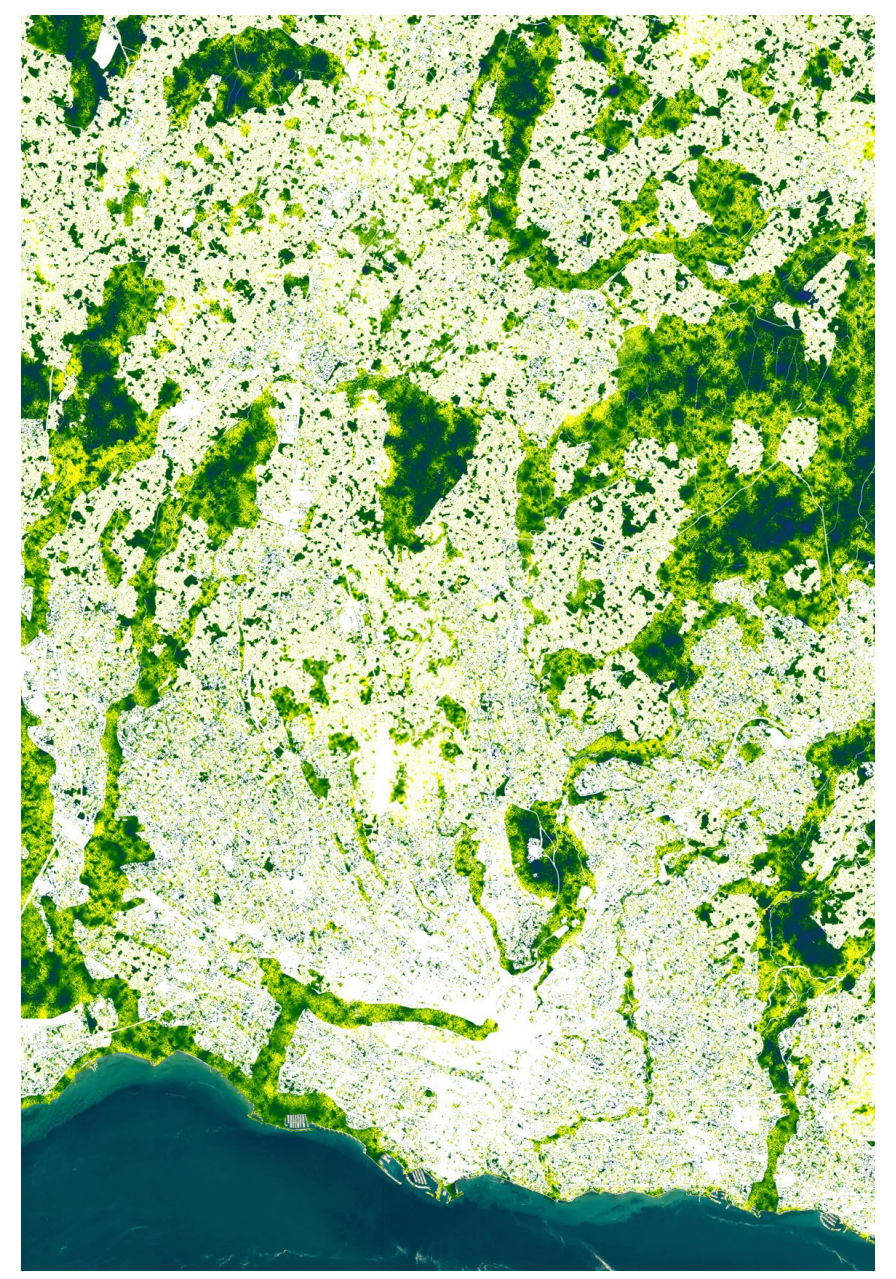
Détail des couches



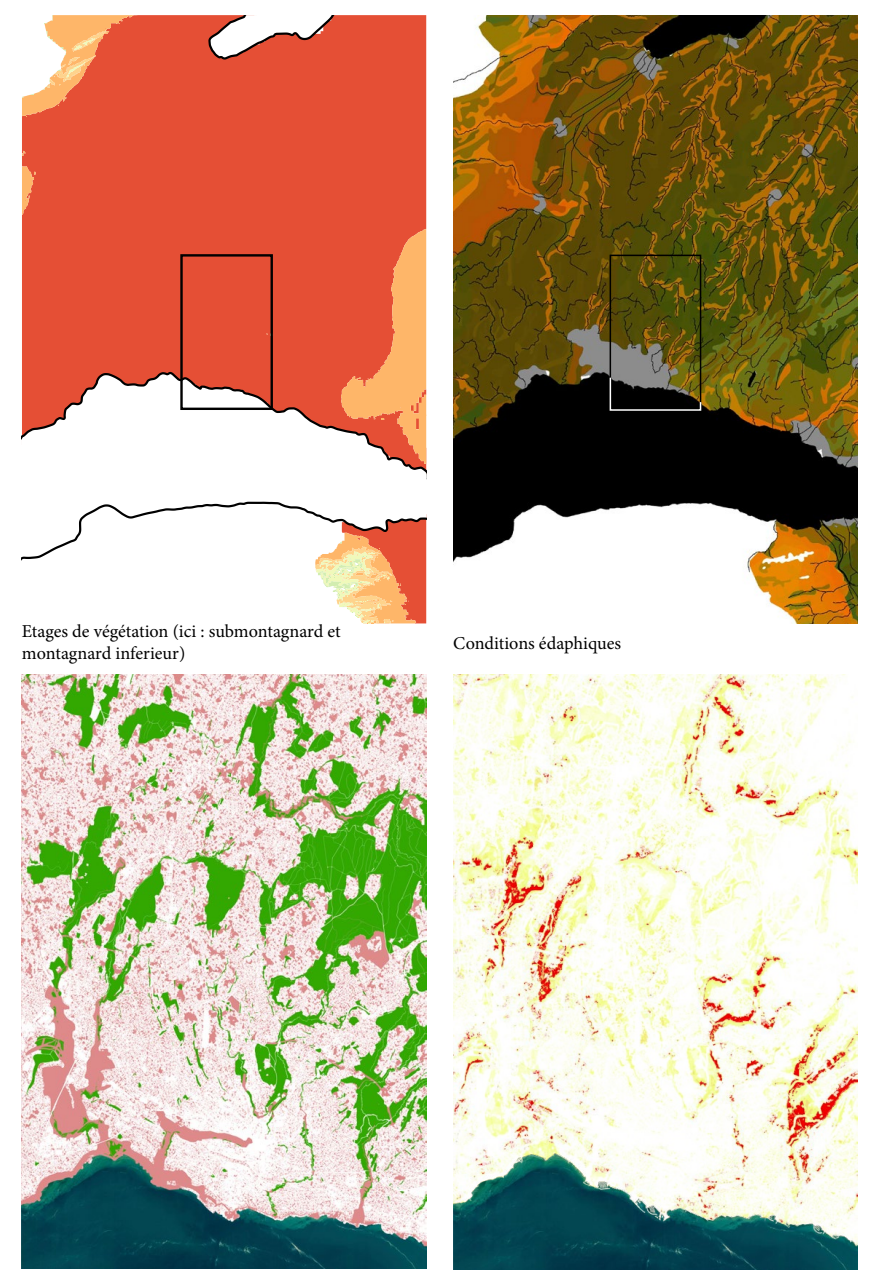
Cadastre forestier
Risque de feux



Modèle de hauteur de la végétation (HVM)
Christian Ginzler (20xx): Vegetation Height Model NFI; National Forest Inventory (NFI); doi:10.16904/1000001.1



Modèle de hauteur de la végétation (HVM)



Cadastre forestier
Risque de feux

Palette végétale actuelle dominante (environ 3/4 des arbres Suisses)

Sapin blanc

Hêtre

Epicéa - Sapin blanc

Palette végétale d'essences présentes mais non dominantes en Suisse aujourd'hui

Chêne pubescent - Chêne sessile - érables

Essences méridionales dont l'air de répartition va s'étendre à la Suisse d'ici 2100

Pin d'alep

Pin parasol

Chêne vert

Projet urbain de la forêt : Le Vallon

Le quartier du Vallon est situé proche du centre-ville Lausannois et est pourtant presque invisible. Il est passé d'un lieu romantique au XVIII^ème^ siècle à la poubelle de la ville au XX^ème^ siècle. Le Flon et ses cascades ont été enterrées sous parfois plus de 30m de remblais, qui servent de support à des zones industrielles. Aujourd'hui on y retrouve une déchèterie, une usine d'incinération et des entrepôts appartenant à la ville.

Dans le quartier à proprement parler, on trouve à la fois des structures d'accueils de personnes dites "marginales" et de nombreuses activités culturelles. Par ses activités, le quartier est presque en dehors de la ville, et par sa géographie, il est à la frontière entre la ville et son «Dehors»: la forêt. La figure lointaine du Jorat vient en effet se prolonger jusqu'en centre-ville, se terminant dans le Vallon.

Cette figure est cependant en danger, en effet la dynamique urbaine passée et actuelle affaiblie progressivement ce corridor naturel. Cependant, le dernier projet de densification proposé par la Ville en 2010 a été rejeté par les habitants, et est en 2020 encore à l'état de négociations.

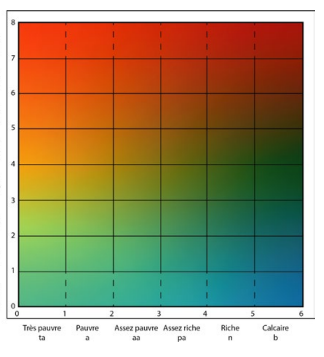
A l'inverse, ce projet propose d'accompagner la volonté des habitants et d'en prolonger la vision à l'horizon 2100. Et si c'était la figure forestière qui se prolongeait dans la ville et non l'inverse? L'intention du projet est ici de s'opposer à la logique phagocytatrice de l'urbanisation.

Un enjeu qui apparait à cette échelle est celui de la transition, comment à partir d'une situation actuelle atteindre les objectifs proposés par les plans territoriaux et régionaux? Cela consiste notamment à démanteler des industries, désasphalter et dépolluer les sols, planter et gérer la phytoremédiation, ce qui représentent des enjeux techniques complexes.

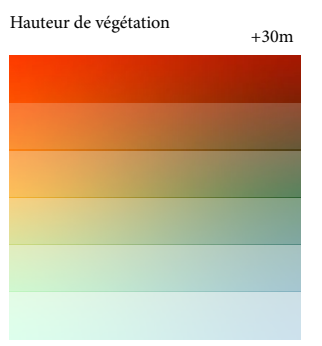
Mais, d'un point de vue socio-culturel, il s'agit aussi d'accepter l'esthétique de cette nouvelle féralité, accepter l'abandon planifié de ces espaces que l'Humain à progressivement adapté à ses besoins.

Il faut pour celà un réel changement de paradigme : comprendre que pour conserver l'habitabilité des territoires Humains, il faut y redonner au sauvage l'espace nécessaire à son épanouissement.

Conditions édaphiques



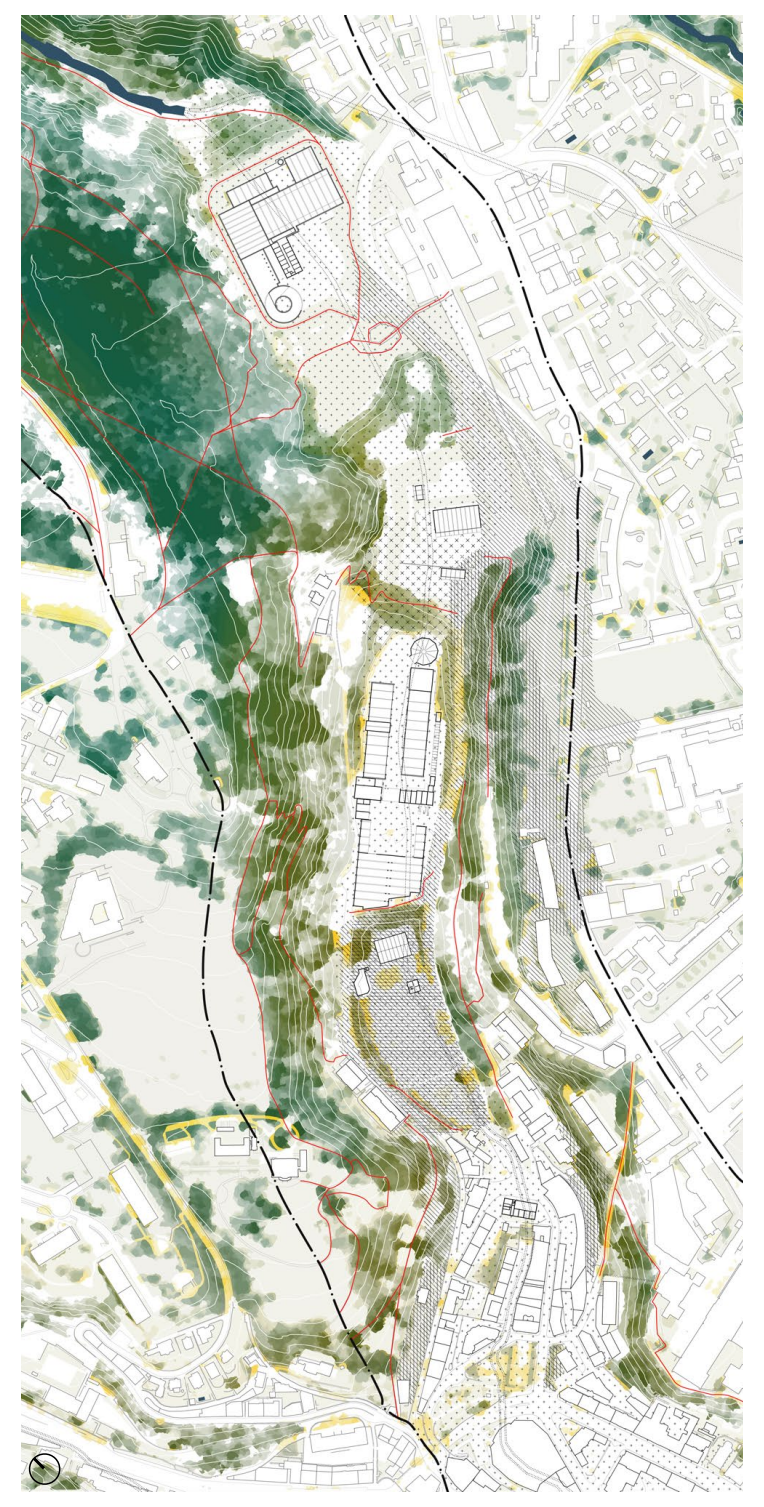
Hauteur de végétation



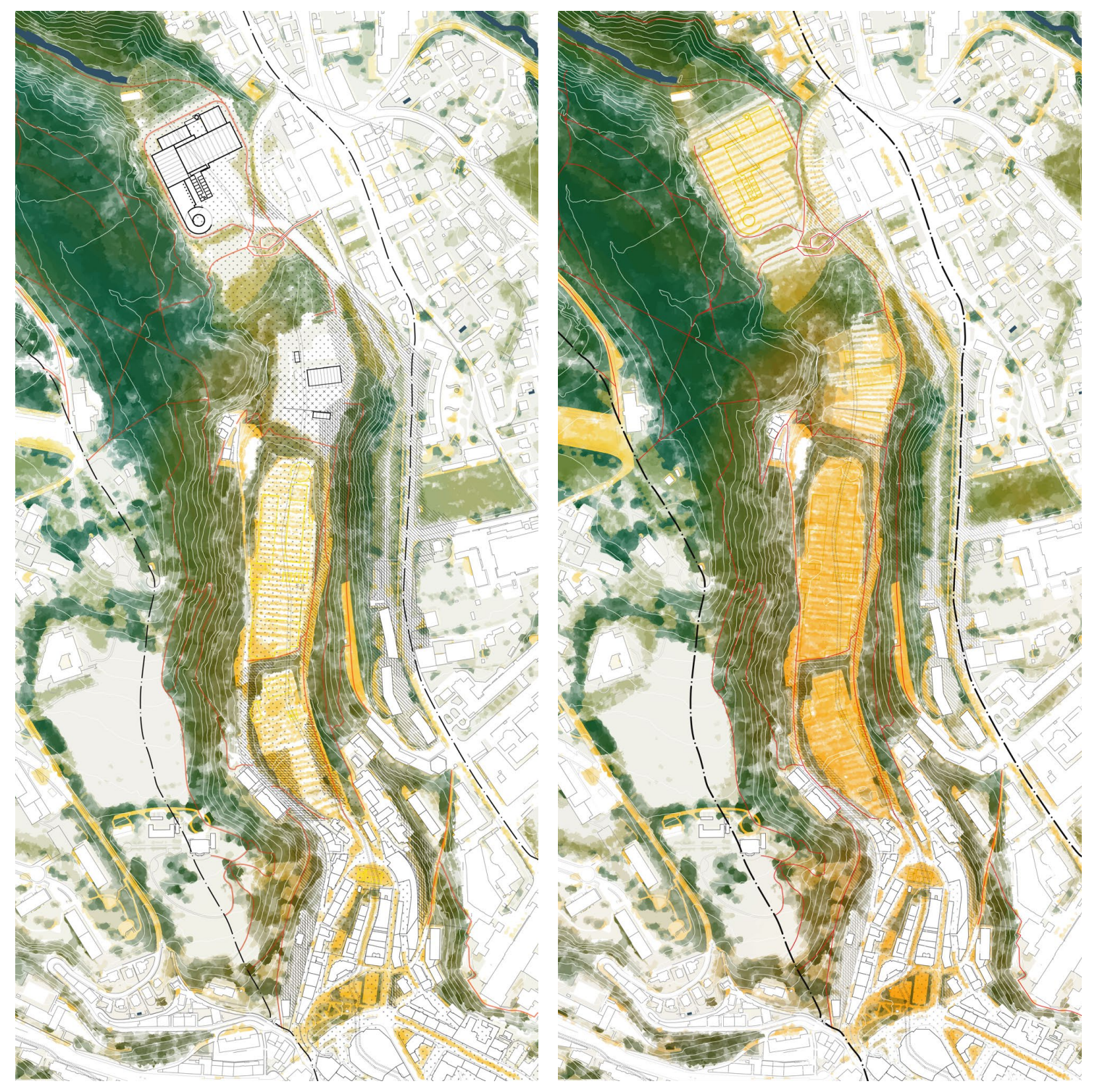
Pollution du sol
- ▥ Nickel
- ☒ Cuivre
- ▤ Zinc
- ▨ Plomb
- Remblai : pollutions diverse, ordures ménagères, hydrocarbures, scories, déchets inerte (en fonction du lieu & de la profondeur)

- ☐ Batiments
- murs/chaussées/ traitement du sol imperméable
- Eau de surface
- Voutage du Flon
- Limite bassin versant du Flon
- Lit du Flon renaturé
- Chemins piétonniers/ informels

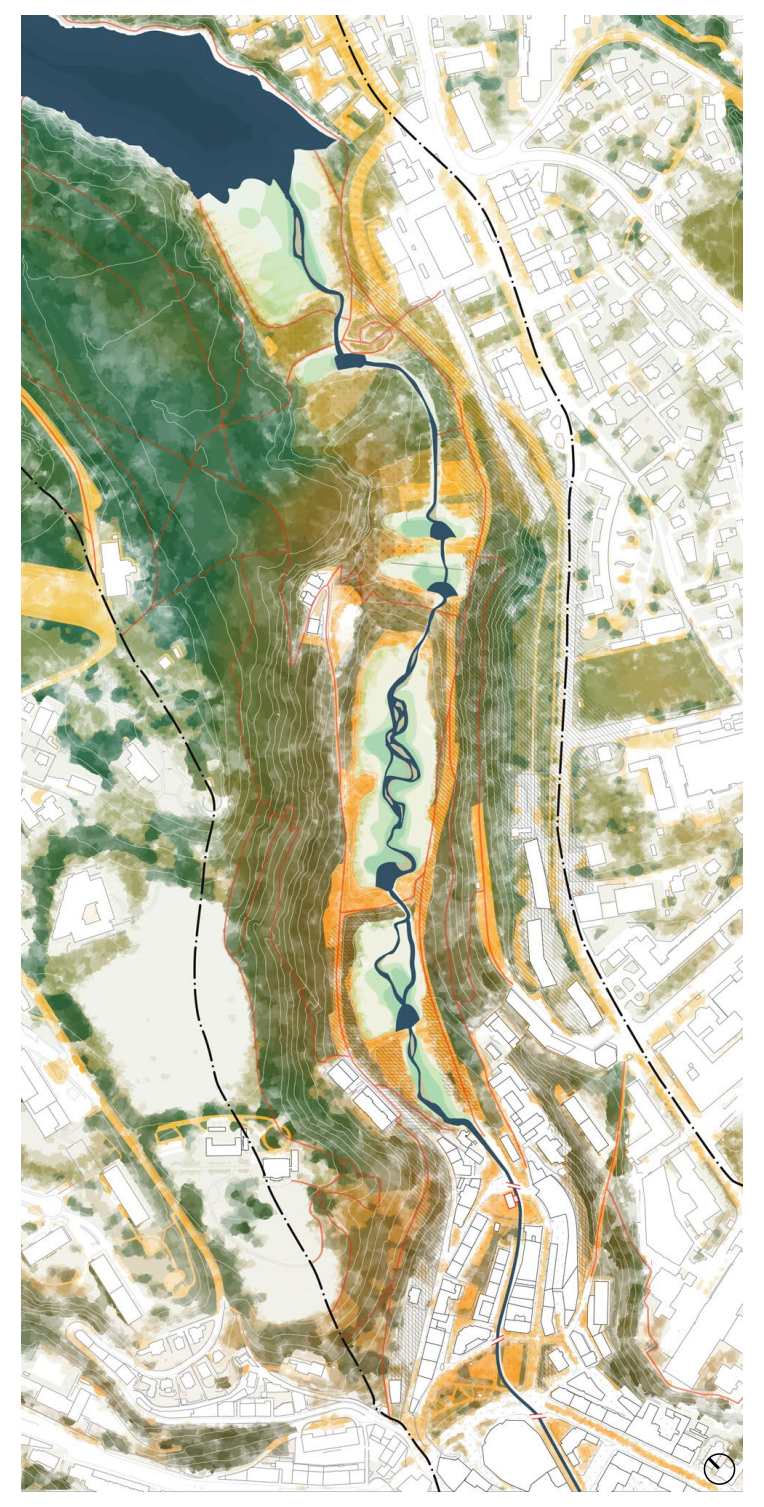
Le Vallon aujourd'hui



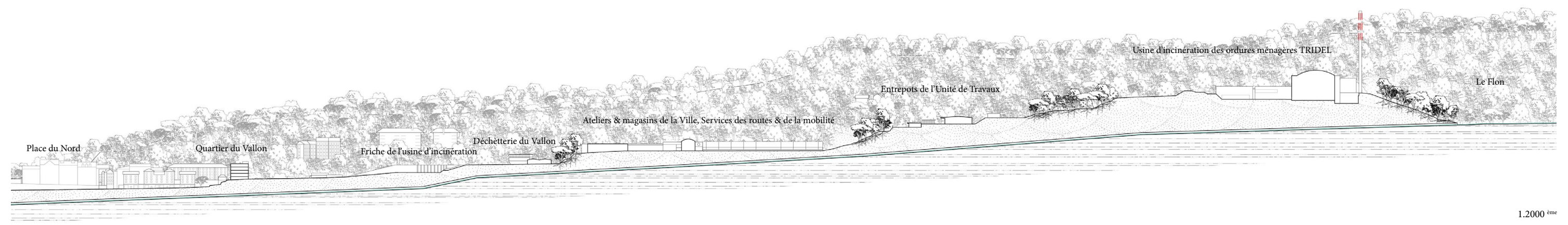
phases intermédiaires



RCP 8.5 - Le Vallon en 2100

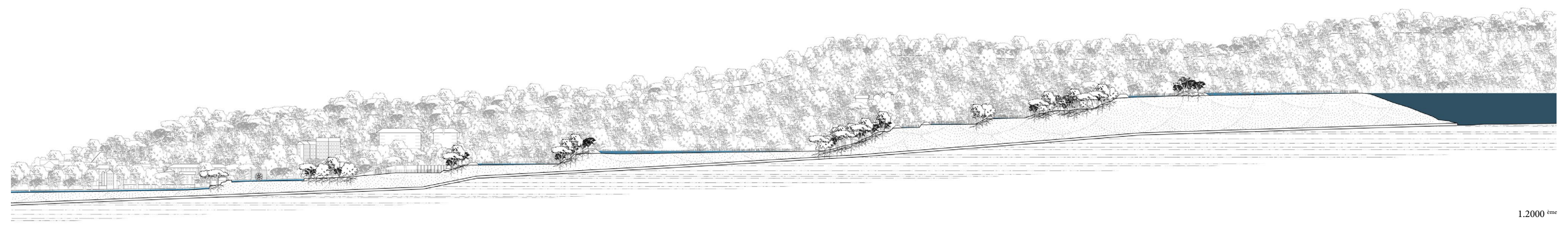


Le Vallon aujourd'hui



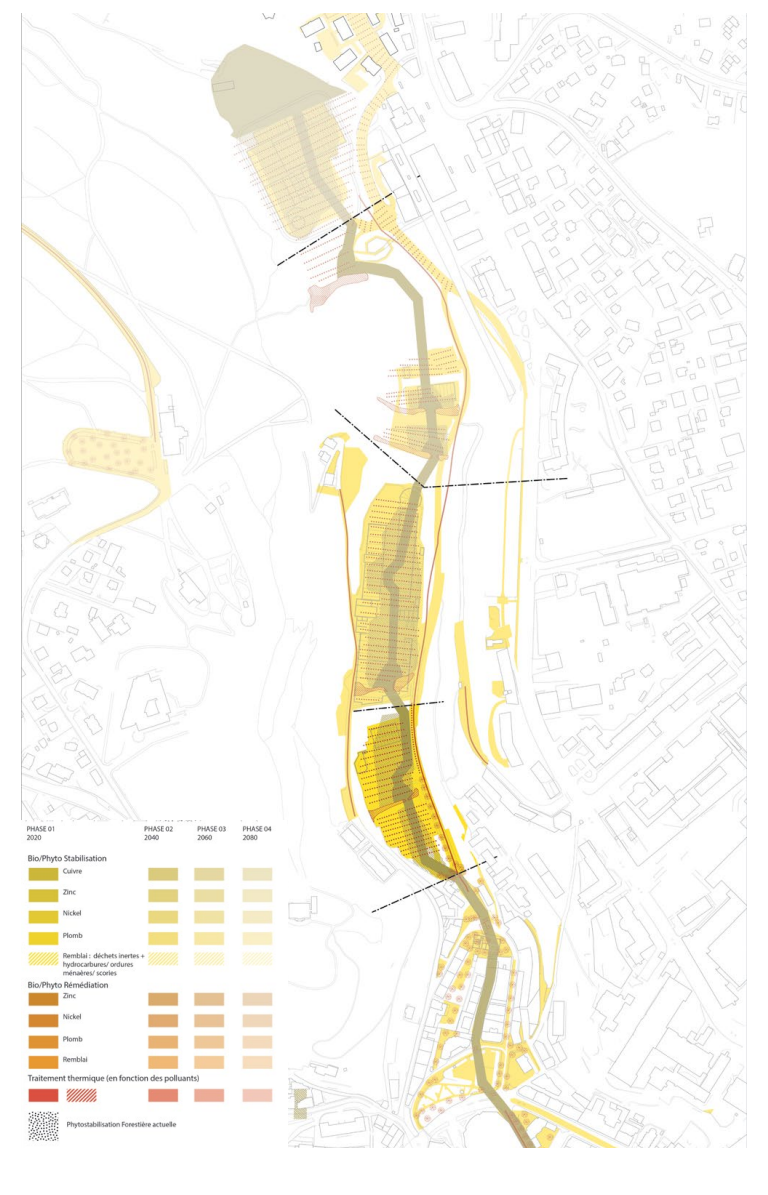
1.2000 ^ème^

RCP 8.5 - Le Vallon en 2100

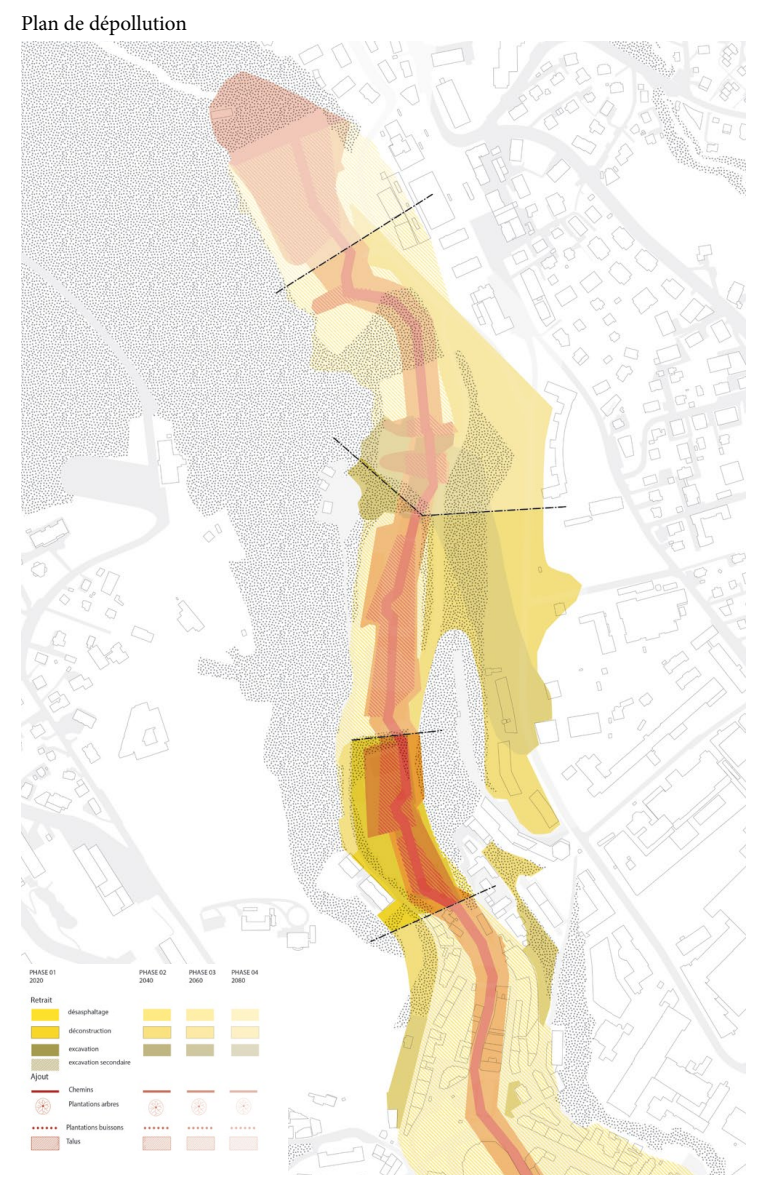


1.2000 ^ème^

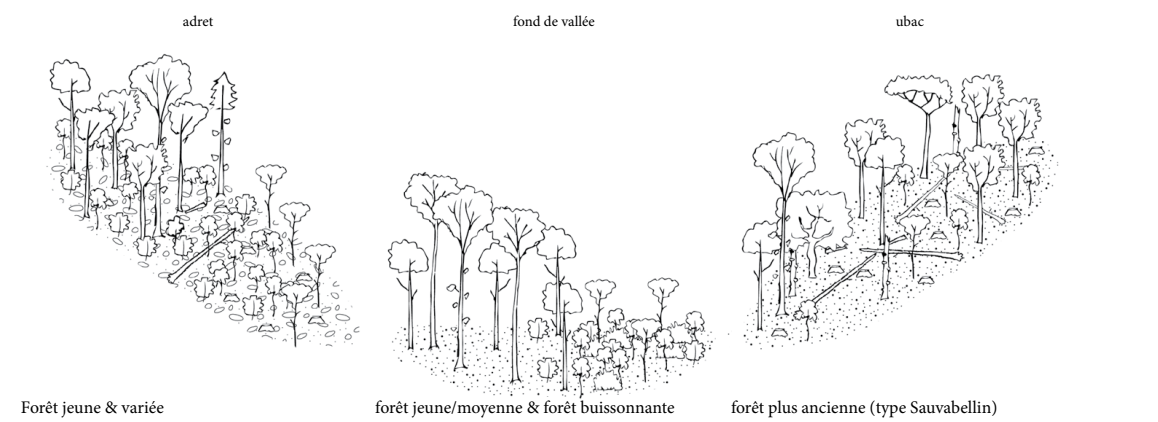
Plan de démolition



Plan de dépollution



Placettes types du Vallon actuel

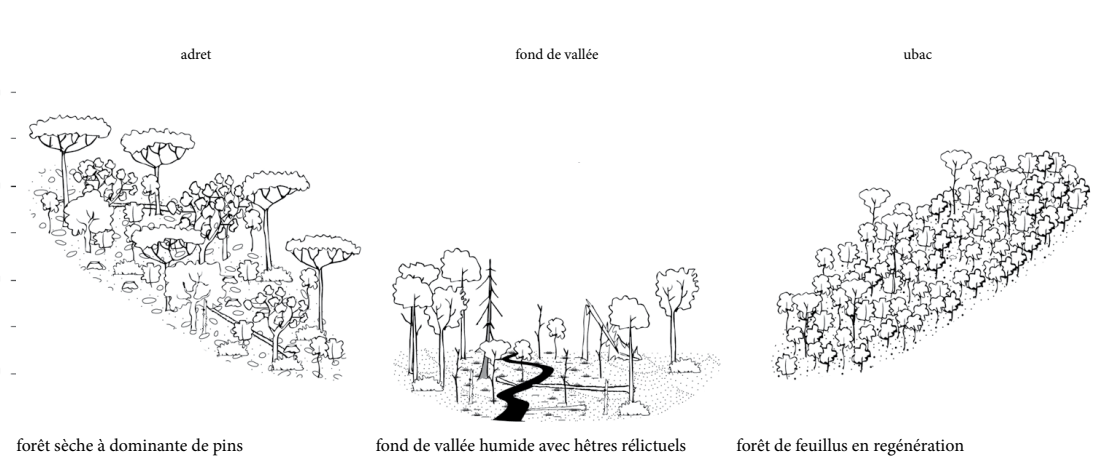


Forêt jeune & variée
- chêne sessile
- érables (plane, sycomore)
- ormes (champêtres, blanc)
- frêne
- robinier faux-accacias
- maronnier

forêt jeune/moyenne & forêt buissonnante
- chêne sessile
- hêtres
- érables (plane, sycomore)
- frêne

forêt plus ancienne (type Sauvabellin)
- hêtres
- sapins
- chênes sessiles

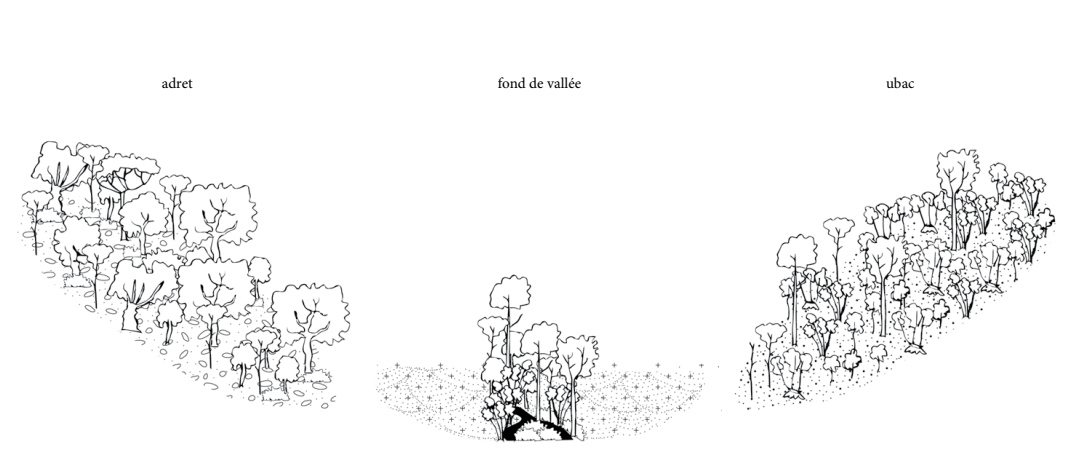
Placettes imaginaires du Vallon en 2100



forêt sèche à dominante de pins
- pin parasol
- pin d'alep
- chêne vert

fond de vallée humide avec hêtres rélictuels
- hêtre
- sapin blanc
- bouleau

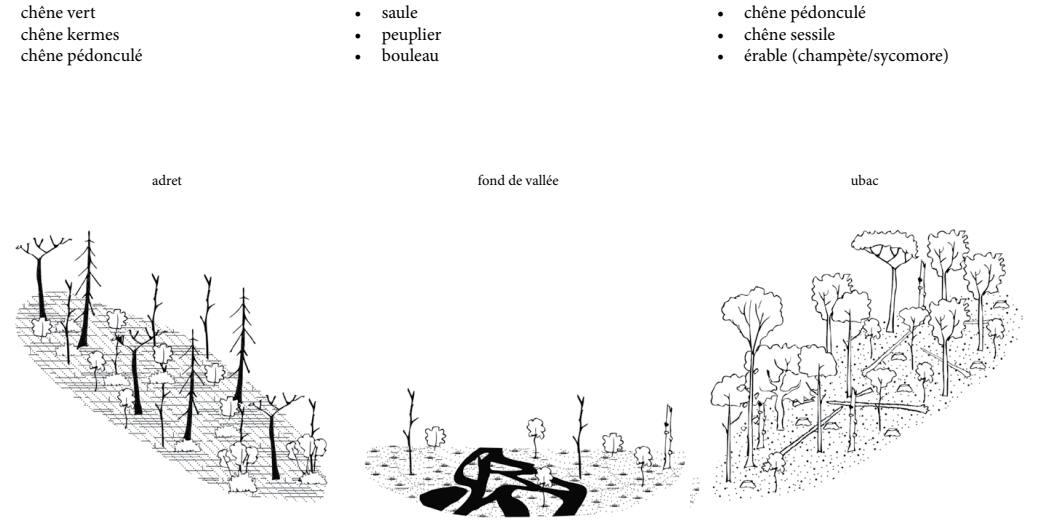
forêt de feuillus en regénération
- chêne pédonculé
- chêne sessile
- érable (champète/sycomore)



forêt sèche de feuillus
- chêne vert
- chêne kermes
- chêne pédonculé

ripisylve
- saule
- peuplier
- bouleau

taillis sous futaie
- chêne pédonculé
- chêne sessile
- érable (champète/sycomore)

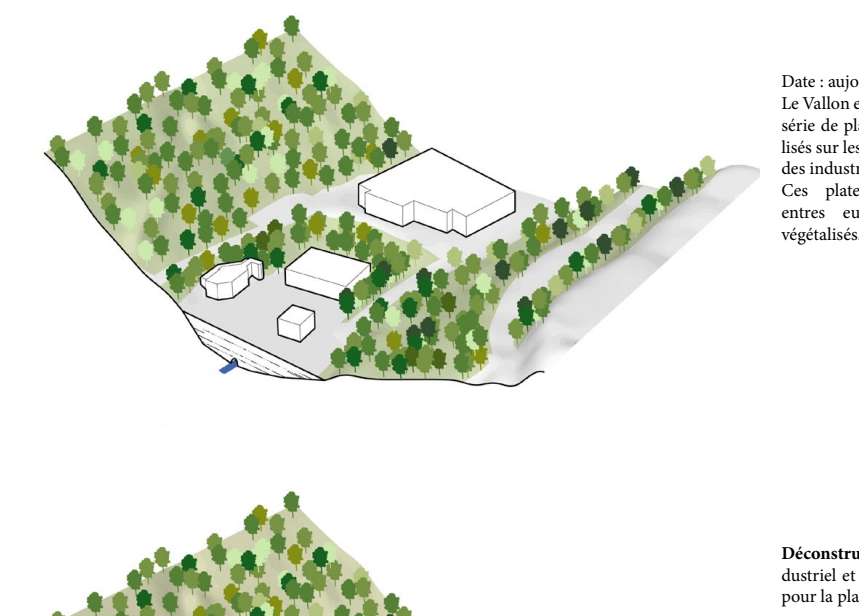


forêt brulée en regénération
- pin d'alep
- chêne liège
- arbousier

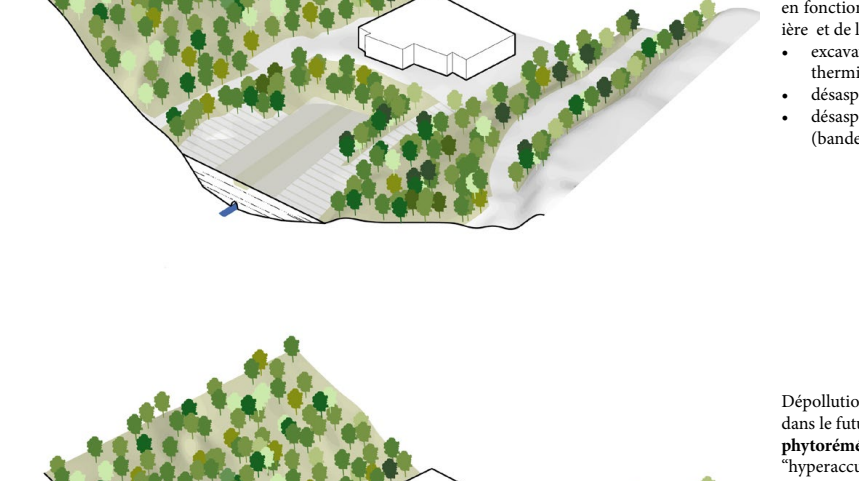
zone humide
- saule
- peuplier
- bouleau

forêt vieillissante mixte
- chêne pédonculé
- érable
- pin parasol

Les étapes de renaturation de la haute vallée du Flon



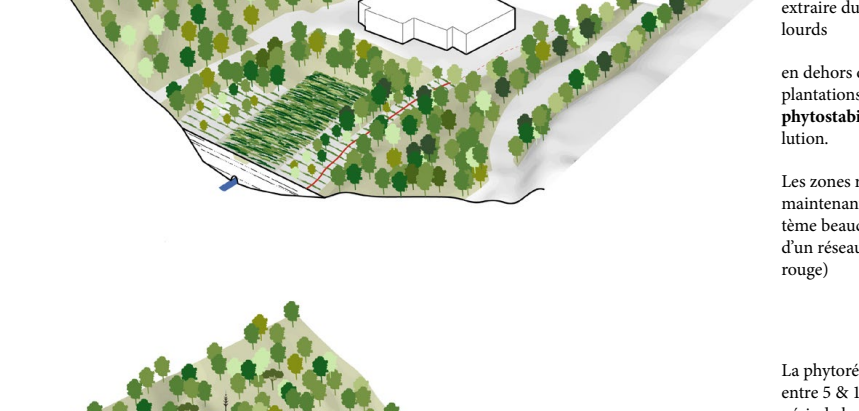
Date : aujourd'hui
Le Vallon est recouvert par une série de plateaux imperméabilisés sur lesquels sont installées des industries.
Ces plateaux sont séparés entres eux par des talus végétalisés.



Date : demain

Déconstruction du bati industriel et **préparation du sol** pour la plantation

en fonction du cours de la rivière et de l'exposition à l'eau :
- excavation & traitement thermique (à Tridel)
- désasphaltage complet
- désasphaltage partiel (bandes)

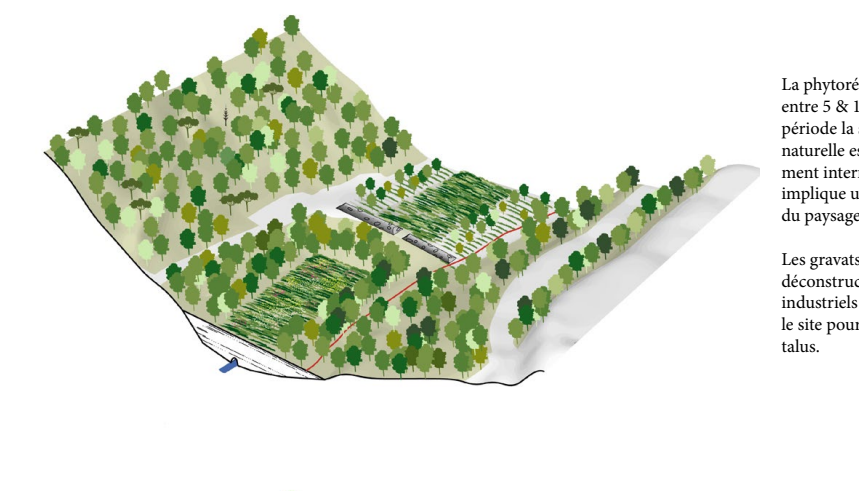


Date : 2030

Dépollution biologique :
dans le futur cours d'eau, **phytorémédiation** = plantes "hyperaccumulatrices" qui sont récoltées régulièrement pour extraire du sol les métaux lourds

en dehors du cours d'eau, plantations d'arbres pour une **phytostabilisation** de la pollution.

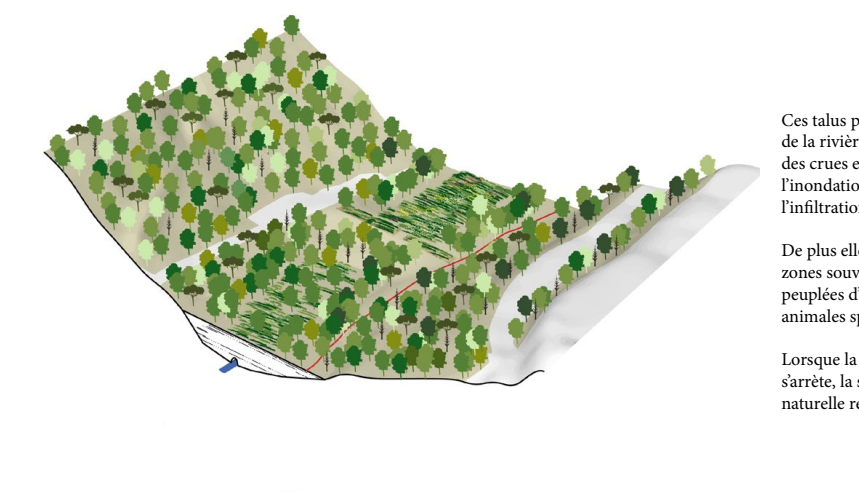
Les zones renaturées font maintenant partie d'un système beaucoup plus large et d'un réseau de chemins (en rouge)



Date : 2040

La phytorémédiation dure entre 5 & 10 ans, pendant cette période la succession végétale naturelle est donc constamment interrompue ce qui implique une certaine stabilité du paysage.

Les gravats excavés et liés à la déconstruction des bâtiments industriels sont déposés sur le site pour former des petits talus.

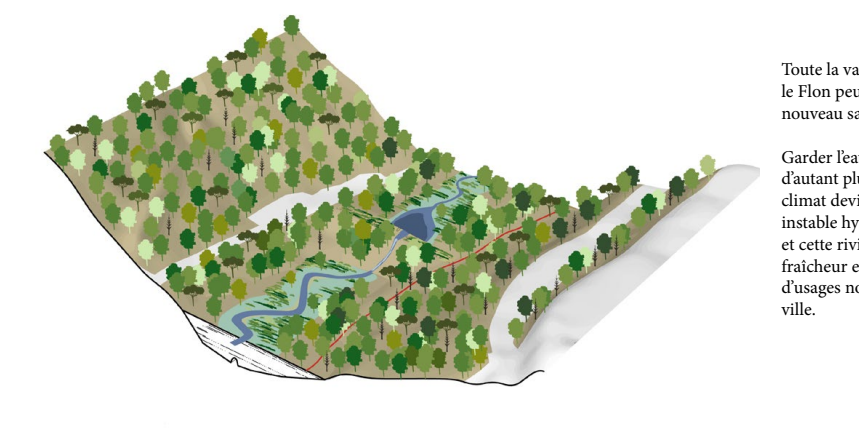


Date : 2060

Ces talus permettent au lit de la rivière de s'étendre lors des crues et donc de limiter l'inondation et maximiser l'infiltration.

De plus elle généreront des zones souvent innondées peuplées d'espèces végétales et animales spécifiques.

Lorsque la phytorémédiation s'arrête, la succession végétale naturelle reprend.

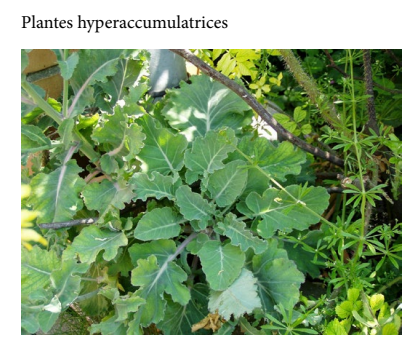


Date : 2100

Toute la vallée à été dépolluée, le Flon peut donc couler de nouveau sans risques!

Garder l'eau dans la vallée est d'autant plus important que le climat devient de plus en plus instable hydrologiquement et cette rivière apporte de la fraîcheur et une multitudes d'usages nouveaux dans la ville.

Plantes hyperaccumulatrices



Chou commun (*Brassica oleracea*) (Ni, Zn)

Tournesol (*Heliantus anuus*) (Ni)

Fougère (*Athyrium yokoscense*) (Cu, Pb, Zn)

Colza (*Brassica napus*) (Pb, Zn)

Tabourêt des bois (*thlaspi caerulescenss*) (Cu, Pb, Ni)