

Le projet ARTACLIM (n° 1316) a reçu un cofinancement du FEDER dans le cadre du programme INTERREG ALCOTRA 2014-2020

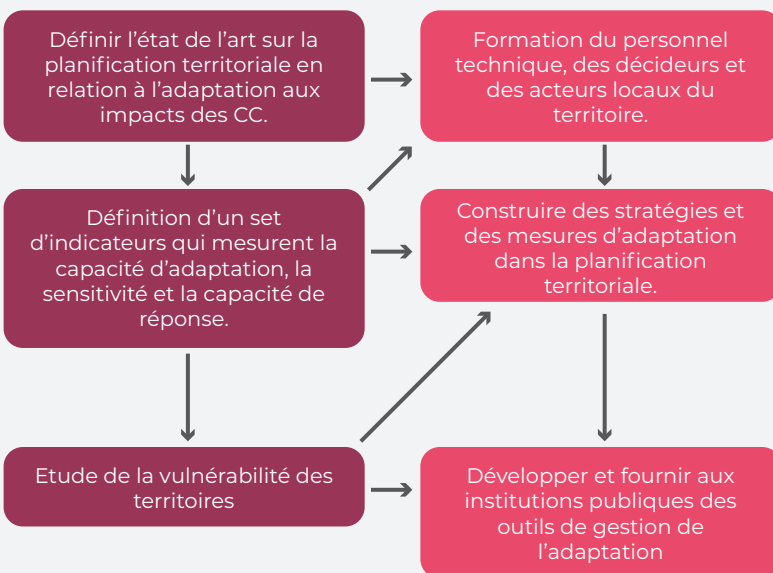
## LA COOPERATION TRANSFRONTALIERE : les origines du Projet

Le projet ARTACLIM est né de la rencontre entre des exigences similaires entre le côté français et italien. Les premiers travaillaient sur l'environnement, le changement climatique et l'adaptation, en développant le champ d'action dans la recherche autour du changement climatique. Du côté italien, le Politecnico de Turin et la Ville Métropolitaine de Turin travaillaient plutôt sur des solutions pour réduire les impacts des changements climatiques, à insérer dans le futur Plan Territorial de la Ville Métropolitaine. Le projet naît en effet d'objectifs communs et d'activités très similaires qui ont déterminé la réussite de la coopération transfrontalière, à travers le transfert de connaissances et de techniques pour répondre aux problèmes de l'adaptation aux changements climatiques.

## LE PARCOURS DU TRAVAIL ET LES OBJECTIFS DU PROJET

Malgré que le thème de l'adaptation aux changements climatiques soit déjà abordé, aussi bien en Italie qu'en France, avec de multiples indications et solutions à cet égard, ces dernières sont souvent encore en phase de développement et pas encore partagées. La connaissance existe des deux côtés mais grâce au projet ARTACLIM les compétences de chacun sont amplifiées.

### ACTIVITES



### OBJECTIFS

**FAVORISER L'ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LA PLANIFICATION TERRITORIALE**

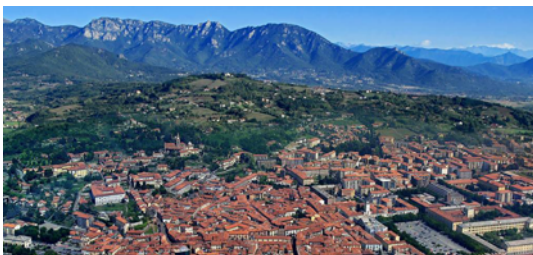
**FOURNIR AUX INSTITUTIONS DES MOYENS DURABLES POUR L'ADAPTATION**

**ELABORER UNE METHODOLOGIE GENERALE REPRODUCTIBLE**

**VALIDATION DES OUTILS ET DES METHODES**

## LES TROIS ZONES D'INTERVENTION

La zone d'action du projet ARTACLIM se situe dans les territoires d'appartenance des partenaires ARTACLIM, c'est à dire la moyenne montagne alpine en Savoie et en Haute Savoie (Bauges et Chablais) en France et inclut le territoire au pied de la montagne de la zone de Pinerolo en Italie. Les territoires des communautés associées sont la deuxième zone d'intervention, qui s'étend sur les vallées de haute montagne, ou dans des zones plus urbanisées, en complétant l'espace d'action et en connectant les territoires français et italiens, pour donner une réponse commune.



Territoire de la zone homogène du Pinerolese



Territoire de l'Haut-Chablais

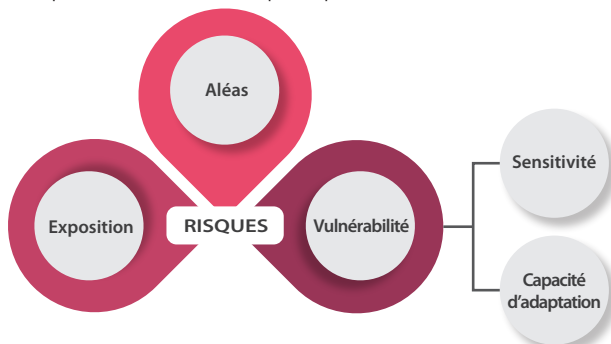


Territoire du Massif des Bauges

# CADRE DE REFERENCE POUR LA DEFINITION DES INDICATEURS ARTACLIM

Dans la définition du set d'indicateurs du projet ARTACLIM pour l'évaluation de l'effet des changements climatiques à l'échelle territoriale, il a été fait référence au 5ème Rapport d'Evaluation (WGII AR5) de l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) dans lequel il a été examiné comment les impacts et les risques liés au changement climatique peuvent être réduits et gérés à travers l'adaptation et la mitigation. Le risque est l'élément central des processus décisionnels dans le contexte du changement climatique et il est relatif à la possibilité qu'un impact du changement climatique se vérifie. Le risque climatique résulte de l'interaction entre vulnérabilité, exposition et aléa. C'est le produit entre la probabilité qu'un phénomène naturel potentiellement dangereux se vérifie, la vulnérabilité du territoire touché et la valeur des biens exposés dans le territoire même. Parmi les nombreux indicateurs sélectionnés, il y en a toutefois quelques-uns plus importants par rapport à d'autres, en ce qui concerne les aspects qu'ils étudient, aussi bien que les particularités et les exigences de la Zone Homogène du territoire de Pinerolo. Ce nombre réduit d'indicateurs clé, égal à 39, prend le nom de "Core Set" et inclut les critères indispensables pour les caractéristiques qu'ils évaluent et fondamentaux pour l'application à la ZOP.

Le risque est directement proportionnel au dégât attendu pour l'homme et l'environnement. La vulnérabilité au changement climatique d'un territoire dépend à son tour de la sensibilité, voire le degré auquel un système est exposé, défavorablement aussi bien que favorablement, à des stimuli de nature climatique et de la capacité d'adaptation, voire la capacité d'un système à s'adapter au changement climatique, en limitant les dégâts potentiels, en captant les opportunités ou en faisant face aux conséquences.



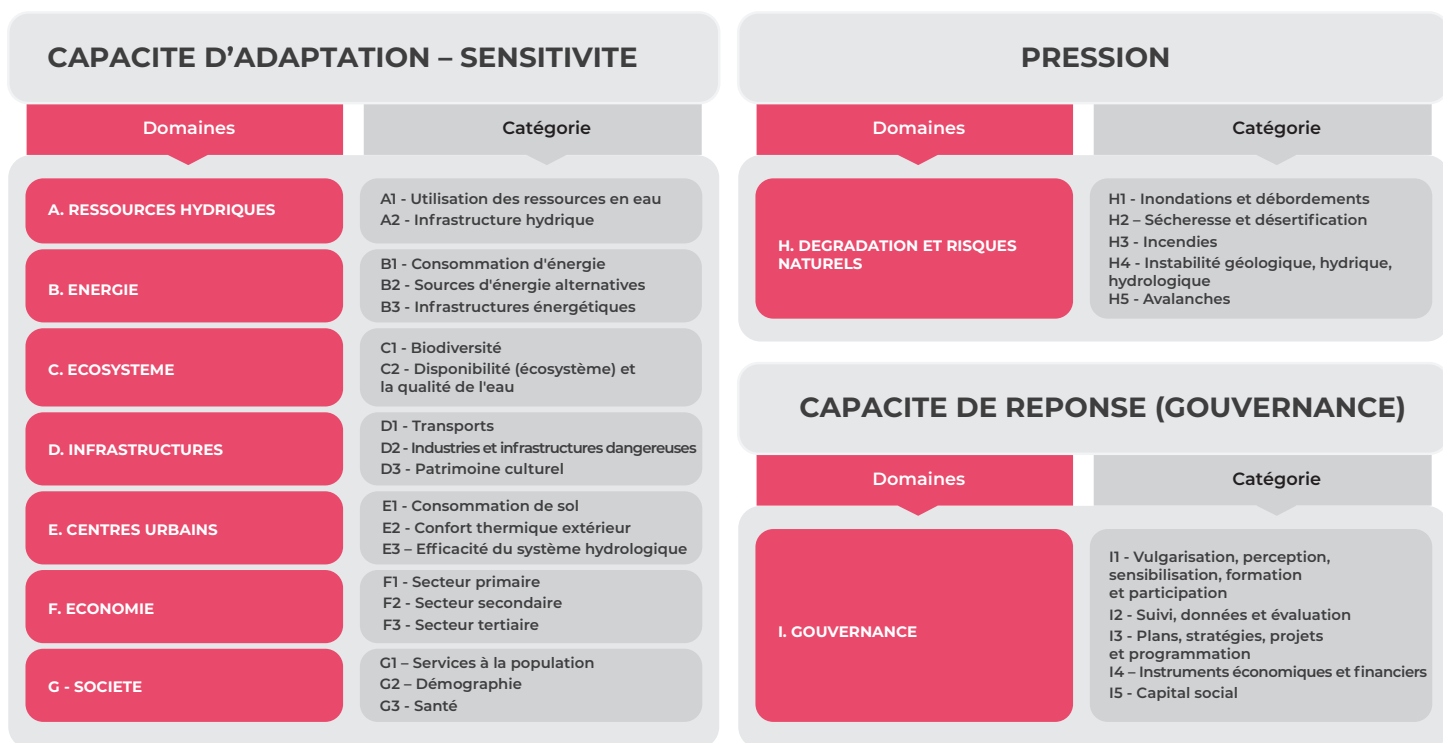
## LES 4 SETS D'INDICATEURS IDENTIFIES

Dans le contexte du projet ARTACLIM, 4 sets d'indicateurs ont été développés, qui permettent d'évaluer les éléments qui concourent au risque à l'échelle territoriale :

1. Indicateurs de pression, pour évaluer les risques auxquels le territoire est exposé
2. Indicateurs pour mesurer le niveau de sensibilité
3. Indicateurs pour évaluer la capacité de réponse (gouvernance)
4. Indicateurs pour mesurer le niveau de capacité d'adaptation.

Les indicateurs ARTACLIM sont organisés en systèmes d'évaluation multicritères (Generic Framework), développés selon la méthodologie "SBE Method" d'iiSBE International. Les Generic Framework ont une nature transnationale et sont en moyen d'engendrer, à travers un processus de contextualisation, des outils spécifiques d'évaluation (Protocoles), répondant aux particularités et aux exigences de chaque territoire. Le Generic Framework est caractérisé par une structure hiérarchique, au plus haut niveau se trouvent les "axes d'évaluation" qui correspondent aux macro-thèmes d'évaluation. Les axes d'évaluation à leur tour contiennent des "catégories" de critères qui spécifient ultérieurement les domaines d'analyse. Dans les catégories se trouve chaque critère, associé à son tour à un indicateur qui correspond à une quantité physique ou à un scénario qualitatif qui permet de vérifier la performance par rapport au critère d'évaluation.

Ci-dessous les axes et les catégories relatives sont listées dont les 4 sets d'indicateurs se composent.



Parmi les nombreux indicateurs sélectionnés, il y en a toutefois quelques-uns plus importants par rapport à d'autres, en ce qui concerne les aspects qu'ils étudient, aussi bien que les particularités et les exigences de la Zone Homogène du territoire de Pinerolo. Ce nombre réduit d'indicateurs clé, égal à 39, prend le nom de "Core Set" et inclut les critères indispensables pour les caractéristiques qu'ils évaluent et fondamentaux pour l'application à la ZOP.

# LA PRISE EN COMPTE DES BESOINS PARTICULIERS DES TERRITOIRES DANS LE PROCESSUS DE DÉFINITION DES INDICATEURS

La sélection des indicateurs de l'adaptation s'effectue à l'issue des différentes phases de la méthodologie de travail, et notamment de l'étude de vulnérabilité, et les enjeux qui y sont mis en lumière (voir ci-dessous). La pertinence d'un indicateur dépend de différents critères (disponibilité, cohérence, rigueur, etc.) mais la garantie de son utilité ou de son utilisation n'est pas évidente. Il faut prendre en compte les capacités (difficultés, facilité) des utilisateurs finaux à manier et gérer les indicateurs ou des outils de gestion, qui restent des produits techniques parfois rebutants. Pour avancer sur ces considérations, nous avons menés dans le cadre d'ARTACLIM un audit du besoin en indicateurs environnementaux auprès de 12 collectivités françaises.

Les résultats de l'audit ont démontré un intérêt certains des collectivités pour les indicateurs, mais aussi une crainte manifeste face à la technicité requise pour les utiliser et la possible démotivation des équipes. Il a donc été décidé d'expérimenter la co-construction des jeux d'indicateurs avec les collectivités, composés à la fois d'indicateurs proposés dans le cadre des études techniques, mais aussi d'indicateurs exprimant des besoins internes.

A titre d'exemple, la communauté de communes du Haut-Chablais a défini sa vulnérabilité autour de 4 enjeux forts qui déterminent les actions à mener dans le cadre de sa politique d'adaptation

→ **La baisse de la disponibilité de la ressource en eau**, menacée par les sécheresses, avec des conséquences multiples sur le territoire (disponibilité pour les usages de l'eau : eau potable, agriculture, tourisme, fonctionnalités des milieux aquatiques)

→ **La forêt et ses diverses fonctions** (fixation des sols, réservoir de biodiversité et de carbone, exploitation de bois...) menacée par les sécheresses et la pullulation de parasites

→ **Le renforcement des risques naturels gravitaires** (crues, inondations, glissements de terrain, retrait-gonflement des argiles, avalanches humides, éboulements...)

→ **Le tourisme hivernal sous 2000 m**, remis en question par la réduction de la durée moyenne d'enneigement, l'augmentation des températures moyennes hivernales et les précipitations irrégulières.

Ces enjeux, quels qu'ils soient par ailleurs, et dans l'objectif de choix d'un jeu d'indicateurs, doivent être croisés avec des considérations propre aux territoires comme :

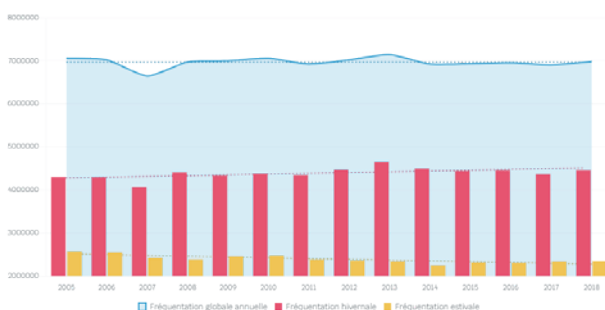
→ l'organisation interne des collectivités

→ les outils de planification en place et les compétences des collectivités,

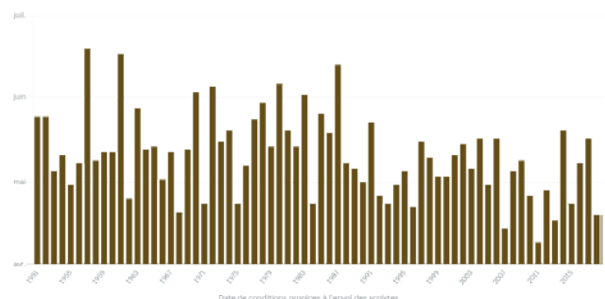
→ les caractéristiques du tissu socio-économique et des acteurs du territoire

→ Le besoin en communication

Ce croisement a abouti à la sélection d'une dizaine d'indicateurs de diagnostic et de pilotage, sur des thématiques répondant aux enjeux de vulnérabilité, comme l'évolution des variables climatiques, hydrologiques et nivologiques, des risques de feux de forêts, des aléas naturels, des insectes ravageurs de la forêts, et des indicateurs sur la couverture forestière ou la fréquentation touristique. Cette liste pourra être complétée au fil du temps avec des indicateurs de suivi des actions, et des indicateurs permettant de croiser les enjeux comme l'agriculture, la biodiversité, l'énergie, l'urbanisme, etc. La prise en main des connaissances apportées par les indicateurs est proposée ensuite dans le cadre des plateformes web développé durant le projet, en lien avec des formations spécifiques proposées aux équipes.



Evolution de la fréquentation globale du territoire Haut Chablais - Portes du soleil depuis 2005  
Source : BET MARCHAND - Traitement Observatoire SMBT



Evolution des dates de conditions de températures propices à l'envol des scolytes à Chamonix, France.  
Source:ORCAE,2020

# ETAT DE L'ART SUR LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE, L'ADAPTATION ET LA PLANIFICATION TERRITORIALE.

A son démarrage, le projet ARTACLIM a défini l'état de l'art sur les impacts du changement climatique, l'adaptation et la planification territoriale en se focalisant sur les milieux alpins. Etant donné leur particularité, les régions alpines seront les plus soumises aux changements climatiques avec une augmentation des températures double, par rapport à la moyenne de l'hémisphère Nord, une fréquence accrue des événements extrêmes, et des modifications des régions pluviométriques. Les impacts sur certains secteurs clés ont été analysés pour les régions alpines ainsi que les lignes d'action qui peuvent être mises en place pour leur faire face.

## Agriculture, biodiversité et forêts

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Allongement de la période de végétation
- Réduction de la fonction protectrice de la neige et risque de gelées
- Augmentation du risque incendies
- Augmentation des agents pathogènes néfastes pour les cultures
- Baisse des nappes phréatiques et augmentation conséquente des coûts d'irrigation
- Diminution de la productivité des cultures et des élevages
- Ruissellement et érosions des manteaux

### LIGNES D'ACTION

- Introduction de variétés de cultures plus résistantes aux effets du changement climatique
- Création de couloirs écologiques pour les animaux et les végétaux.
- Protection de potentielles zones de micro refuges pour les animaux
- Gestion et valorisation des habitats forestiers - prévention du risque incendies
- Prévention et lutte de la diffusion de maladies de végétaux et phytophagies
- Boisement ou reboisement sur des zones à risque d'érosion, désertification ou défaillance

## Tourisme et systèmes installés

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Changement dans les flux touristiques saisonniers avec augmentation pendant les mois estivaux.
- Réduction de la durée de la saison de ski
- Stress accru sur les structures d'habitations, infrastructures touristiques et de transport
- Compétition accrue dans l'utilisation des ressources (énergie, eau potable, etc.) entre territoires et secteurs
- Augmentation des risques pour les activités touristique-sportives liées à l'utilisation des ressources naturelles ;
- Transport de polluants dû aux phénomènes d'inversion thermique
- Aggravation des phénomènes d'érosion dans la Haute Vallée

### LIGNES D'ACTION

- Diversification de l'offre touristique hivernale en misant sur la pluri saisonnalité de l'offre
- Utilisation de techniques de snow farming, enneigement artificiel, modélisation du terrain et reconversion progressive des pistes en incapacité de respecter la "règle des 100 jours"
- Introduction des solutions d'ingénierie hydraulique et naturaliste compatible avec la nature dynamique du territoire
- Relocalisation d'activités et/ou infrastructures aujourd'hui en zones à risque
- Amélioration des prestations des édifices et formation adéquate de concepteurs et artisans dans le secteur des constructions
- Renforcement entre plan d'urgences locales, plans réguliers et systèmes d'alerte précoce

## LES REPERCUSSIONS INTERSECTORIELLES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Il est fondamental de rappeler que de nombreux impacts climatiques ont des répercussions intersectorielles, c'est à dire qu'ils concernent plusieurs secteurs en même temps.

En particulier l'aggravation des risques naturels a des retombées aussi bien sur l'environnement naturel que sur l'anthropique. Dans d'autre cas, des formes de conflictualité et de concurrence pourraient être provoquées parmi les différents secteurs dans l'accès aux ressources et à leur utilisation.

	Risques naturels	Biodiversité	Forêts	Agriculture	Tourisme	Système installé
Risques naturels		Disparition des espèces les plus fragiles	Mortalité forestière accrue cause événements extrêmes	Dégâts accrus sur les cultures	Augmentation des dommages sur les installations Vulnérabilité accrue des usagers	Augmentation des dommages sur les choses et les personnes Augmentation des coûts de maintenance Diminution de l'accessibilité.
Biodiversité			Dégâts sur les forêts à cause de l'augmentation des maladies des végétaux	Augmentation de maladies de végétaux Augmentation de population d'animaux sauvages en interaction avec l'agriculture et l'élevage. Aggravation des conditions de travail des bergers.	Augmentation de parasites et possibilité de transmission de maladies	Présence accrue d'animaux sauvages dans les centres habités
Forêts	Instabilité des terrains Réduction écoulement de surface Augmentation des temps d'affouement	L'augmentation des incendies peut menacer quelques espèces animales et végétales;		Elargissement des bois et bosquets aux dépens des terrains agricoles (surtout de faible rendement)	Menace aux installations Vulnérabilité accrue des usagers	Augmentation risque incendies et habitations dispersées Augmentation de la vulnérabilité des infrastructures Aggravation de la qualité de l'air par augmentation des incendies (Augmentation CO2).
Agriculture	Abandon des terrains à basse productivité	Nouvelles cultures d'espèces allogènes résistantes aux nouvelles conditions climatiques au détriment des autochtones			Disponibilité moindre des productions locales	Disponibilité moindre des productions locales  Perte de rentabilité, productivité et emplois.
Tourisme	La modification des pentes par carence de neige augmente le risque de défaillance.	Asphyxie des manteaux végétaux des terrains soumis à l'enneigement artificiel et retard consécutif de l'activité végétative.		La diminution du tourisme hivernal fait diminuer la demande de quelques productions locales. A l'augmentation du tourisme estival peut ne pas correspondre une capacité des producteurs locaux à fournir des biens.		Augmentation des habitants saisonniers avec une consommation conséquente de sol (à cause de la possible augmentation des résidences secondaires) et augmentation des consommations hydriques et électriques
Système installé	Abandon des territoires de montagne	Augmentation des travaux d'ingénierie hydraulique au détriment des milieux naturels.	Une nécessité moindre de chauffage peut induire une perte de rentabilité pour l'économie forestière	En basse et moyenne vallée les conditions climatiques plus douces peuvent encourager l'élargissement des systèmes installés au détriment des terrains agricoles.		