



Chapitre 3 : gestion du risque

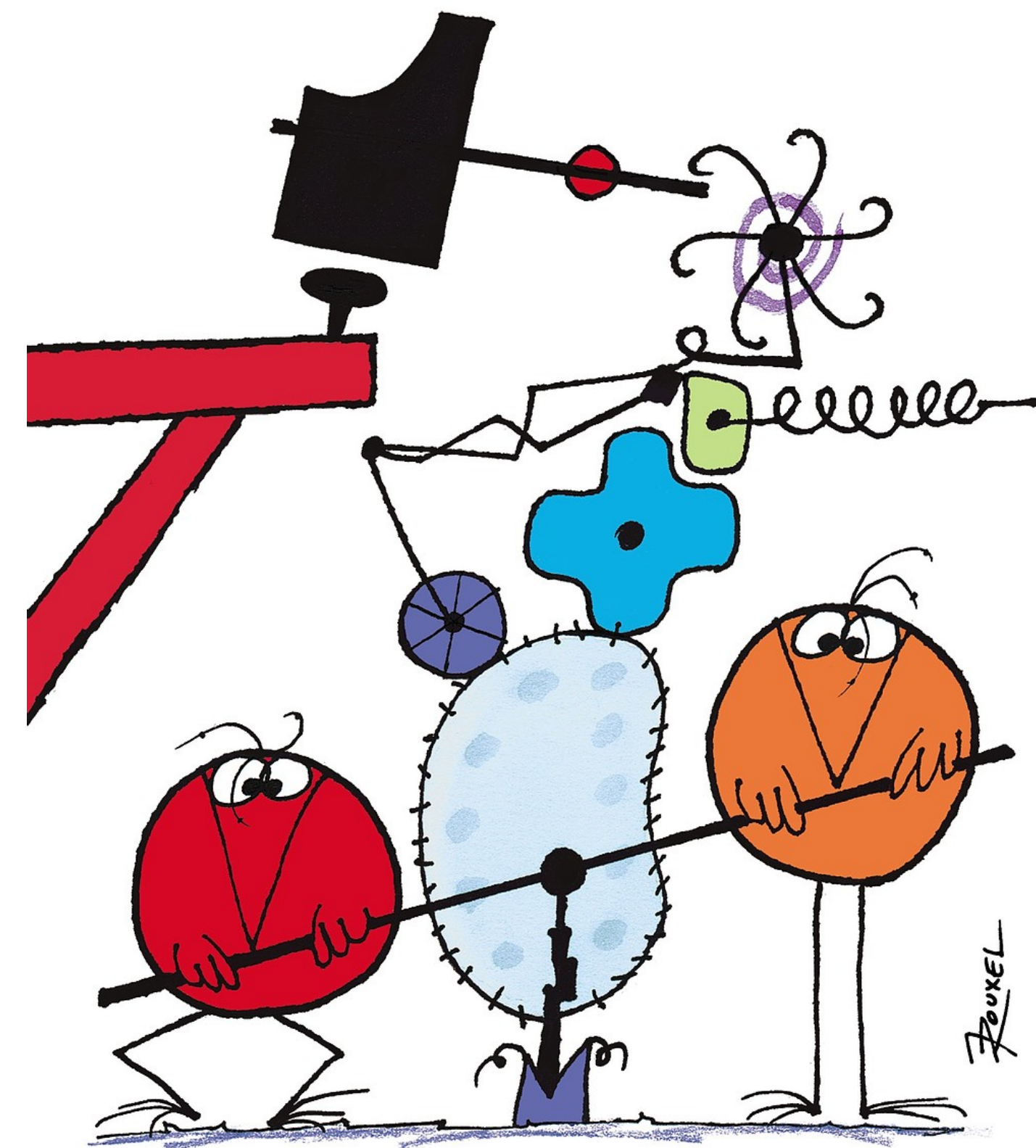
Risques hydrologiques et aménagement du territoire

Christophe Ancely



Plan du chapitre :

- Principe général de la gestion
- Le rôle de l'expert dans la définition de la stratégie
- Stratégies de protection
- Zonage : principe et vocabulaire



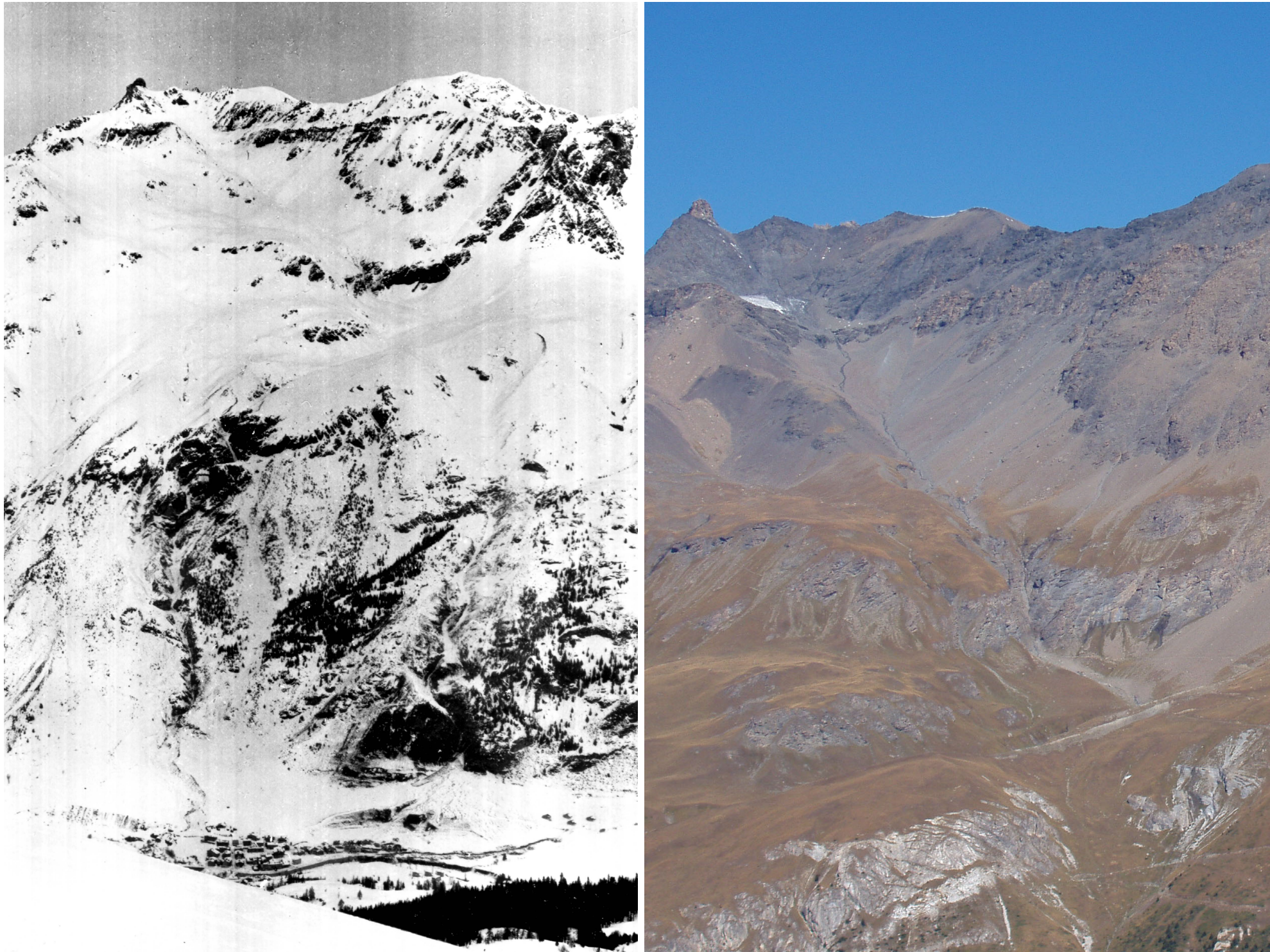
POURQUOI FAIRE SIMPLE QUAND
ON PEUT FAIRE COMPLIQUÉ?!

Terminologie empruntée à l'art militaire :

1. Identifier un ennemi
 2. Définir une stratégie de lutte
 3. Décliner les tactiques possibles
- Stratégie : but (mission) de la gestion du risque
 - Tactique : objectifs visés
 - Technique : définir la technique

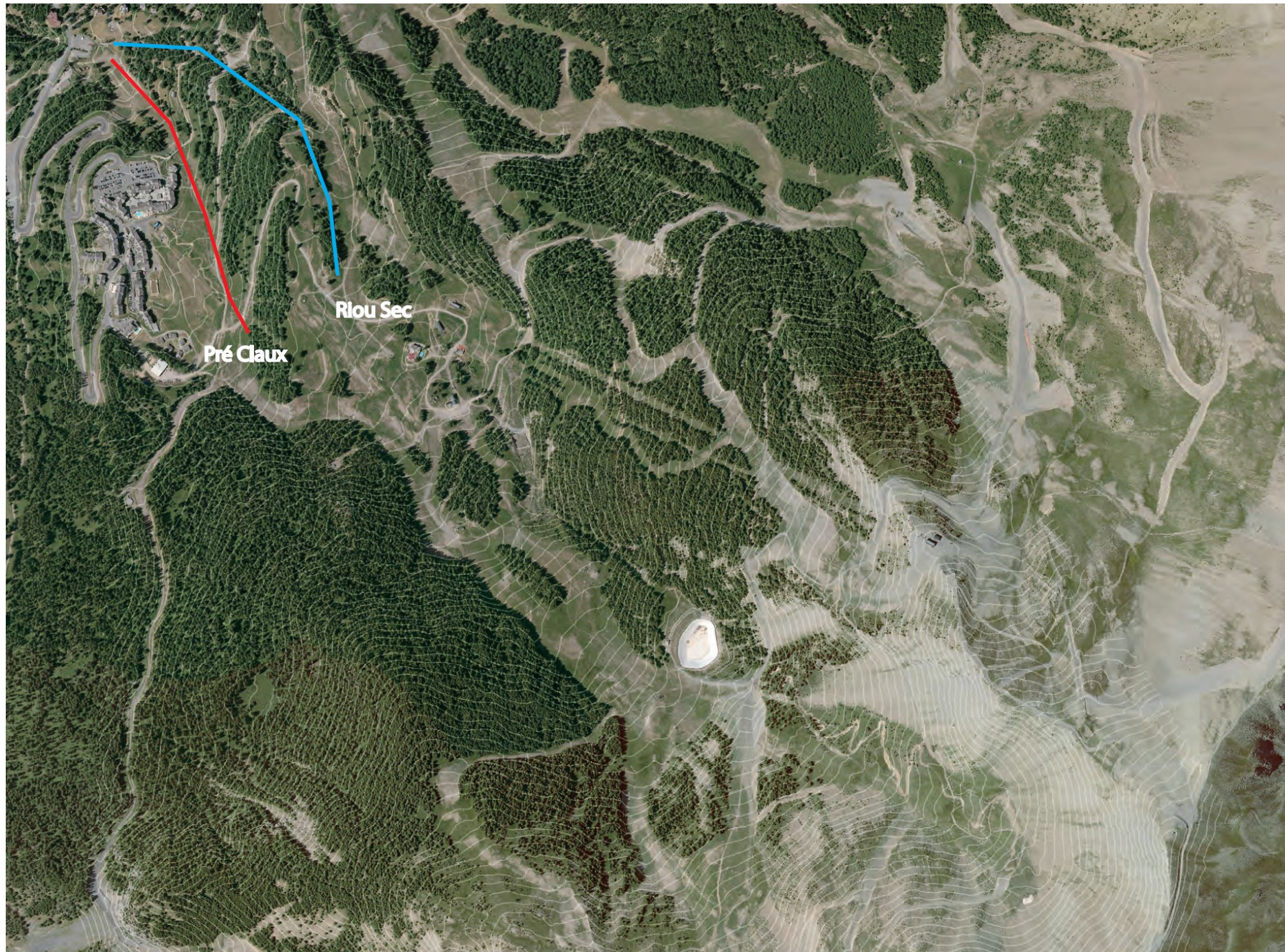
Quelques règles d'or :

- identifier les problèmes en voyant large...
« l'ennemi » passera par des chemins dérobés
- prendre en compte le facteur temps
- « Tout ce qui est susceptible d'aller mal, ira mal »
- les idées les plus simples sont souvent les meilleures
- L'expert propose, l'élue dispose : « Impalpable et immatériel, l'expert ne laisse pas de trace ; mystérieux comme une divinité, il est inaudible. C'est ainsi qu'il met l'ennemi à sa merci » (Sun Tzu)



Exemple : la tourne inutile de Lanslevillard

- 1970 avalanche catastrophique
- hypothèse d'une avalanche partie du Grand Roc Noir
- construction de deux tournes
- une hypothèse tirée par les cheveux étayée par aucun élément de terrain



Evolution des sites : exemple des Orres. Années 1990-2000 : terrassement pour les pistes → modification de la circulation des eaux de surface. Le torrent principal (Riou Sec) est devenu le tributaire de son ancien affluent



Avril 2009 : avalanche partie en plein jour sur les pistes de Val Cenis en dépit... d'un tir gazex et d'un risque avalanche de 2/5.



Belle Plagne : système de protection multi-couches, mal pensé : digue qui s'affaisse, ouvrages de soutien insuffisants, protection des ouvertures défailante. Avalanche mortelle en décembre 1991

« C'était peut-être pas votre question, oui, mais c'est ma réponse », Georges Marchais (face à Alain Duhamel et Jean-Pierre Elkabbach)

Quelques défauts de l'expert :

- Arriver avec sa solution et tourner le problème pour qu'il y corresponde
- Décider à la place des décideurs : l'expert apporte un point de vue technique, le décideur doit intégrer un ensemble de contraintes
- Jargonner à tout-va, parler avec emphase et tournures alambiquées (« ce qui se conçoit bien s'énonce clairement » disait Boileau)
- Péremptoire façon César (« veni, vidi, vici ») ou hésitant

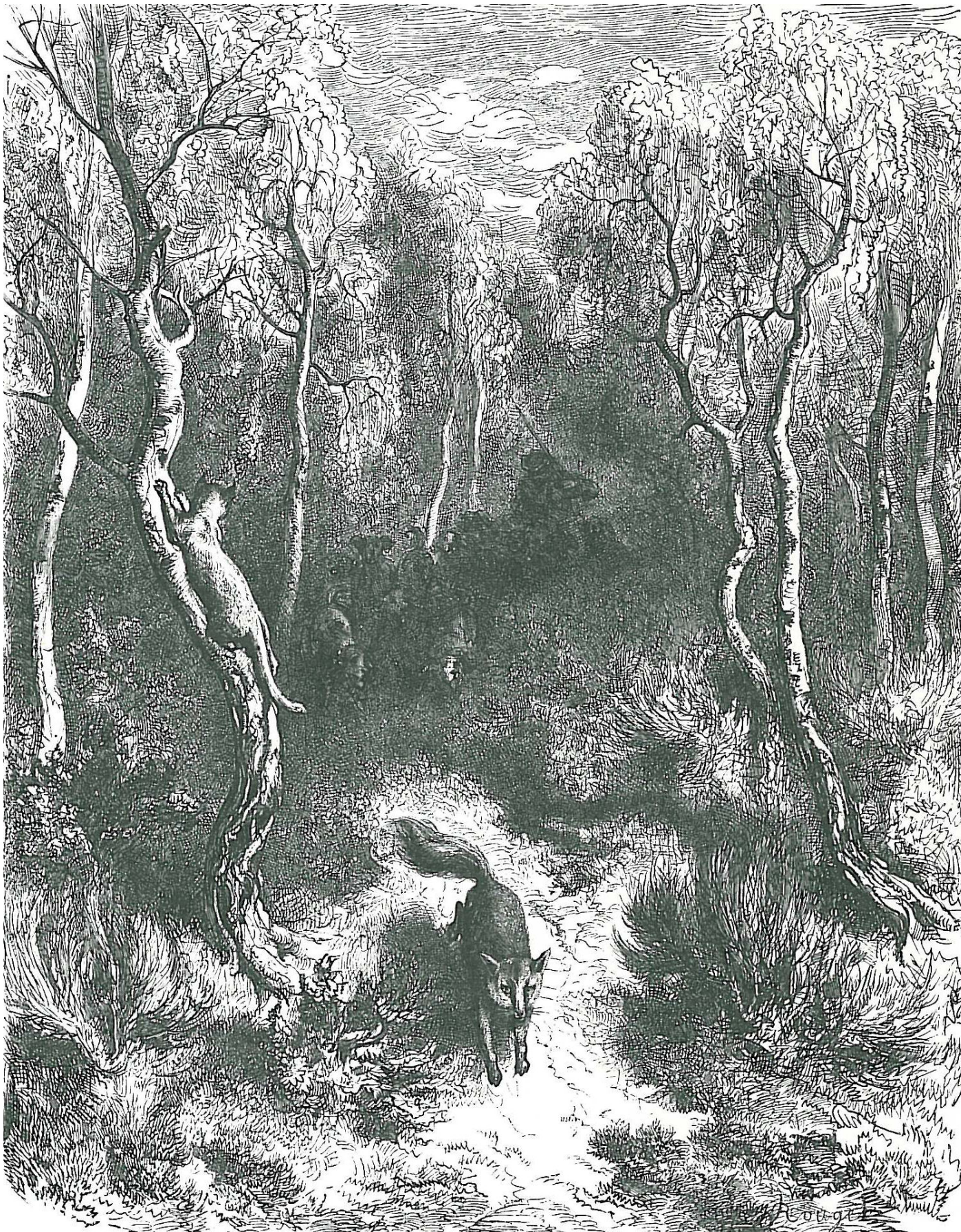
Intégrer l'incertitude, mais jusqu'où ?

« L'angoisse du public s'alimente ainsi tout autant des progrès de la connaissance – ceux qui permettent de détecter le danger mais aussi ceux qui le produisent – que du sentiment pas toujours justifié de l'incapacité des experts à dégager des certitudes et à fournir des solutions. » (Raphaël Larrère)

Que sait-on ? Comment le sait-on ? Comment le traduit-on en pratique ?

Deux écueils : l'absence ou la négation des incertitudes et son opposé, l'incapacité à dégager une tendance d'un problème multifactoriel et/ou bruité.

Parabole du chat et du renard



Intégrer la complexité, mais jusqu'où ?

« Le trop d'expédients peut gâter une affaire : on perd du temps au choix, on tente, on veut tout faire. N'en ayons qu'un, mais qu'il soit bon. » (La Fontaine)

Parabole du chat et du renard (ou du hérisson et du renard chez Isaiah Berlin) : les experts qui ne voient le monde qu'à travers le prisme d'idées simples (le chat/le hérisson) et ceux qui le voient dans toute sa complexité (le renard)

Parabole du chat et du renard



Renard

multidisciplinaire

pensée foisonnante

curieux de nouvelles idées

autocritique

prudence

voit le monde dans sa complexité

accepte les opinions dissonantes

empirique

esprit critique, frondeur, discret

Chat/Hérisson

spécialisé

concentré sur sa mission

fidèle à sa pratique

peu de doute

confiance en soi

aime expliquer le monde par des idées simples,

supporte peu la divergence

idéaliste, idéologique

rassembleur, force de conviction, charisme

- existence ou non d'une intervention humaine :
 - *défense permanente* réalisée sans intervention humaine,
 - *défense temporaire* fondée sur une prise de décision et une intervention ;
- point d'intervention :
 - *défense active* dans la zone de formation des phénomènes,
 - *défense passive* dans la zone de propagation (ou d'arrêt) des phénomènes.

1. Empêcher les phénomènes de se produire
2. Forcer le déclenchement des écoulements en espérant qu'ils restent de taille modeste
3. Arrêter les phénomènes en cours d'écoulement
4. Arrêter/freiner localement les écoulements à proximité de l'enjeu à sécuriser
5. Contenir les écoulement en modifiant/maîtrisant leur trajectoire et emprise par des digues
6. Renforcer les structures
7. Engager des mesures réglementaires temporaires
8. Placer les enjeux menacés hors de la zone menacée.

Empêcher les phénomènes de se produire



Stratégie employée depuis des siècles pour protéger contre les avalanches :

- forêt de protection (ici Andermatt, Uri)
- ouvrages de soutien du manteau neigeux : claies, râteliers, murs, etc. (ici claies aux Diablerets, VD)

Forcer les phénomènes à se produire

Stratégie surtout mise en œuvre pour la protection paravalanche (routes et pistes de ski) : explosif, catex, gazex, daisybell, etc.



Arrêter les phénomènes en cours d'écoulement



Construction de digue d'arrêt : paravalanche de Taconnaz (Chamonix, Haute-Savoie) et plage de dépôt du Saint Clément (Tours en Savoie)

Arrêter les phénomènes en cours d'écoulement



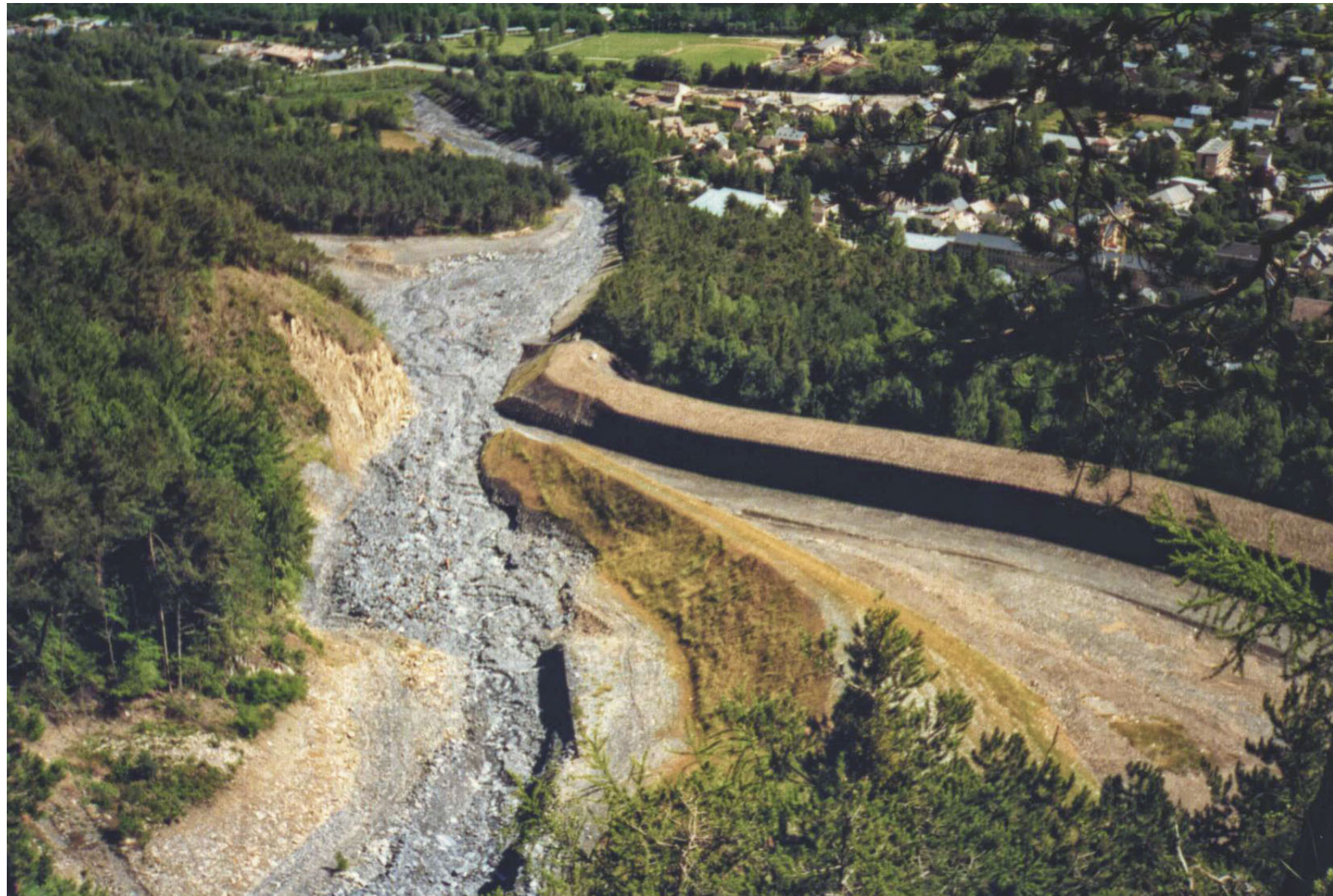
Digues du Châtelard (Savoie) et de Fionnay (VS)

Arrêter les phénomènes en cours d'écoulement

Plage de dépôt du Pissot (Villeneuve, VD)



Dévier les écoulements à grande échelle



Digues du Saint Clément (Bourg d'Oisans, Isère) et de Belle-Plagne (Savoie)

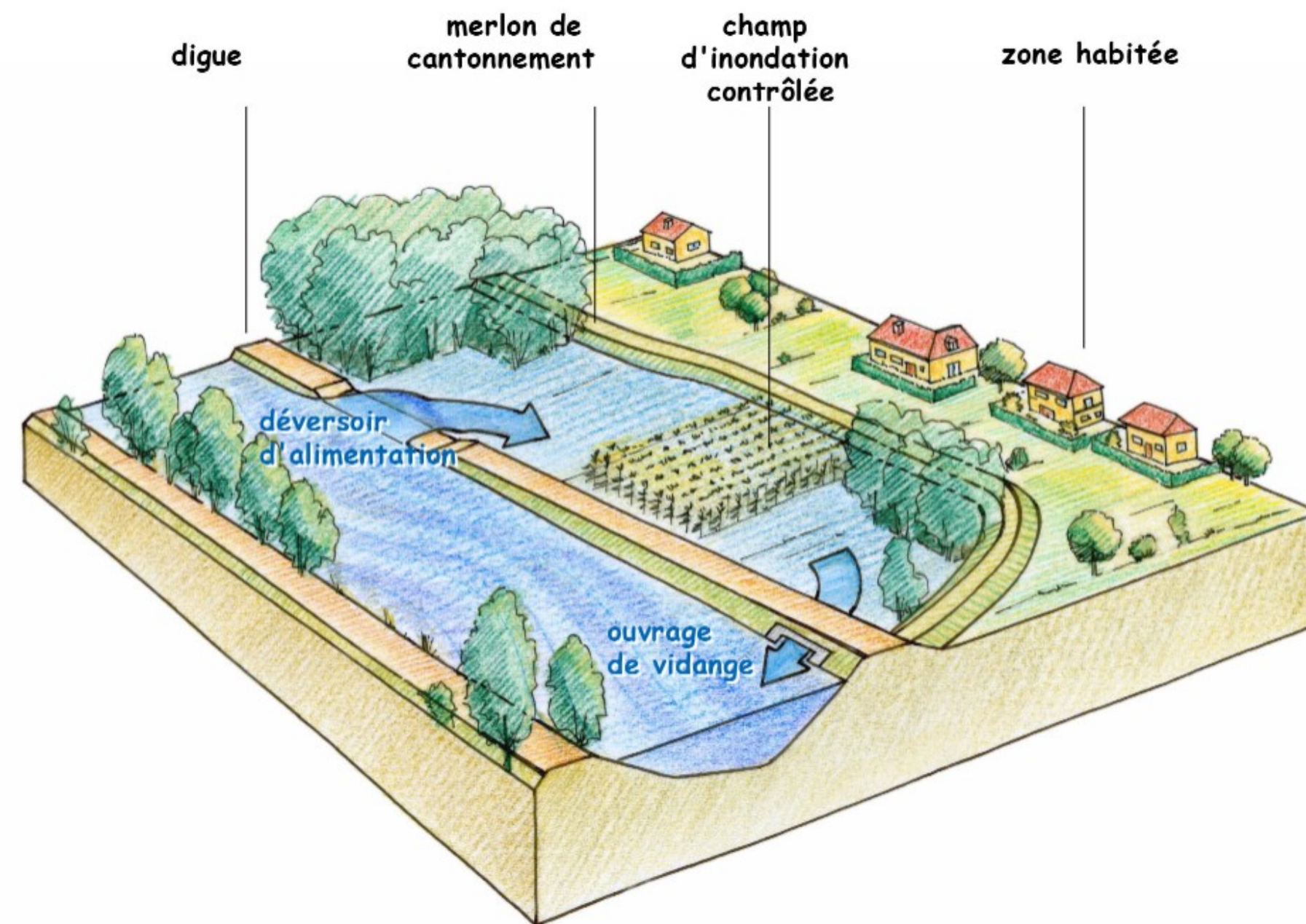
Dévier localement les écoulements



Galerie : toit de la piscine de Lanslevillard (Savoie) et galerie du Lautaret (Hautes Alpes)

Freiner localement les écoulements

Principe des champs d'inondation contrôlée et des épis (l'Arve aux Houches)



Arrêter/freiner localement les écoulements

Étrave (Cauterets, Hautes-Pyrénées) et étrave/double-tourne (retenue de la Lovatière, La Plagne, Savoie)



Arrêter/freiner localement les écoulements

Étraves : une solution usuelle. Alpages d'Isenau et des Planards (VD), chapelle du Ritzinger Feld (VS), Crans Montana (VS)



Arrêter/freiner localement les écoulements

Dent (Val d'Isère, Savoie) et tas freineur (Taconnaz, Haute-Savoie)



Endiguement des rivières : le Rhône à Sion et l'Isère à Grenoble



Contenir les écoulements

Mur de contention de Schlans (GR) et digue de contention de Reckingen (VS)



Renforcer les structures

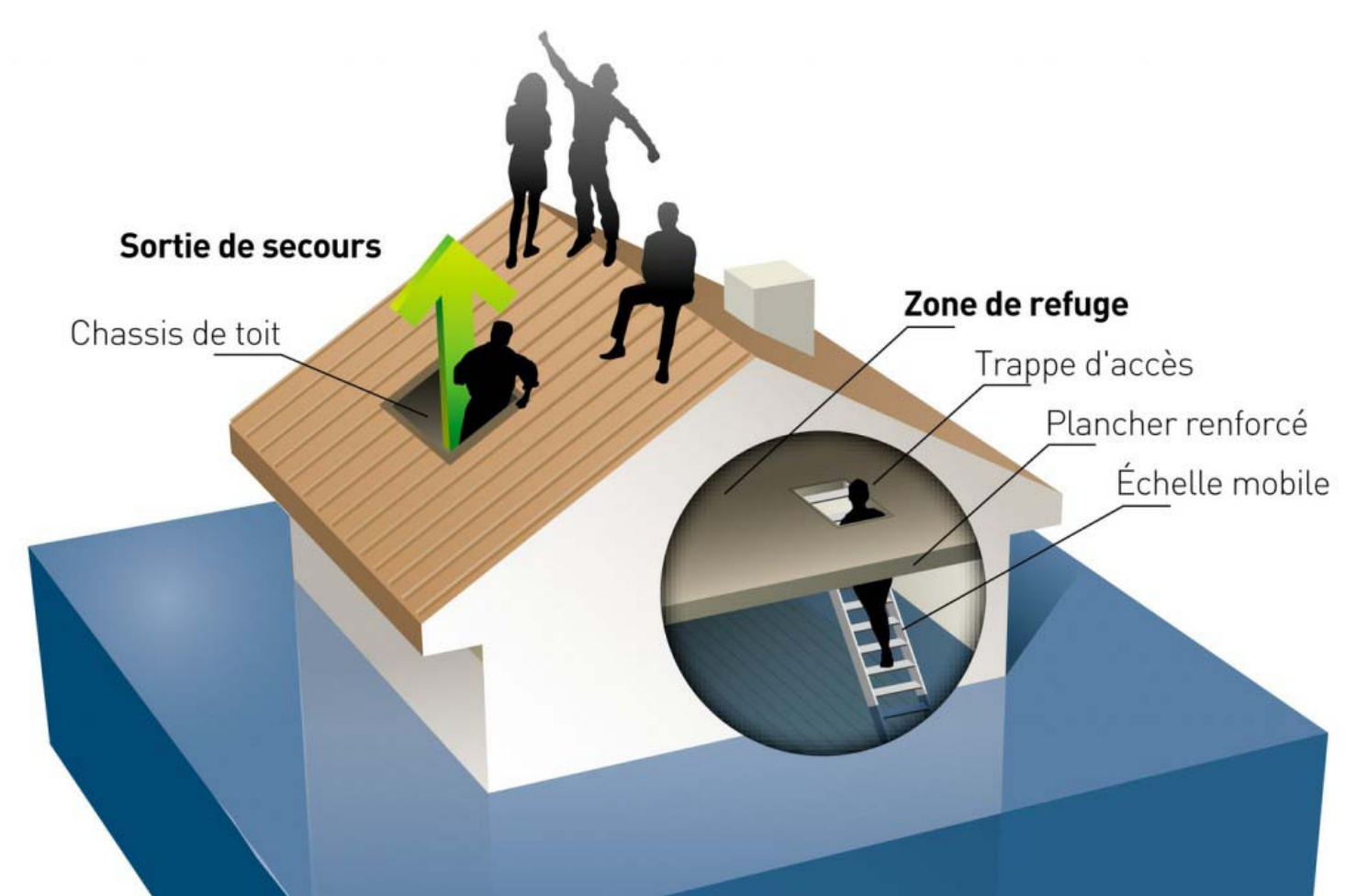
Lignes HT col du Sanetsch (VS), laiterie de Lourtier (Bagnes, VS), murs aveugles à Val d'Isère (Savoie) et maison palafitte (Laténium, NE)

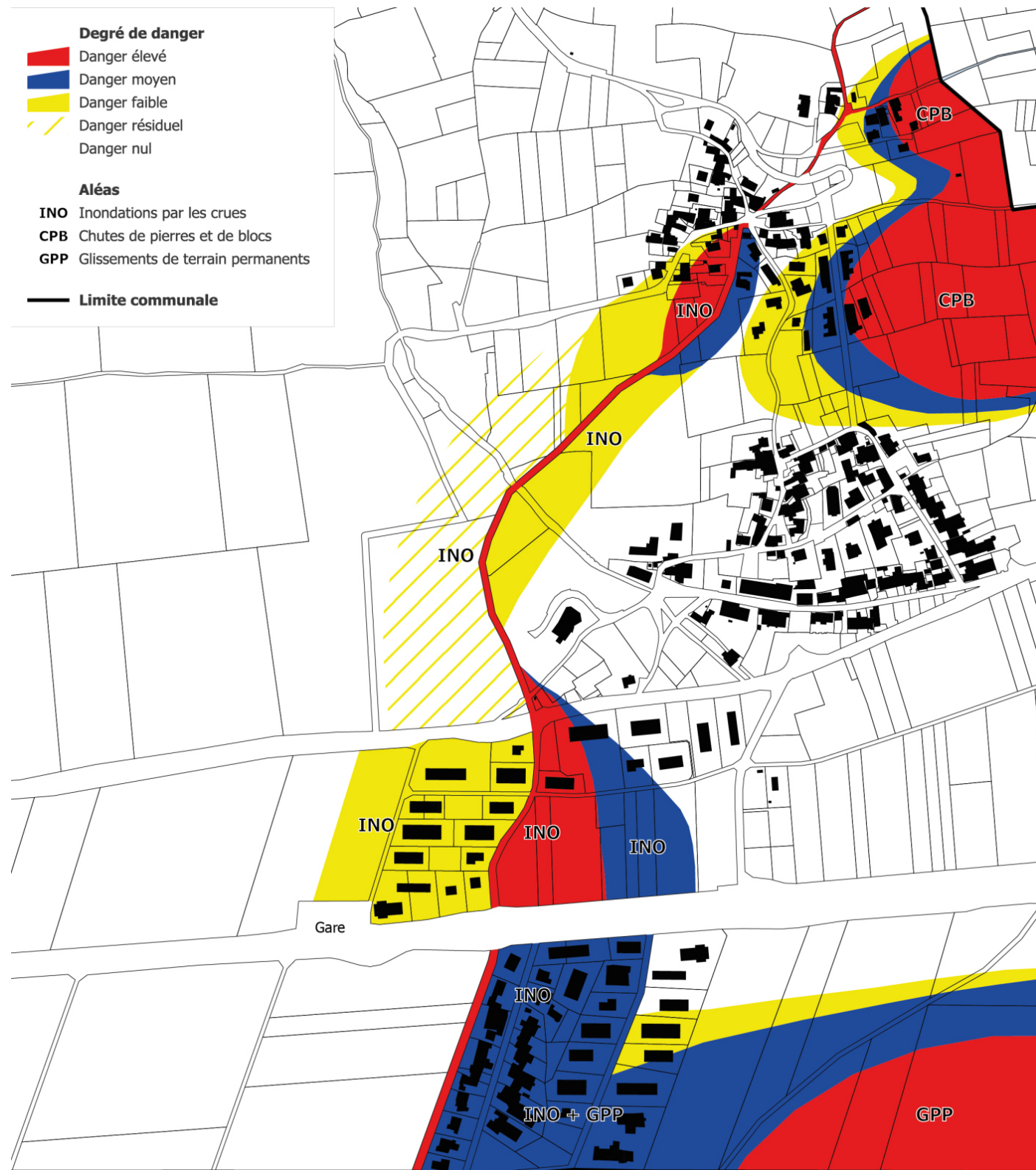


Mesures temporaires



Système d'alerte avec DRA (Chandonne, VS), ouvrage temporaire (Val Cenis), consignation et évacuation





Placer les enjeux dans les endroits les plus sûrs :

- cadastre des événements (historique, inventaire), base de données
- carte des dangers, cartes indicatives des dangers (cartes d'aléas, cartes de risque)
- analyse des risques, objectifs de protection
- zonage réglementaire, prescription, règlement communal



Définition du *risque*:

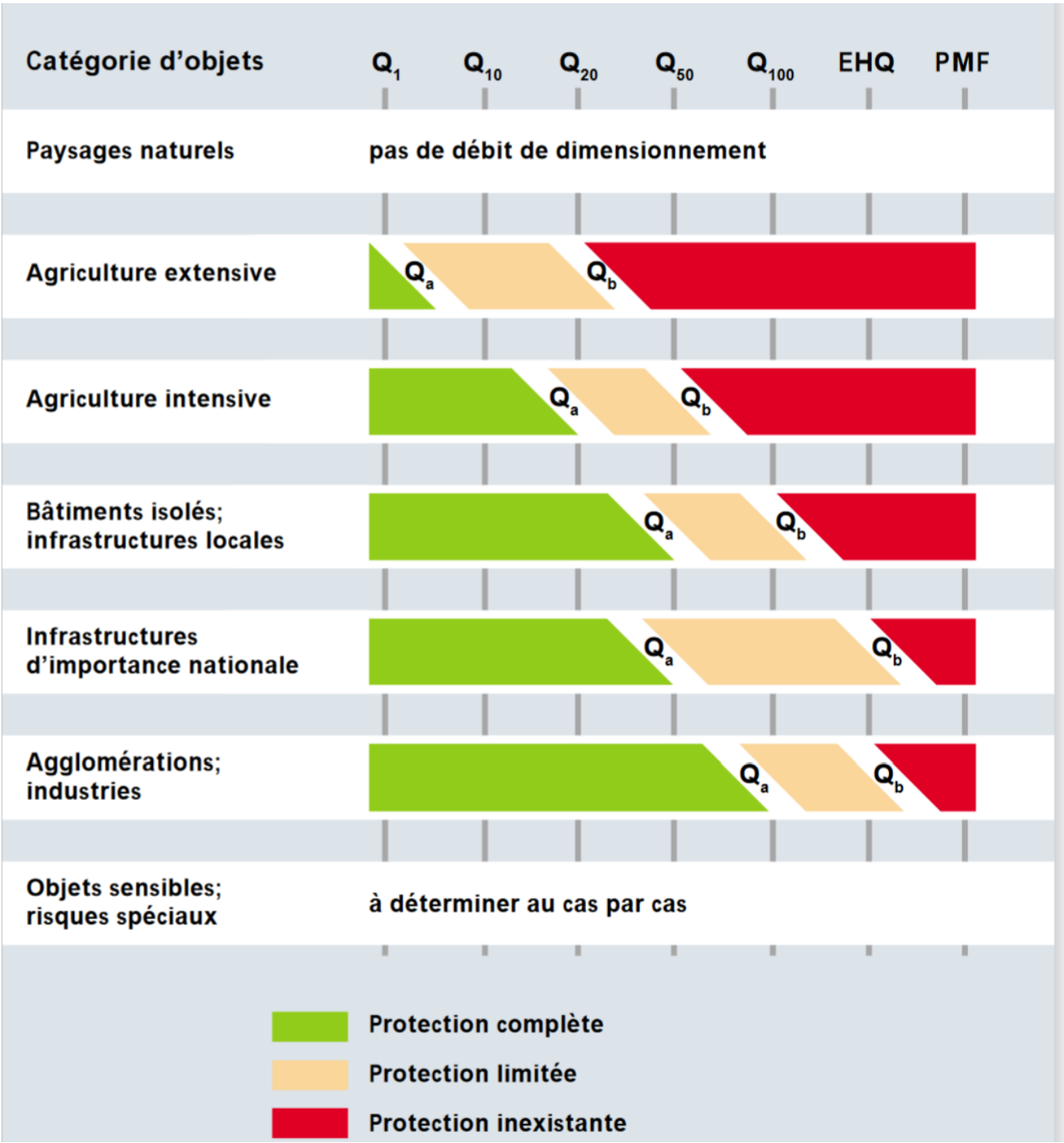
$\text{risque} = \text{probabilité d'occurrence} \times \text{intensité}.$

Dans un contexte socio-économique, on peut étendre cette notion en prenant en compte d'autres paramètres comme la vulnérabilité ou le degré d'exposition :

$\text{risque} = \text{probabilité d'occurrence} \times \text{intensité} \times \text{exposition}$
 $\times \text{vulnérabilité}.$

Intensité : l'intensité d'un phénomène est généralement caractérisée à travers un (parfois deux ou plus) paramètre qui permet de quantifier la capacité de dommage :

- pour les crues, l'intensité est le débit de pointe, mais d'autres paramètres tels que vitesse et hauteur importent
- pour les inondations, outre la hauteur de submersion, la durée de submersion peut être un critère important à considérer
- en zonage d'avalanche ou de lave torrentielle, ce sont surtout la distance d'arrêt (ou plus généralement l'extension) et la poussée/pression d'impact qui servent à spécifier l'intensité de l'écoulement et ses conséquences potentielles.



Objectif de protection : il est assigné à chaque type d'enjeu, que celui-ci concerne un espace naturel (ou agricole) ou un espace urbanisé. On peut définir l'objectif de protection comme une description de la relation entre l'intensité maximale admissible pour un enjeu et la période de retour T .

Définition de la vulnérabilité: capacité de dommage d'une crue en fonction de la hauteur de submersion d'après l'OFEV (BAFU).

hauteur d'eau h (m)	Potentiel de dommage
-----------------------	----------------------

$h < 0,5$ m	peu de danger pour les personnes (adultes), caves inondées
-------------	--

$0,5 \leq h < 2$ m	des personnes non abritées peuvent être emportées ou
--------------------	--

	se noyer, dommage au bâti
--	---------------------------

$h \geq 2$ m	la sécurité des personnes n'est plus assurée dans les bâtiments,
--------------	--

	ruine possible du bâti
--	------------------------

Cartes de phénomènes et de risque/danger. Dans les études modernes du danger hydrologique sur un secteur donné, on procède de la façon suivante :

1. Calcul/estimation du danger naturel, c.-à-d. recherche des caractéristiques des crues/avalanches sur un bassin-versant en fonction de la période de retour
2. Détermination des effets potentiels de la crue/avalanche, dommages possibles sur des aménagements existants ou pouvant exister dans un futur proche
3. Prescription des règles d'urbanisme s'il s'agit d'un dossier d'urbanisme

Quatre zones :

1. Zone *blanche* : les lieux pour lequel le risque est nul ou très faible
2. Zone *jaune* : zone à risque résiduel. Pas de prescriptions architecturales, mais de possibles mesures temporaires
3. Zone *bleue* : zone à risque moyen. Construction réglementée (renforcement du bâti, ouvrage de protection, etc.). Mesures temporaires (plan de secours, d'évacuation, etc.) généralement prévues
4. Zone *rouge* : enveloppe des secteurs à fort risque. La zone rouge est généralement inconstructible.