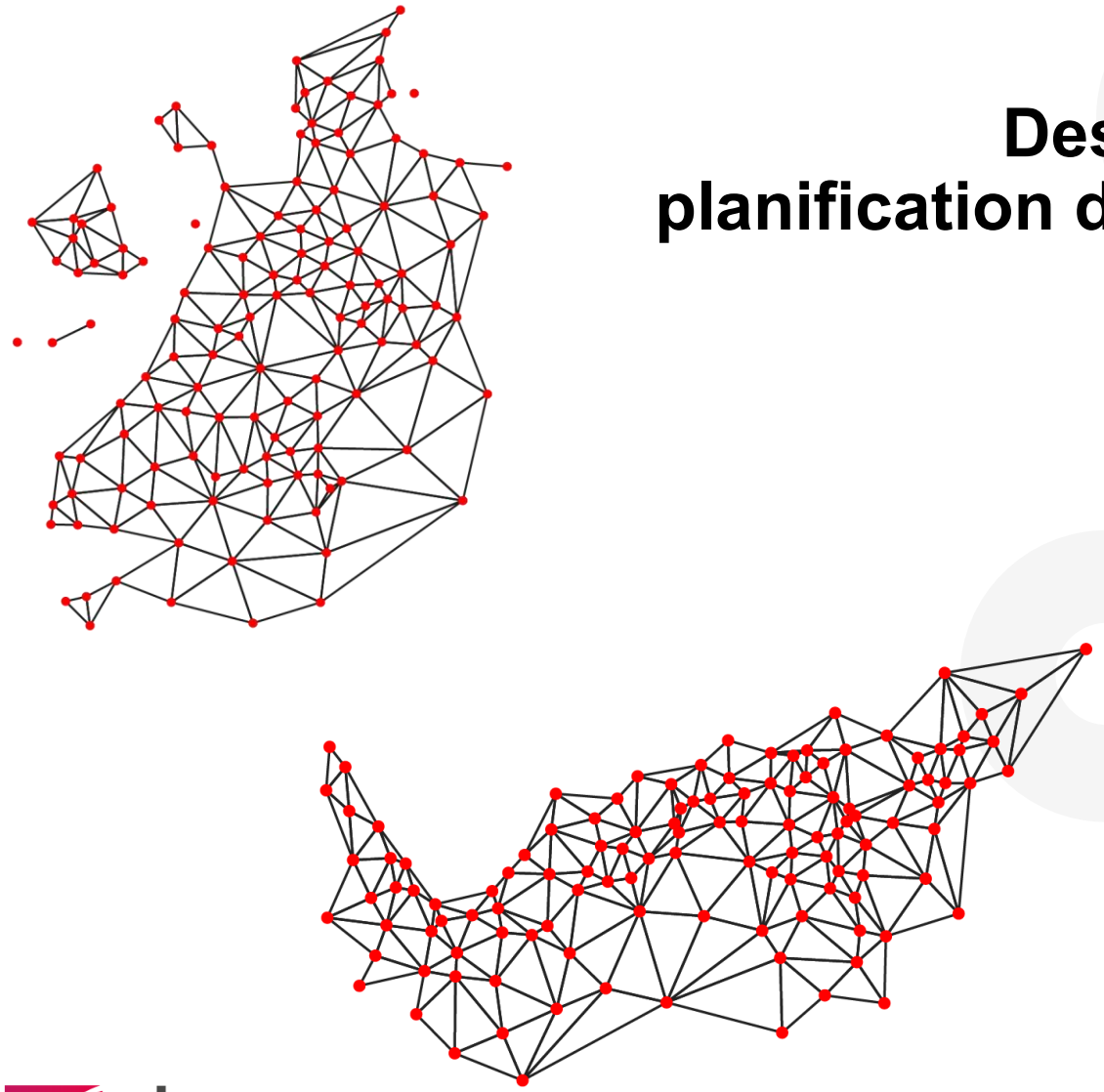
Journée romande de la géoinformation2025



Des millions de polygones pour la nature : planification de l'infrastructure écologique à l'échelle du canton (Valais et Fribourg)

Comment transformer ces millions de polygones en outils efficaces d'aide à la décision ?

Journée Romande de la Géoinformation 2025
Drosera Ecologie Appliquée SA || Antoine Stocker

Jeudi, 13 novembre 2025

drosera
écologie appliquée

1. Cadre et notions de l'IE

1.1 Cadre

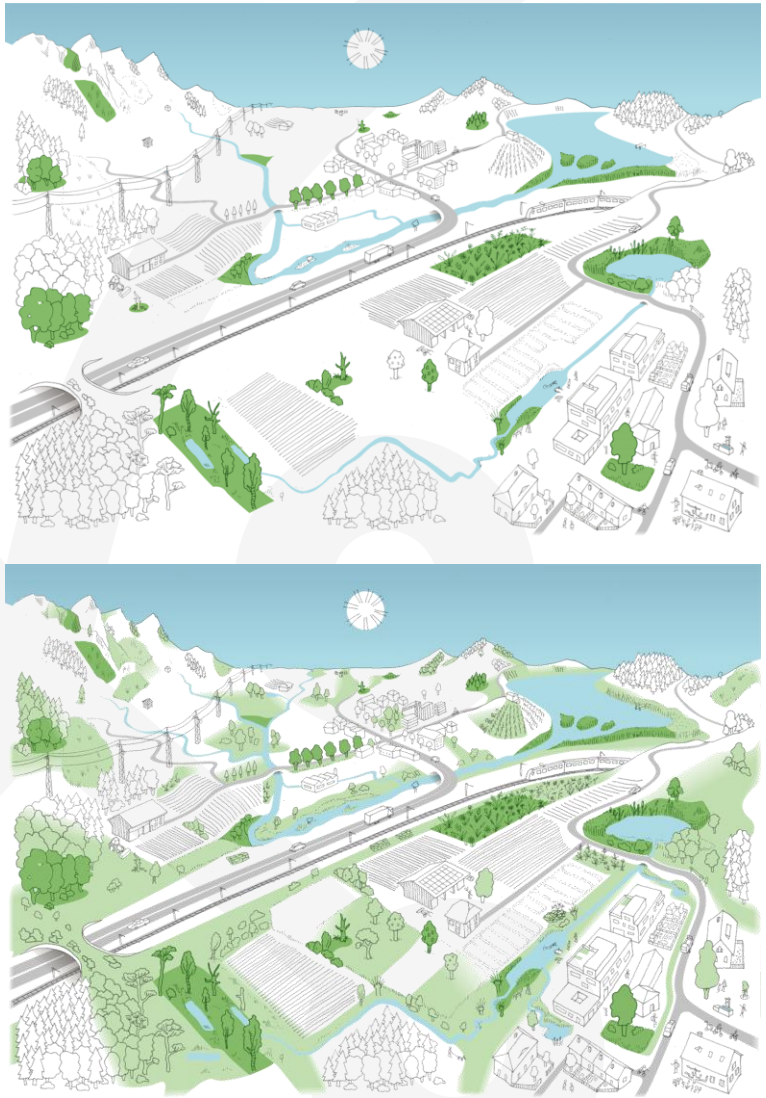
- Stratégie Biodiversité Suisse (**SBS**, 2012) et Plan d'Action (2017)

Agir en commun pour préserver la diversité de la vie et bénéficier durablement de ses prestations

Assurer une infrastructure écologique

Objectif n° 2 *D'ici à 2020, une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau est réalisée afin de réserver l'espace nécessaire au maintien durable de la biodiversité. L'état des milieux naturels menacés est amélioré.*

- Selon les expert·e·s, la sauvegarde et la promotion de la biodiversité devraient avoir priorité sur environ **un tiers** de la superficie du pays (Guntern et al. 2013).
- Cette estimation est conforme aux constats faits à l'échelle internationale : En 2022, la Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF) adopte pour 2030 l'objectif suivant : **30%** de la superficie de la planète doit être protégée pour la biodiversité.



Source: ecoinfrasuisse.ch

1. Cadre et notions de l'IE

1.2 Objectif, définition et composantes de l'IE

- **Objectif** :

  Garantir l'espace nécessaire à la sauvegarde à long terme de la **biodiversité** et des services écosystémiques.

- **Définition** :

  Réseau de milieux naturels et semi-naturels **fonctionnel** et de **grande qualité**.

- **Composantes :**

  - **Aires centrales (AC)**

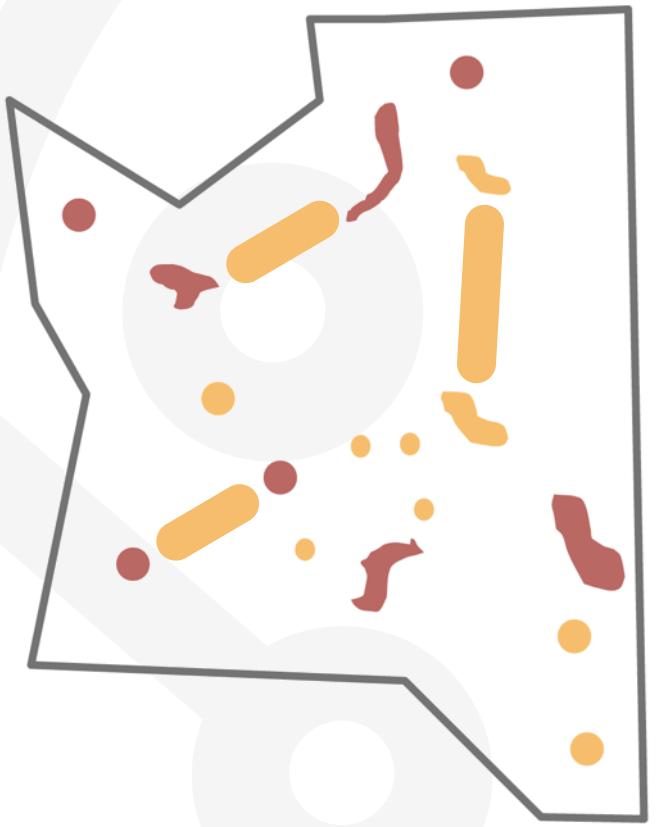
    Surfaces clairement **délimitées spatialement et protégées** à long terme par des dispositions légales.

    Centres de reproduction et de dispersion des espèces.

  - **Aires de mise en réseau (AMR)**

    Autres surfaces de haute valeur écologique permettant la **mise en réseau fonctionnelle** des aires centrales.

    Assurent la **liaison** entre les aires centrales.

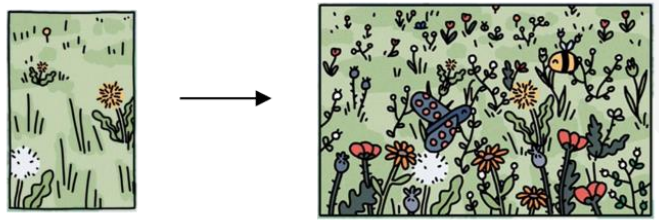


Source: OFEV

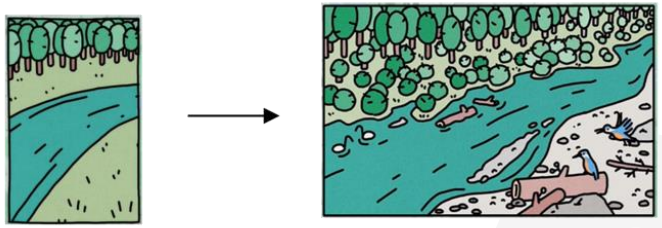
1. Cadre et notions de l’IE

1.3 Axes de mise en œuvre

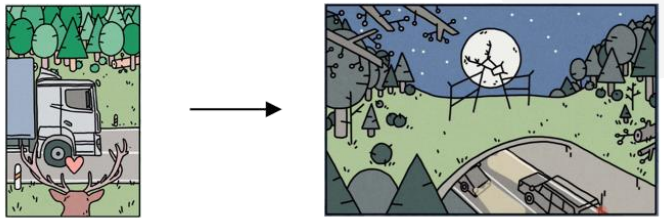
1 **Entretien**
Garantie de la qualité des aires



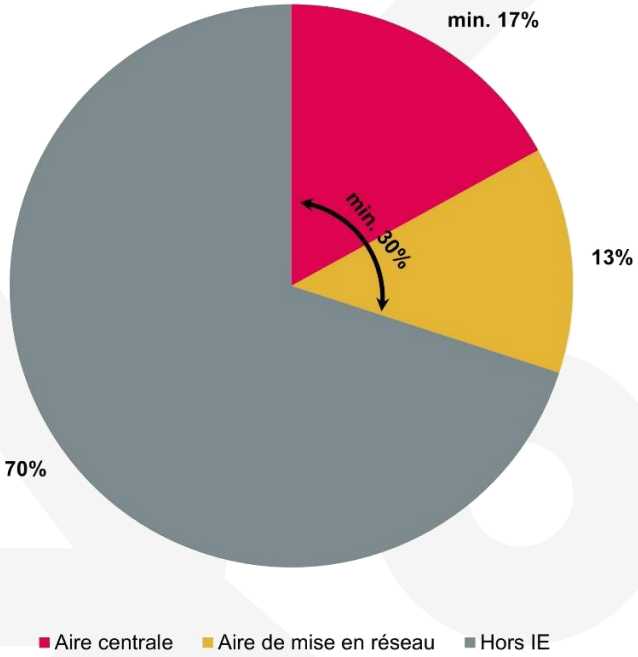
2 **Extension**
Élargissement quantitatif



3 **Consolidation**
Comblement des lacunes

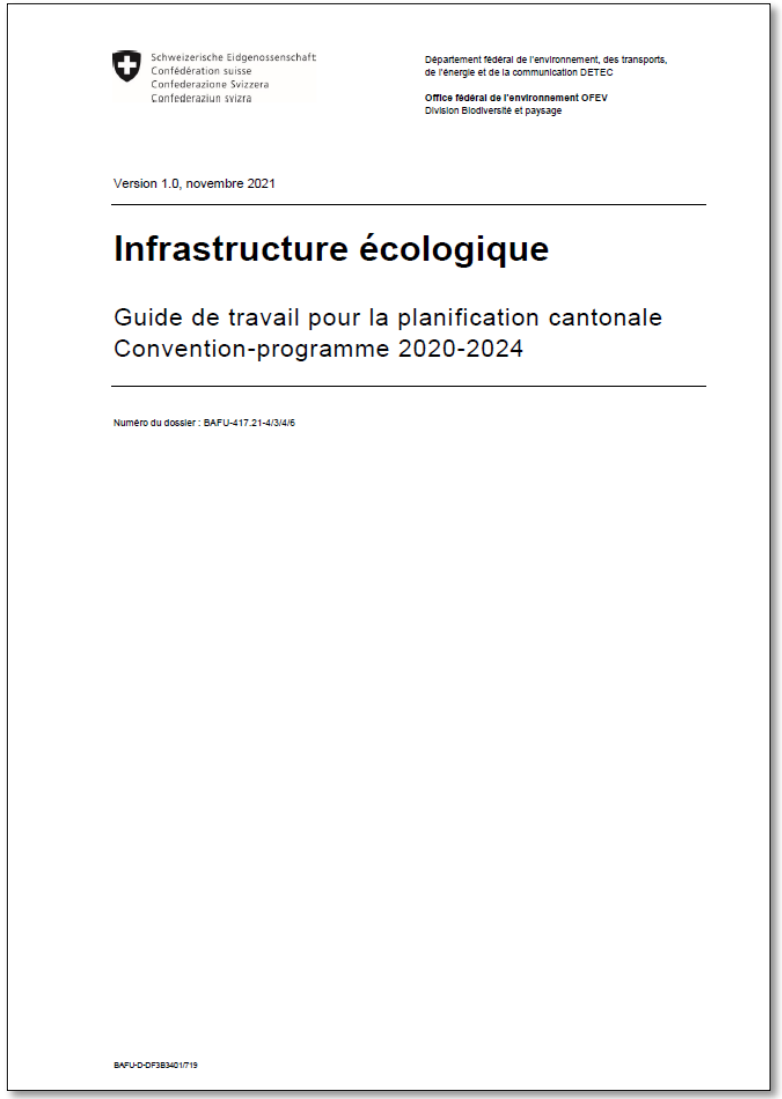


Source: SFNP



Comment transformer la masse de géodonnées environnementales en véritables outils d’aide à la décision ?

2. Méthodologie OFEV



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'environnement OFEV
Division Biodiversité et paysage

Version 1.0, novembre 2021

Infrastructure écologique

Guide de travail pour la planification cantonale Convention-programme 2020-2024

Numéro du dossier : BAFU-417.21-4/3/4/6

BAFU-D-DF3B3401/719

Documents de base

- **OFEV, novembre 2021. Infrastructure écologique: Guide de travail pour la planification cantonale Convention-programme 2020-2024.**
- SCNAT, 2022. HOTSPOT: Planification de l'infrastructure écologique.
- InfoSpecies, décembre 2021. Sites d'intérêt pour la conservation des espèces et de leurs habitats: qualité observée, qualité potentielle et besoin en surfaces supplémentaires - Rapport méthodologique de l'analyse menée par InfoSpecies à l'échelle nationale.

Formations

- SANU, octobre 2021. Infrastructures écologiques.
  - PPT de l'OFEV
  - PPT de Infospecies

Sites internet

- https://kbnl.ch/fr/oekologische-infrastruktur/
- https://www.infospecies.ch/fr/projets/infrastructure-ecologique.html
- https://www.oekologische-infrastruktur.ch/fr/node/72

2. Planification cantonale de l’IE

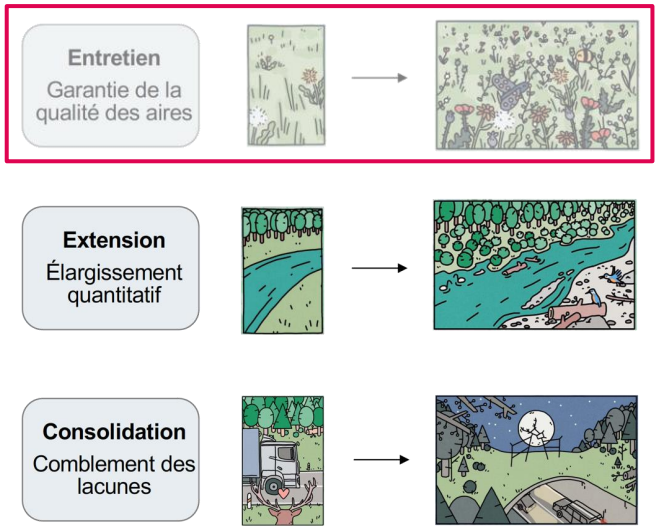
2.1 Objectifs généraux

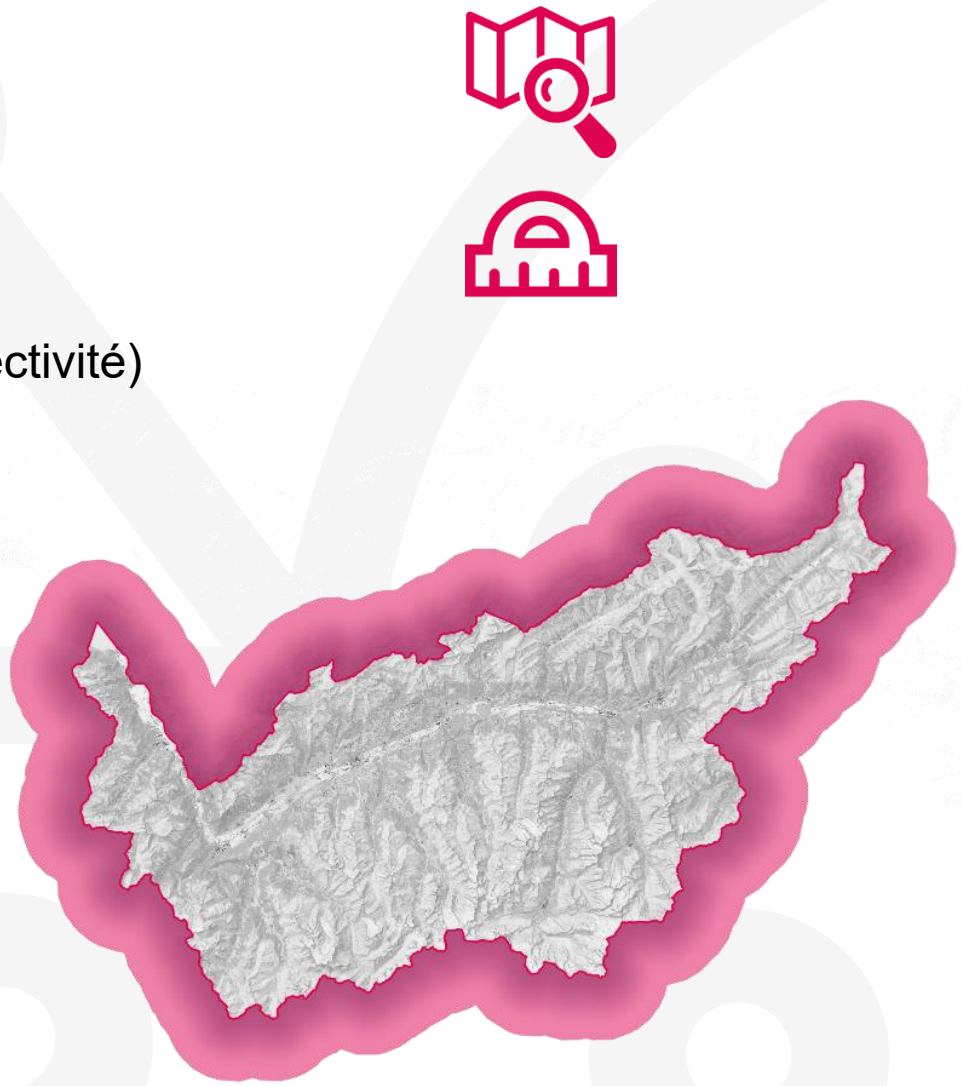
- Analyse principalement **SIG**

- **Planification cantonale** → travail au 1: 10’000 – 25’000

- Sur la **totalité des territoires** cantonaux, **mais** plus 10km (connectivité)

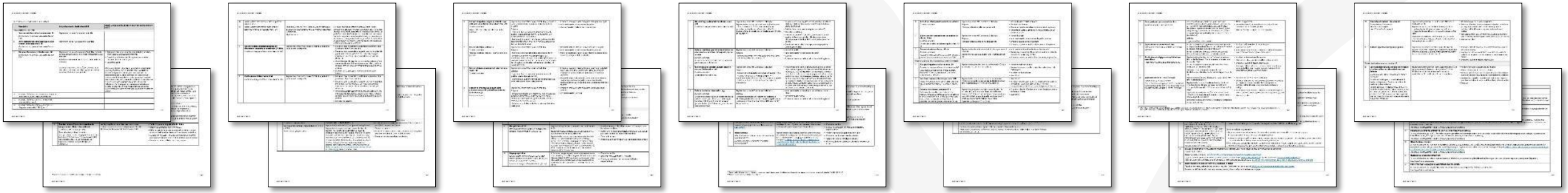
- Lacune existante





2. Planification cantonale de l'IE

2.2 Données de base



Administratives
Limite cantonale
Regions_socio_econo
Biologiques
Regions_biogeo
Alpes centrales occidentales
Alpes septentrionales
Limites altitudinales
Plaine
Coteaux
Montagnes
Rhone
Rive droite
Rive gauche
Typologie des paysages
Lac
Paysage de haute montagne des Alpes
Paysage de montagne calcaire des Alpes
Paysage de montagne cristallin des Alpes
Paysage de steppes rocheuses
Paysage de vallées des Alpes centrales
Paysage de vallées des Alpes septentrionales
Paysage fluvial
Paysage montagnard calcaire des Alpes septentrionales
Paysage montagnard d'altitude des Alpes centrales
Paysage montagnard sec des Alpes centrales occidentales
Paysage périurbain
Paysage viticole
B_I_Iden_val
RepInI
Inventaire fédéral des hauts marais et des marais de transition (OHM)
Inventaire fédéral des bas-marais (OBM)
Inventaire fédéral des prairies et pâturages secs (OPPS)
Espace réservé aux eaux homologués
Inventaire fédéral des zones alluviales (OZA)
Inventaire fédéral des sites de reproduction de batraciens (OBat)
Réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs (OROEM)
Districts francs fédéraux selon LChP
Biotopes d'importance selon LPN et PAZ
Réserves forestières selon LFo
Surfaces de promotion de la biodiversité (SPBZ)
Réserves d'oiseaux d'eau cantonales et districts francs selon LChP
Sites marécageux d'importance nationale selon LPN
Surfaces prioritaires pour la biodiversité en forêt
Surfaces de mise en réseau selon LAgr
RopFut
Biotopes d'importance nationale selon LPN
Inventaires cantonaux des biotopes selon LPN
Zones protégées appartenant à des tiers
Espace réservé aux eaux transitoires
Convention de Berne – sites Emeraude
Convention de Ramsar – sites Ramsar
PrioTer
Planification stratégique des revitalisation
Zones_pri_esp
Especes sessiles
Especes mobiles
Zones prioritaires pour la conservation d'espèces aquatiques
Corridors à faune d'importance supérarégionale
IBN Mont d'Ottan (en cours d'homologation)
Secteur A
Secteur B
Adaptations des périmètres OBat (SFNP, 2011)
Secteur A
Secteur B
Périmètres des site à batraciens d'importance cantonale
Secteur A
Secteur B
Réserves forestières en cours d'homologation
Réserves forestières potentielles (SFNP, 2005)
Milieux fontinaux
OBM hors inventaire
OPPS hors inventaire
ZA alpine hors inventaire
ZA hors inventaire
PrioThe
Tronçons de cours d'eau naturels et semi-naturels
Tronçons naturels
Tronçons semi-naturels
Marges progéiciaires
Zones de tranquillité pour la faune
Homologuée
Recommandée
AidPla
Ana_InfoSpecies
Esp_sossilos
Qualité observée sess
Qualité potentielle sess
Esp_mobilos
Qualité observée mob
Qualité potentielle mob
BRIN et sites de reproduction pour les batraciens
BRIN
Sites à batracien
RefAna
IFP : Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels
Couloirs de vol autour des colonies de chauves-souris
rec
Proposition - Nouvelles liaisons proposés
liaison aquatique avec points secs
liaison aquatique
liaison polyvalente sur trace de canal
liaison amphibie
liaison terrestre
Proposition - Nouveaux objets proposés
sablon, dune reconstituée
marais
marais avec étang peu profond
reais alluvial
zone agricole protégée
périmètre d'évolution
Proposition - Objets existants à conserver
zone tampon, développement
reais
zone nodale
particulièrement digne de protection
Réseau existant - Synthèse
continuum
zone tampon, développement
reais
zone nodale
Surfaces humides potentielles
Existant
Haut
Faible
Possible
Haut
Relief: Potential gering
Peu probable
Haut
Faible
Incertain
Haut
Faible
Carte des milieux de la Suisse
Eaux calmes
Eaux courantes
Rivages et lieux humides
Alluvions et éboulis
Glaciers
Combes à neige
Pelouses naturelles
Landes et lisières
Haies et cordons boisés
Forêts
Prairies et pâturages
Cultures agricoles
Milieux pionniers
Végétation artificielle
Milieux construits
B_II_Tramos
Etat_ini
Trame humide
OBat
OBM
OHM
Réseau Q2 selon LAgr: 851: Surfaces à litière
SHM: 1.1 Eaux calmes
SHM: 1.2 Eaux courantes
SHM: 2 Rivages et lieux humides
SHM: 2.1 Rivages avec végétation
SHM: 2.1.2.2 Roselière terrestre
SHM: 2.2.1 Magnocariçaie
SHM: 2.2.2 Parvocariçaie acidophile
SHM: 2.2.3 Parvocariçaie neutro-basophile
SHM: 2.3.1 Prairie à molinie
SHM: 2.3.2 Prairie à populage/Mégaphorbiée marécageuse
SHM: 2.4.1 Tourbière à sphaignes
SHM: 3.2.1 Alluvions
SHM: 411: Marais intérieurs
SHM: 5.2 Mégaphorbiaies, coupes forestières
SHM: 512: Plans d'eau
SHM: 6.1 Forets inondables
SHM: 6.1.1 Aulnaie noire
SHM: 6.1.2 Saulaie blanche
SHM: 6.1.3 Aulnaie alluviale
SHM: 6.5 Forets de tourbières
SHM: 6.5.1 Bétulaie sur tourbe
SHM: 6.5.3 Pessière sur tourbe
Sites de reproduction à batracien
SPB Q2 hors reseau: 851: Surfaces à litière
Trame sèche
OPPS
SHM: 324: Forêt et végétation arbustive en mutation
SHM: 4.2.1 Pelouses sèches thermophiles (climat continental, Valais central et Grisons)
SHM: 4.2.2 Pelouse sèche médio-européenne
SHM: 4.2.4 Pelouse mi-seche medio-europeenne
SHM: 6.2.1 Hêtraie xérothermophile
SHM: 6.3.7 Châtaigneraie
SHM: 8.4 Pinèdes thermophiles
SHM: 8.4.1 Pinède subatlantique des pentes marneuses
SHM: 8.4.2 Pinède subcontinentale basophile
SHM: 8.4.3 Pinède continentale xérophile
SHM: 8.6.5 Pinède de montagne
Trame mosaïque
Pâturages boisés
Réseau Q2 selon LAgr: 611: Haies, bosquets champêtres et berges boisées (y c. bande herbeuse)
Réseau Q2 selon LAgr: 612: Haies, bosquets champêtres et berges boisées (y c. bande herbeuse)
Réseau Q2 selon LAgr: 617: Haies, bosquets champêtres et berges boisées (y c. bande herbeuse)
Réseau Q2 selon LAgr: 618: Pâturages boisés
Réseau Q2 selon LAgr: 694: Haies, bosquets champêtres et berges boisées (y c. bande herbeuse)
Réseau Q2 selon LAgr: 851: Surfaces à litière
Réseau Q2 selon LAgr: 852: Haies, bosquets champêtres et berges boisées (y c. bande herbeuse)
SHM: 2.1.2.2 Roselière terrestre
SHM: 2.2.1 Magnocariçaie
SHM: 2.3.1 Prairie à molinie
SHM: 2.3.2 Prairie à populage/Mégaphorbiée marécageuse
SHM: 2.4.1 Tourbière à sphaignes
SHM: 322: Landes et broussailles
SHM: 324: Forêt et végétation arbustive en mutation
SHM: 5.2 Mégaphorbiaies, coupes forestières
SHM: 5.3 Formations buissonnantes (manteau, fourrés, haies)
SHM: 6.3.7 Châtaigneraie
SPB Q2 hors reseau: 618: Pâturages boisés
SPB Q2 hors reseau: 851: Surfaces à litière
SPB Q2 hors réseau: 852: Haies, bosquets champêtres et berges boisées (y c. bande herbeuse)
Trame forestière
SHM: 311: Forêts de feuillus
SHM: 312: Forêts de conifères
SHM: 313: Forêts mélangées
SHM: 324: Forêt et végétation arbustive en mutation
SHM: 6 Forêts
SHM: 8.0 Plantations
SHM: 8.1 Forêts inondables
SHM: 6.1.1 Aulnaie noire
SHM: 6.1.2 Saulaie blanche
SHM: 6.1.3 Aulnaie alluviale
SHM: 6.2 Hêtraies
SHM: 6.2.1 Hêtraie xérothermophile
SHM: 6.2.3 Hêtraie mésophile de basse altitude
SHM: 6.2.4 Hêtraie mésophile de l'étage montagnard inférieur
SHM: 6.2.5 Hêtraie à sapins de l'étage montagnard
SHM: 6.3 Autres forêts de feuillus
SHM: 6.3.1 Erablaie de ravin meso-hygrophile
SHM: 6.3.2 Tillaie thermophile sur éboulis ou lapiez
SHM: 6.3.3 Chênaie à charmes
SHM: 6.3.4 Chênaie buissonnante
SHM: 6.3.6 Chênaie acidophile
SHM: 6.3.7 Châtaigneraie
SHM: 6.3.8 Forêt à sous-bois laurifolié
SHM: 6.3.9 Forêt secondaire de robiniers
SHM: 6.4 Pinèdes thermophiles
SHM: 6.4.1 Pinède subatlantique des pentes marneuses
SHM: 6.4.2 Pinède subcontinentale basophile
SHM: 6.4.3 Pinède continentale xérophile
SHM: 6.5 Forets de tourbières
SHM: 6.5.1 Bétulaie sur tourbe
SHM: 6.5.3 Pessière sur tourbe
SHM: 6.6 Forêts de conifères d'altitude
SHM: 6.6.1 Pessiere-sapiniere
SHM: 6.6.2 Pessiere
SHM: 6.6.3 Forêt de mélèzes et d'arolles
SHM: 6.6.4 Mélézein
SHM: 6.6.5 Pinede de montagne
Trame alpine
Entre 2'000 et 2'300 m s.m
Entre 2'300 et 2'600 m s.m
Entre 2'600 et 3'200 m s.m
ObstPert
Autoroute
Rhône
Infranchissable
Franchissable pour la grande faune
Falaises
Surfaces d'assolement
Domaines skiables
Constructions
Pollution urinoeuse
Très faible
Faible
Moyenne
Forte
Très forte

2. Planification cantonale de l’IE

2.3 Défis



Source: IA

Disposer des données ne suffit pas : il faut les structurer, les rendre comparables et exploitables.

Les données issues de l’OFEV, des cantons et des instituts spécialisés sont d’une richesse extraordinaire : périmètres de protection, habitats naturels, hotspots, obstacles, pollution lumineuse, surfaces agricoles, etc.

- Volumes massifs de géodonnées
- Complexité d'interprétation
- Équilibre entre rigueur scientifique et applicabilité
- Intégration dans les processus décisionnels

→ Trier de cette masse d’informations une vision cohérente et lisible.

3. Processus de l’IE

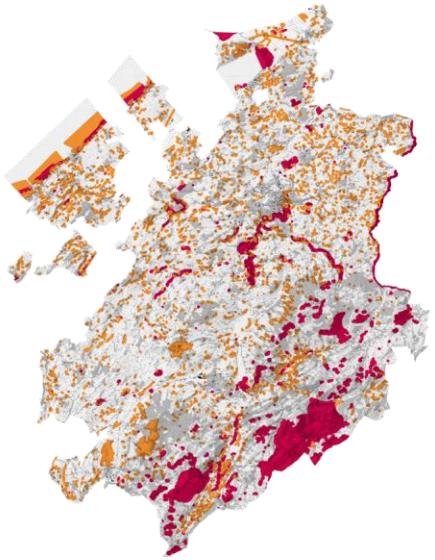
3.1 Etat initial

- **Clairement défini** par la méthode de l’OFEV.
- Liste des géodonnées à inscrire soit en **AC**, soit en **AMR**.
- Permet une **comparaison** entre les différents cantons.

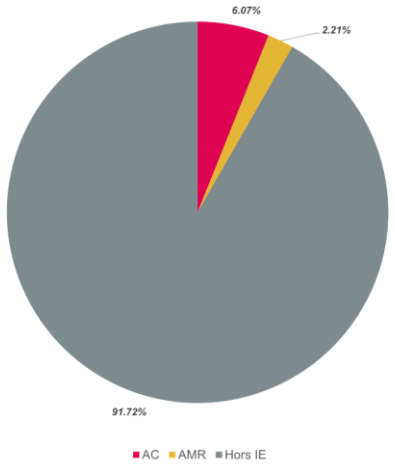


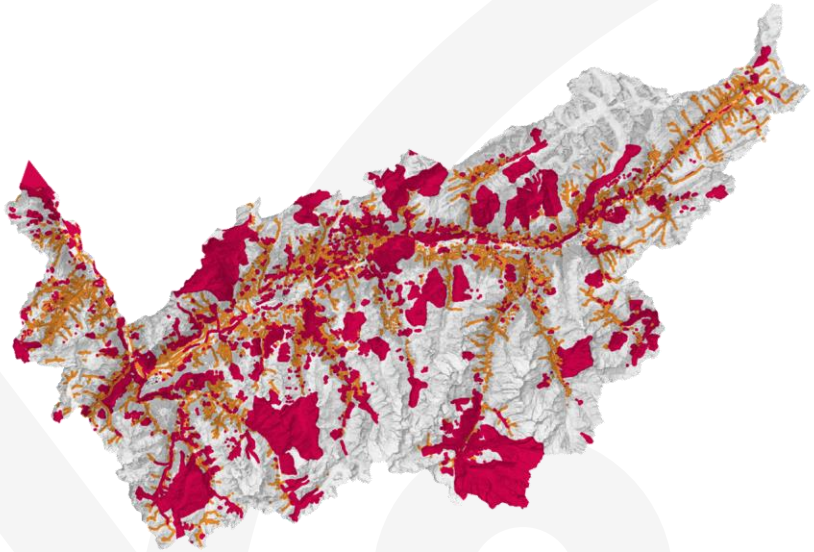
3. Processus de l'IE

3.1 Etat initial

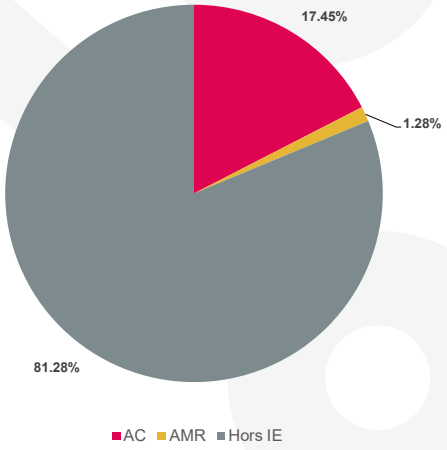


Représentation de l'état initial
Canton de Fribourg





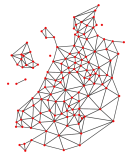
Représentation de l'état initial
Canton du Valais

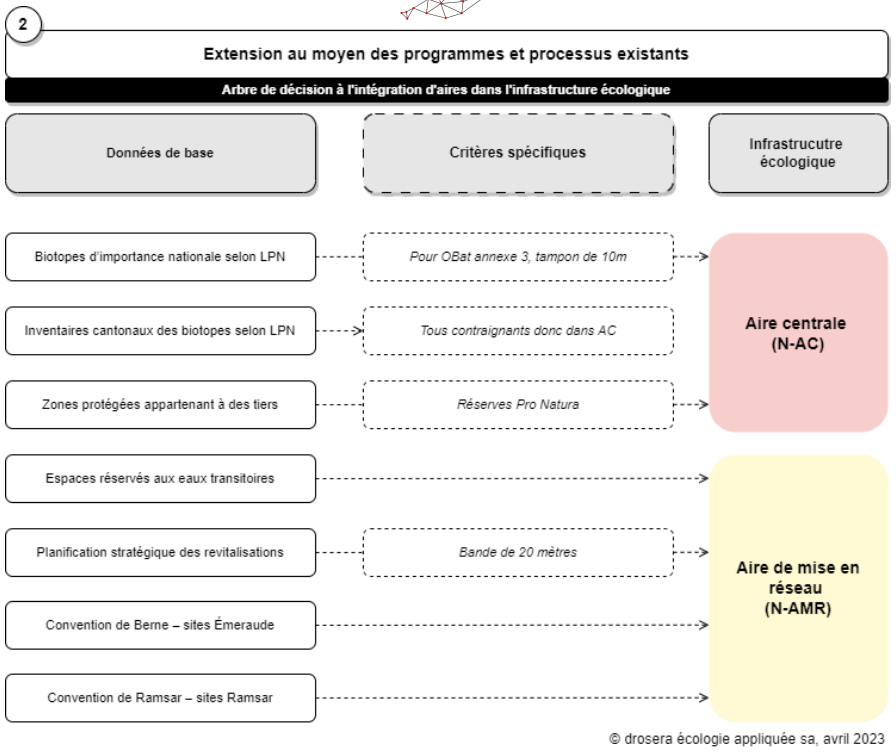


3. Processus de l'IE

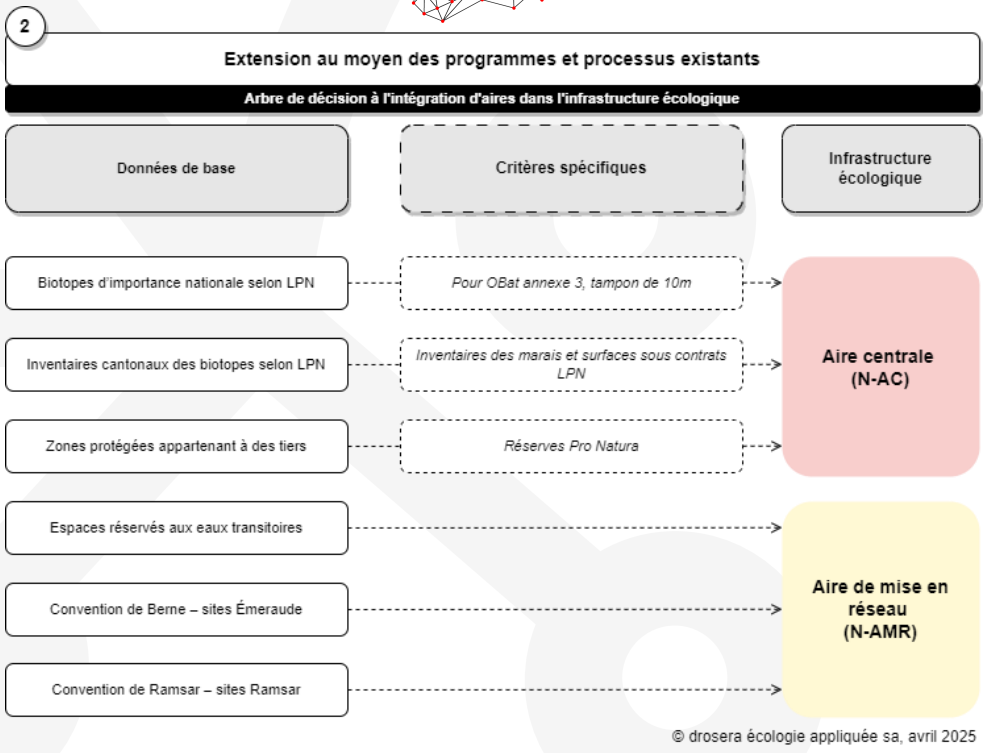
3.2 Etat initial avec extensions

- **Clairement défini** par la méthode de l'OFEV.
- Liste des géodonnées à inscrire soit en **N-AC**, soit en **N-AMR** (N=nouvelle).
- Ces géodonnées sont globalement disponibles sur tous les cantons, avec quelques nuances.



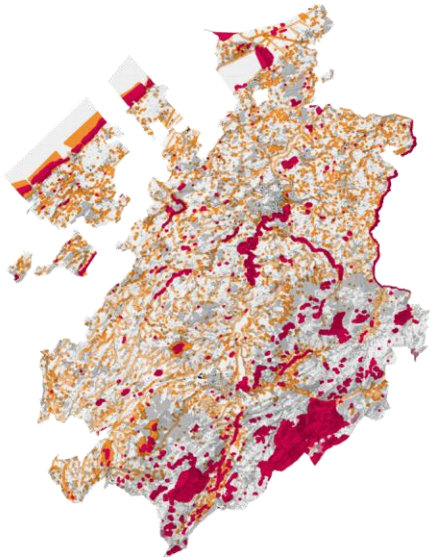






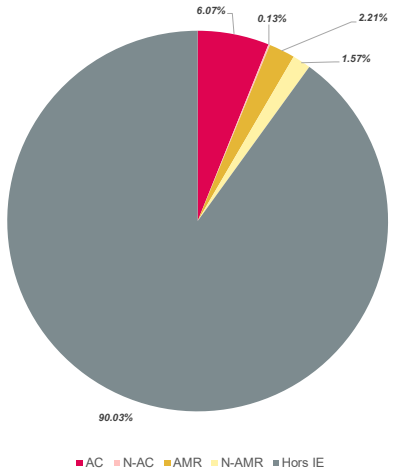
3. Processus de l’IE

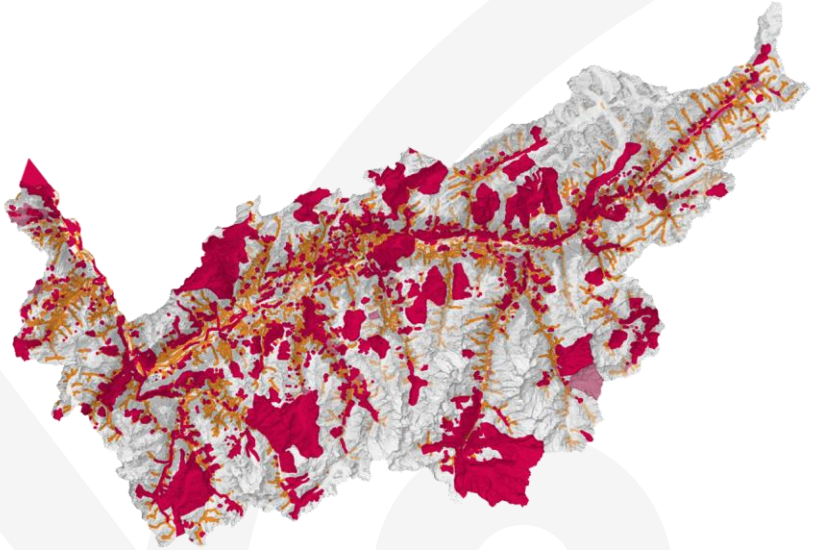
3.2 Etat initial avec extensions



Représentation de l'état initial avec les extensions existantes

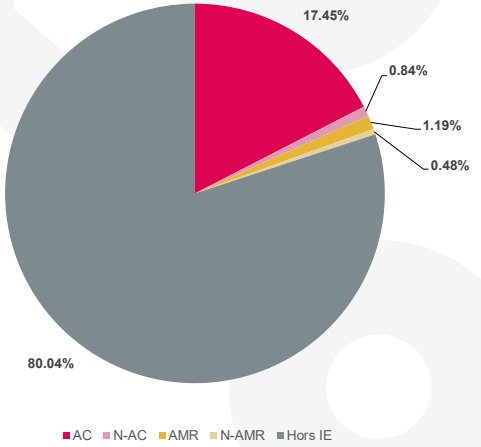
Canton de Fribourg





Représentation de l'état initial avec les extensions existantes

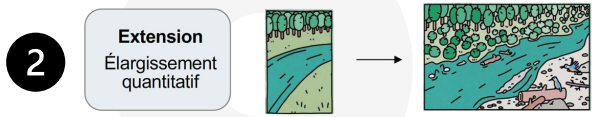
Canton du Valais



3. Processus de l'IE

3.3 Deux cantons, deux extensions

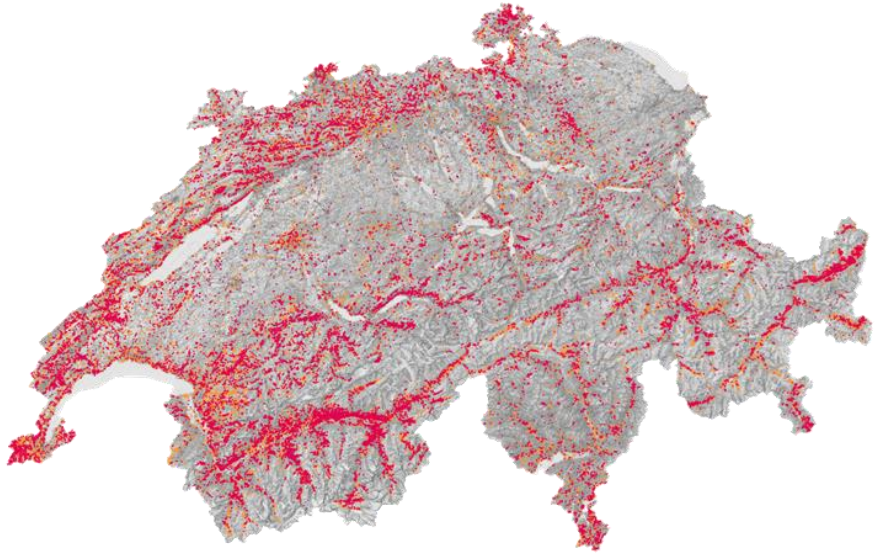
- Jusqu'ici, facile.
- Mais **comment** remplir l'exigence suivante?



- Maintenant, on **rajoute des surfaces** qui n'ont ni périmètre inscrit au niveau de l'aménagement du territoire, ni statut légal.

INFO SPECIES

Centre national de coordination pour les données sur les espèces animales, végétales et fongiques. Il a pour mission de collecter, valider, centraliser et mettre à disposition les données de présence d'espèces à l'échelle nationale.





- Pour 20aines de guildes (ici PPS).
- Carrés de 1 ha.
- Carte des valeurs observées (haute ou très haute).
- Carte des valeurs potentielles.
- Pour chaque guilde, on dispose d'une cible pour remplir les objectifs (ex: pour VS, 11'550 ha de PPS).

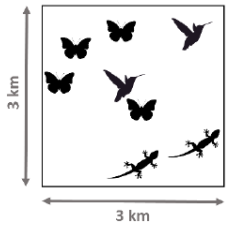
3. Processus de l'IE

3.3 Deux cantons, deux extensions

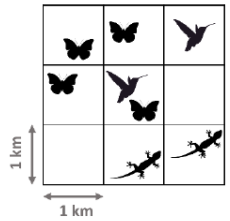
→ Comment choisir les cellules les plus pertinentes, afin d'atteindre les objectifs des différentes guildes, et en minimisant le nombre de carrés?

Comme préconisé par Infospecies, utilisation du logiciel **Marxan**:

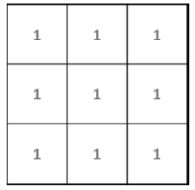
Marxan a été initialement développé pour répondre au problème de la création d'un réseau de zones protégées, tout en tenant compte des usages préexistants. L'idée de base d'un problème de conception de réseau de réserves est qu'un planificateur de la conservation dispose d'un grand nombre de sites potentiels parmi lesquels il doit sélectionner de nouvelles zones de conservation.



Périmètre cantonale, avec la distribution des valeurs.
Objectif: sauver au moins un papillon, un lézard et un oiseau.



Création d'un «dallage» de même dimension que les valeurs d'infospecies (100x100).

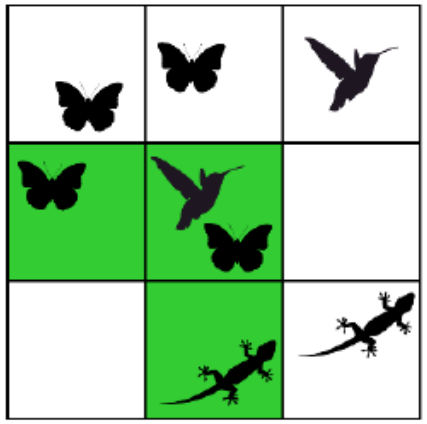


Attribution d'un «coût d'acquisition» de la cellule. Sur l'image, tous pareils. Dans notre cas, en fonction de la valeur de différents attributs de la cellule. Un des attributs est la «connectivité», et permet de répondre à la question de la fonctionnalité.

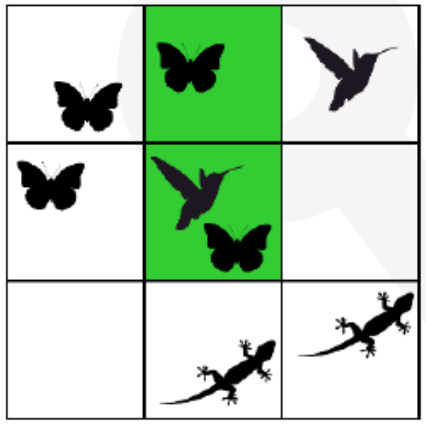
Source: Marxan

3. Processus de l'IE

3.3 Deux cantons, deux extensions



Solution 1
PU Cost = 3
Boundary Cost = 8
Penalty = 0
Marxan Score = 11



Solution 2
PU Cost = 2
Boundary Cost = 6
Penalty = 10
Marxan Score = 18



Solution 3
PU Cost = 2
Boundary Cost = 6
Penalty =0
Marxan Score = 8

L'analyse se fait 100 fois, avec 1'000 itérations à chaque fois.

→ Reste un problème, la cible est donnée par commune.

Source: Marxan

3. Processus de l'IE

3.3 Deux cantons, deux extensions



SOMME





SOMME

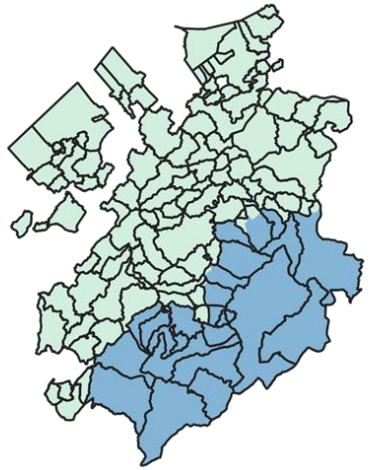


Faire une «simple» **somme** des cibles, pour avoir la valeur cantonale.

L'analyse peut être faite, mais cela n'a pas de sens **biologique**.

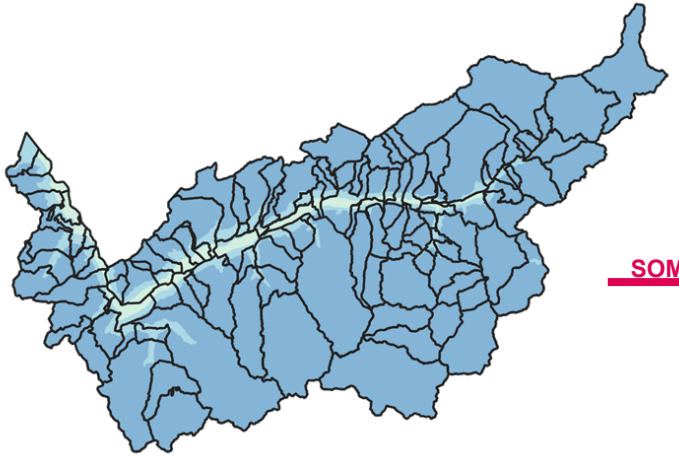
3. Processus de l’IE

3.3 Deux cantons, deux extensions



SOMME



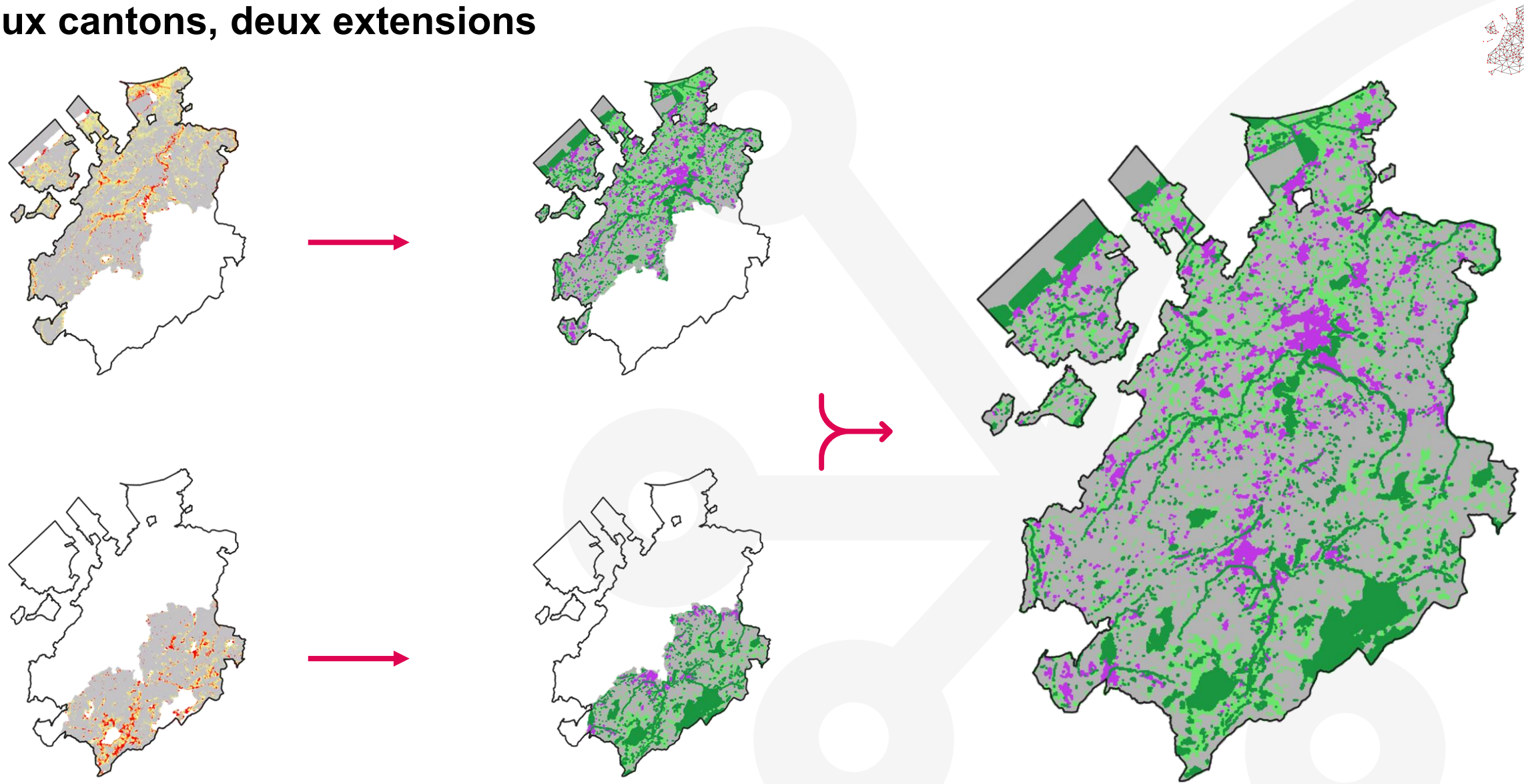


SOMME

Ici, la méthodologie se sépare entre les 2 cantons, bien que l’on dispose des mêmes données de base!

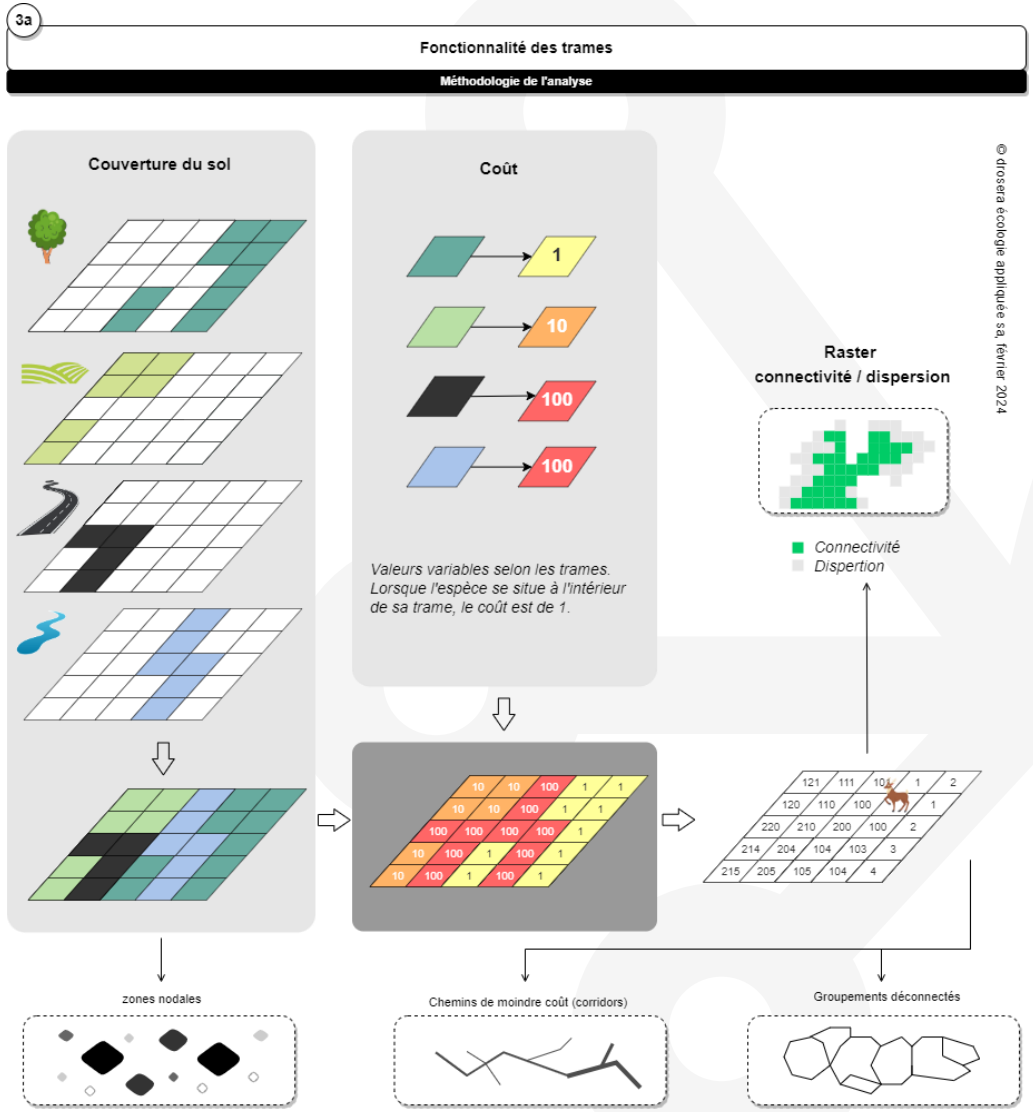
3. Processus de l’IE

3.3 Deux cantons, deux extensions



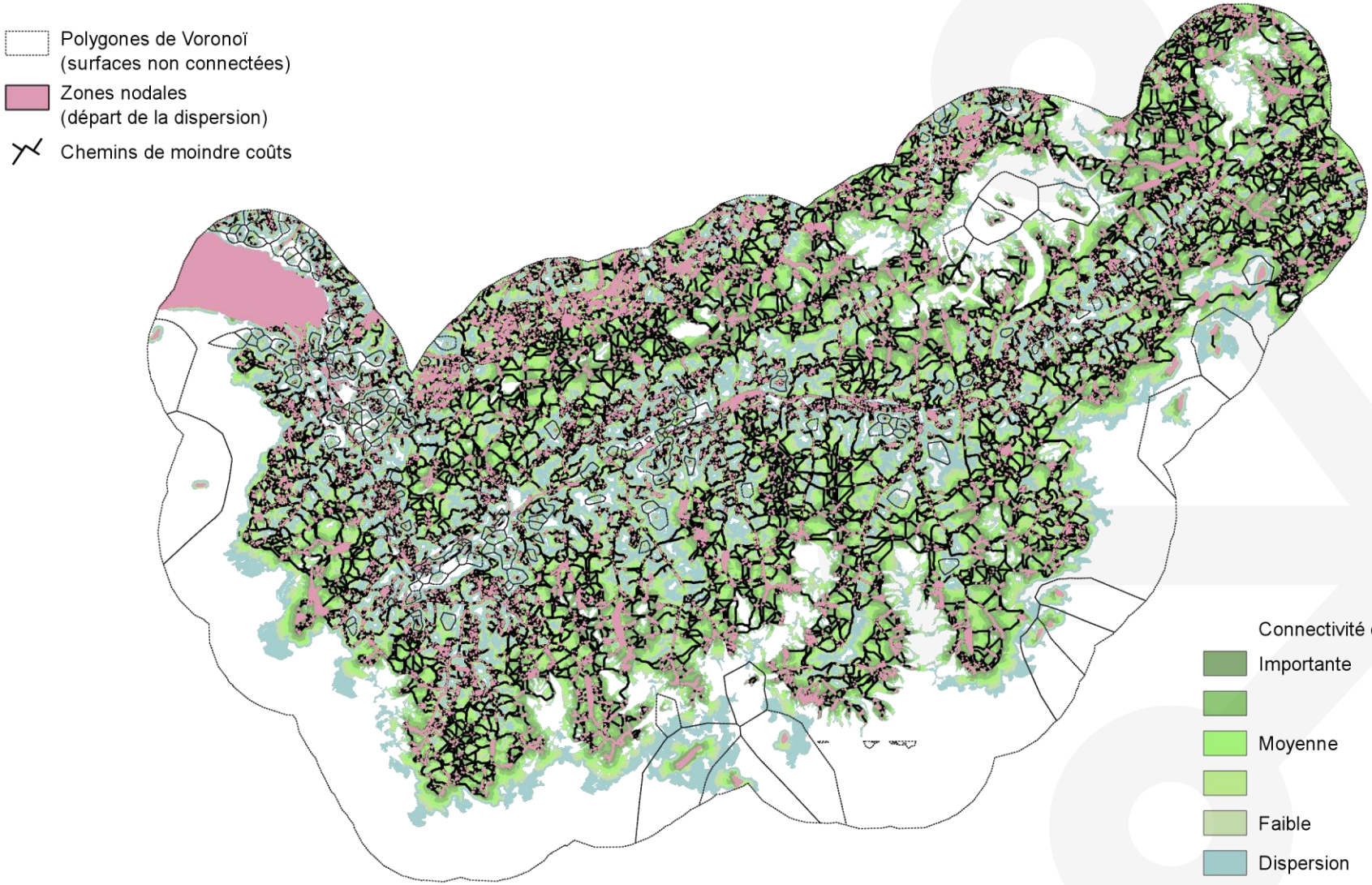
3. Processus de l’IE

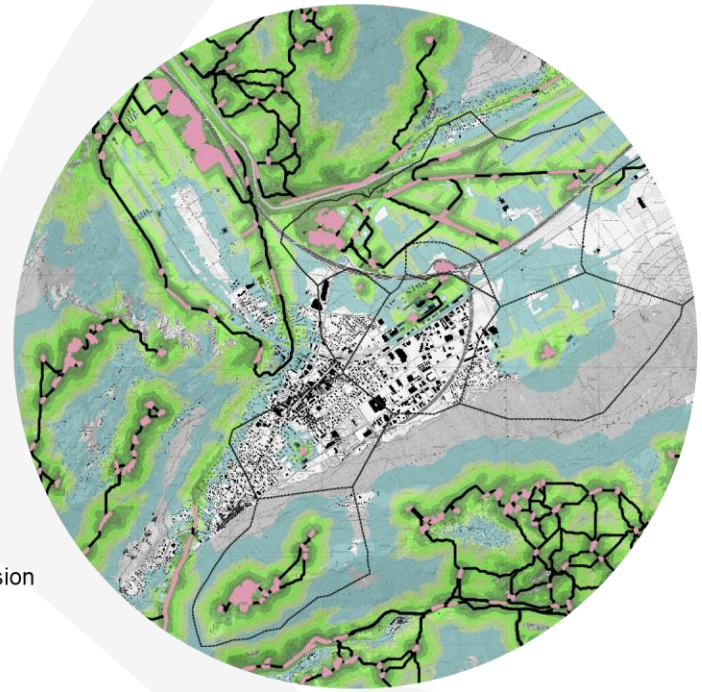
3.3 Deux cantons, deux extensions



3. Processus de l'IE

3.3 Deux cantons, deux extensions



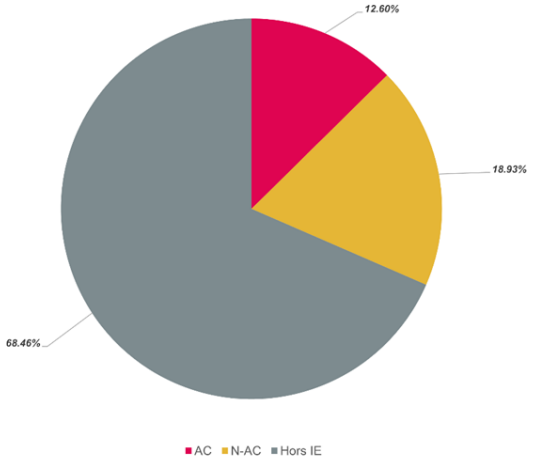


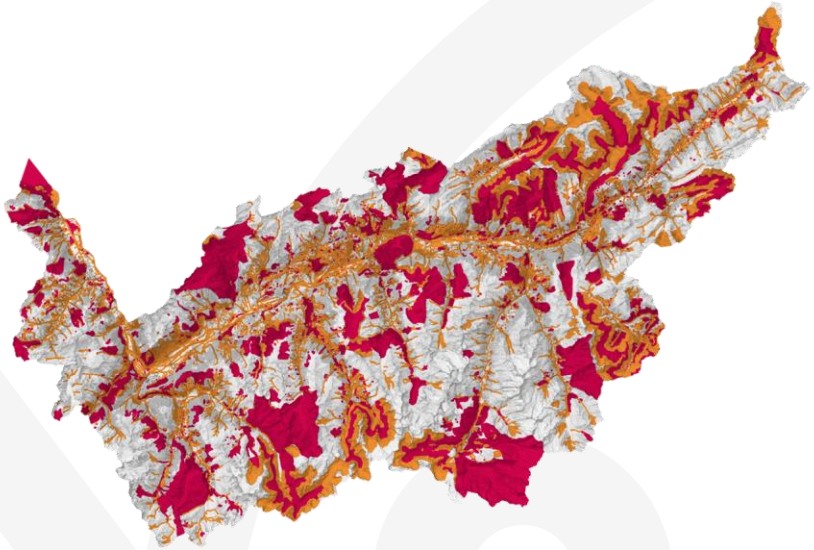
3. Processus de l'IE

3.4 Résultats finaux

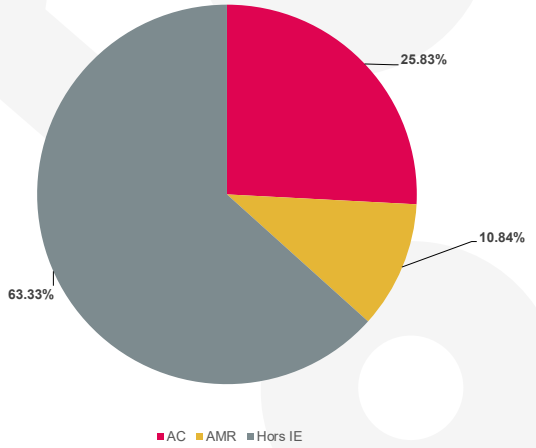


Planification cantonale de l'infrastructure écologique
Canton de Fribourg





Planification cantonale de l'infrastructure écologique
Canton du Valais

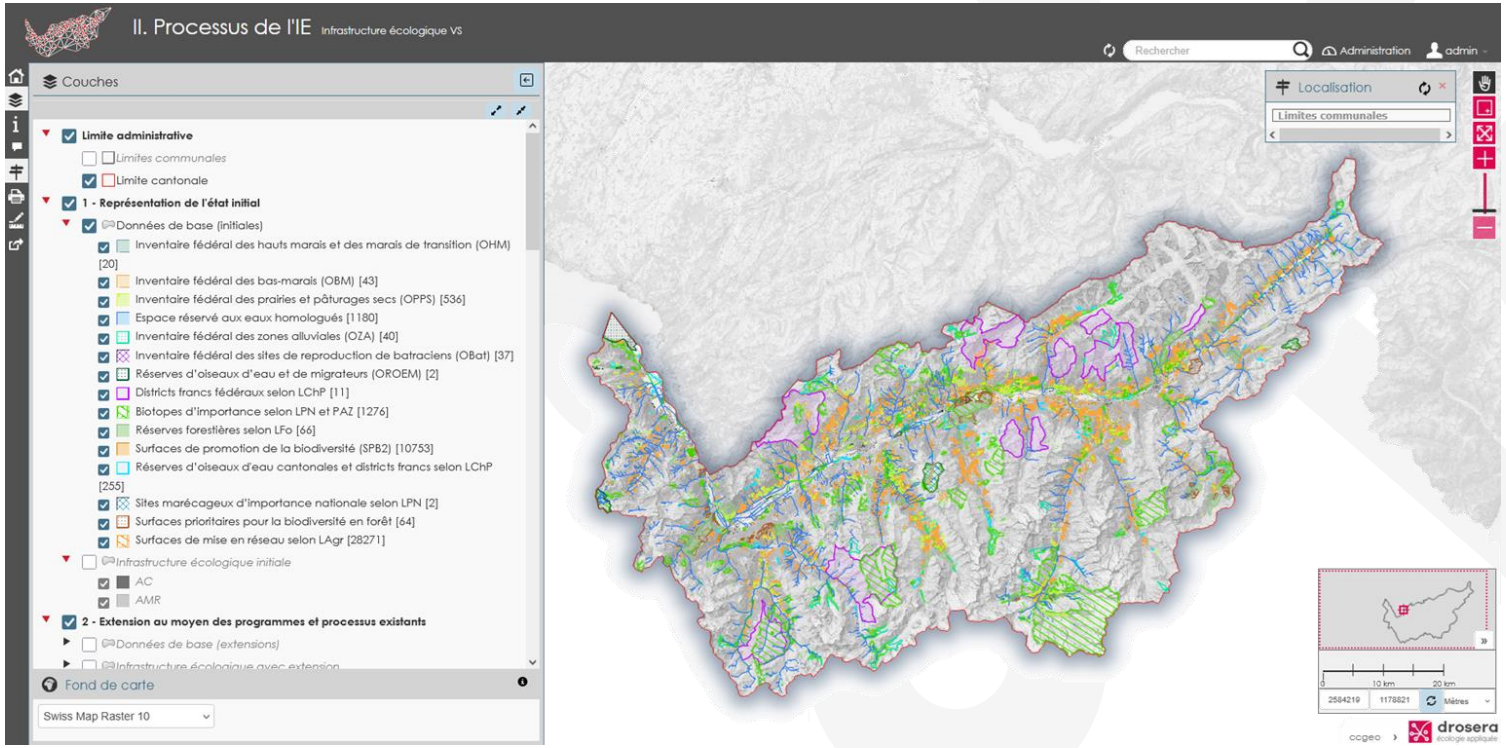


4. De la données à la décision

4.1 Vulgarisation et communication

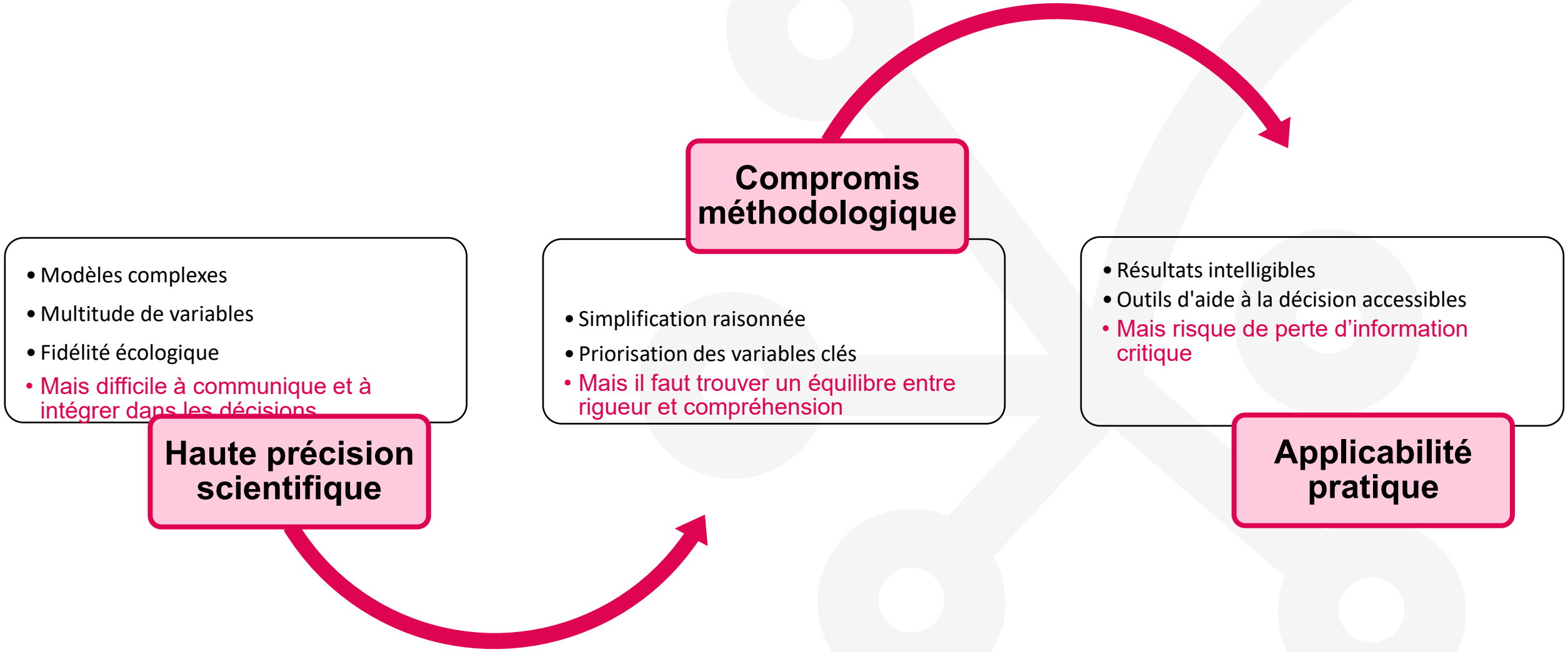
- Au-delà des modèles, la question est : **comment** ces données servent-elles les décideurs ?
- Les **portails SIT** permettent de visualiser les résultats, comparer les scénarios et coordonner les politiques publiques.
- Ils deviennent un espace de dialogue intersectoriel entre environnement, agriculture et aménagement.

C’est là que la géoinformation prend tout son sens!



4. De la données à la décision

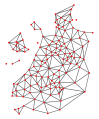
4.2 Arbitrage entre précision scientifique et applicabilité



4. De la données à la décision

4.3 Mise en œuvre

Si la base de données et les objectifs cantonaux sont comparables, la **mise en œuvre diffère** sensiblement entre les deux cantons, en raison des approches méthodologiques choisies.

	
• Les analyses menées avec Marxan reposent sur une maille de 1 hectare, ce qui permet une lecture plus souple du territoire. • L'identification des zones prioritaires s'appuie sur des pourcentages de surface à protéger, plutôt que sur des limites précises. • La mise en œuvre s'appuiera donc sur des fiches d'aide à la décision, décrivant pour chaque type de zone les objectifs à atteindre, les bonnes pratiques et les restrictions éventuelles, sans figer définitivement les périmètres.	• L'approche fondée sur la modélisation de la connectivité produit des résultats beaucoup plus précis spatialement. • Les surfaces identifiées pourront être intégrées plus directement dans les outils d'aménagement du territoire. • Une phase d'accompagnement et de concertation avec les acteurs locaux a été réalisée. • Un statut de protection explicite et des limites géographiques bien définies peuvent facilement être établies.

En résumé, Fribourg privilégie une mise en œuvre progressive et plus flexible des périmètres, tandis que le Valais s'oriente vers une planification plus spatialisée et un ancrage réglementaire, mais tout aussi concertée.

5. Conclusion

Données massives

Les géodonnées de l'OFEV, des cantons et des instituts spécialisés constituent une richesse inédite pour la planification écologique, à condition de savoir les structurer.

Méthodologies adaptatives

Les approches de Fribourg et du Valais illustrent la nécessité d'adapter les méthodes aux contextes spécifiques, tant écologique que politique.

Equilibre science – pratique

Le défi majeur reste de concilier la rigueur scientifique avec l'applicabilité dans les processus de décision.

La meilleure approche n'est pas celle qui exploite le plus de données, mais celle qui extrait le plus de sens des données pertinentes!

Merci de votre attention

