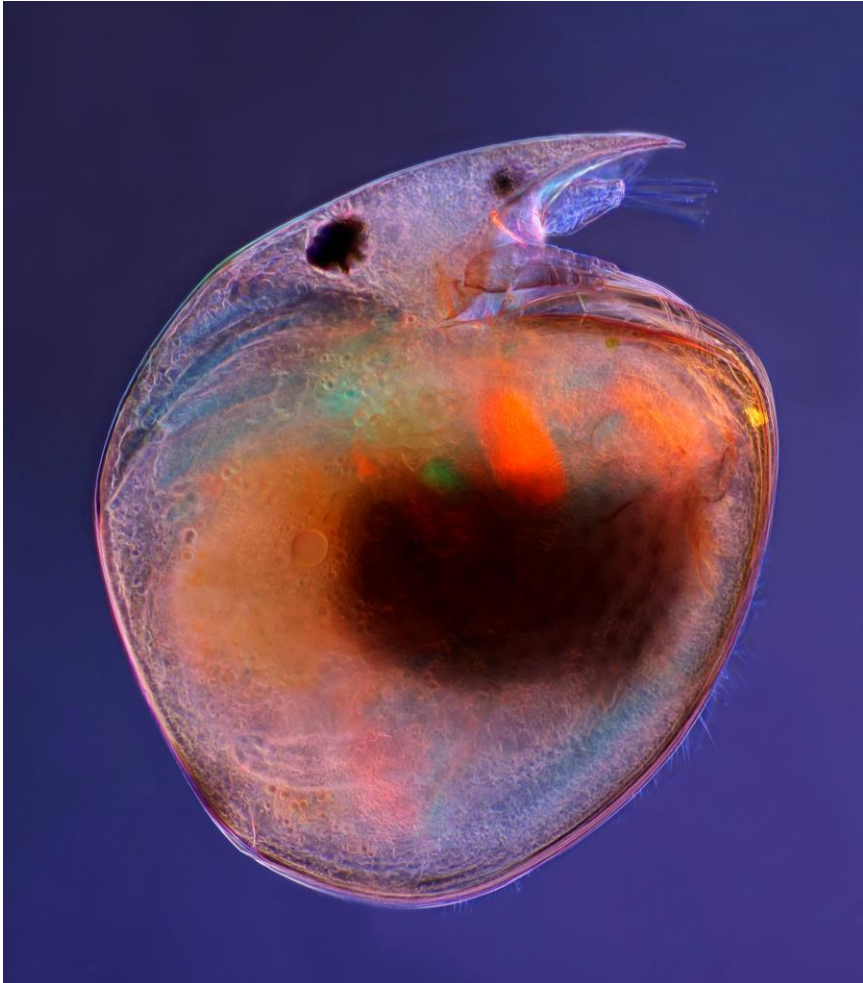


Biomimétisme

Innovation inspirée par le vivant

24/03/2026

Kalina RASKIN



Le vivant
3,8 milliards
d'années de R&D

3.8 milliards d'années d'évolution ...



ÉNERGIE

- Énergie solaire
- Optimisation de la consommation
- Sources diversifiées
- Séquestration du CO₂



MATÉRIAUX

- Hiérarchisés, hybrides, composites
- Multifonctionnels, optimisés, adaptatifs
- Auto-assemblés
- Recyclables & recyclés



CHIMIE

- Composés abondants (O, N, H, C...)
- T.P. modérées
- Solvant universel : eau
- Catalyse enzymatique



INFORMATION

- Capteurs & senseurs performants
- Intelligence collective & algorithmes pour gérer la complexité
- Stockage moléculaire

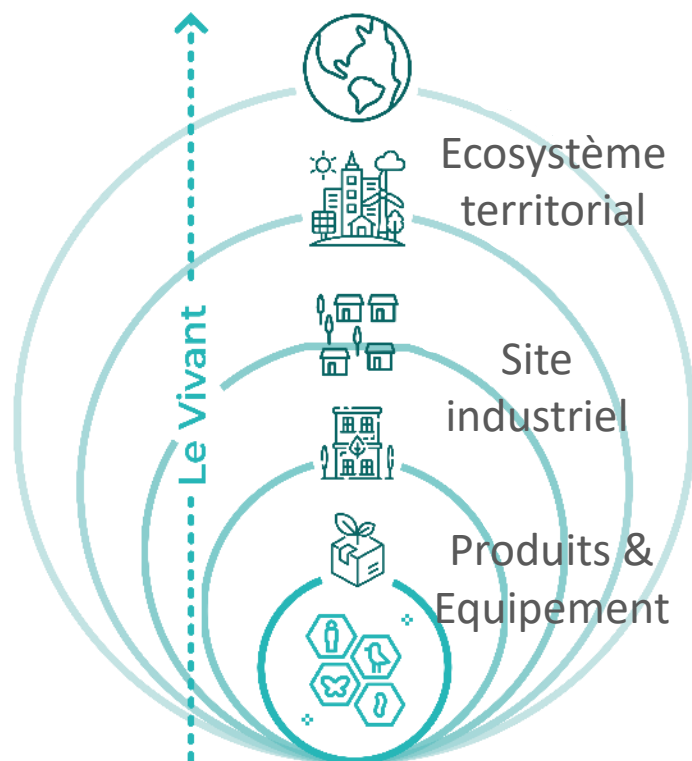


EAU

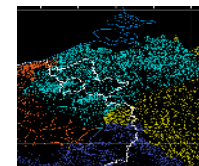
- Purification
- Collecte adaptée
- Stockage, transport, distribution optimisée
- Gestion de la surabondance

... et d'adaptation

Biomimétisme à toutes les échelles



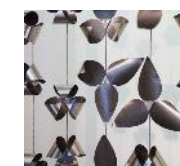
→ **Innovation performance globale**
S'inspirer des principes et stratégies du vivant pour des territoires résilients



→ **Innovation outil de production**
Etude des écosystèmes afin d'améliorer la performance globale du bâtiment, du site industriel, etc.



→ **Innovation produit**
Régulation thermique, confort acoustique, traitement de l'air, traitement de l'eau...



02

Les Alpes du Sud comme laboratoire



Les pressions du milieu de la montagne

Axe de variation	Échelles
Amplitudes thermiques	Diurne (jusqu'à 30°C/jour), saisonnière (≈55°C/an), cycles gel/dégel (centaines/an)
Disponibilité hydrique pulsée	Sécheresse estivale, fonte nivale brutale, orages, années contrastées
Rayonnement et lumière	UV intenses, journée saisonnière courte, albédo neigeux >> albédo minéral
Forces mécaniques	Vents tournants, charges de neige variables, avalanches, gel/dégel mécanique
Imprévisibilité temporelle	Perturbations stochastiques, années sèches, gels tardifs, hivers sans neige
Hétérogénéité spatiale fine	Microclimats à l'échelle du mètre (coussin, adret/ubac, combe/crête)
Compression saisonnière	Fenêtre de croissance/reproduction de quelques semaines, ouverture variable

Les Alpes du Sud comme laboratoire

- L'**amplitude des variations** y est maximale (climat méditerranéo-alpin).
- L'**endémisme** est exceptionnel : hotspot européen avec une quarantaine d'espèces végétales endémiques (*Saxifraga florulenta*, *Salamandra lanzai*...).
- **Forte insolation méridionale + altitude** → UV parmi les plus élevés d'Europe
- **Mosaïque** de niches dense, gradients altitudinaux compressés
- **Mistral**, vents de sud
- Territoire en première ligne **du changement climatique**
- Les **socio-écosystèmes pastoraux** ajoutent une dimension co-évolutive humain/nature, peu présente dans les milieux alpins plus septentrionaux.

Les Alpes du Sud comme laboratoire

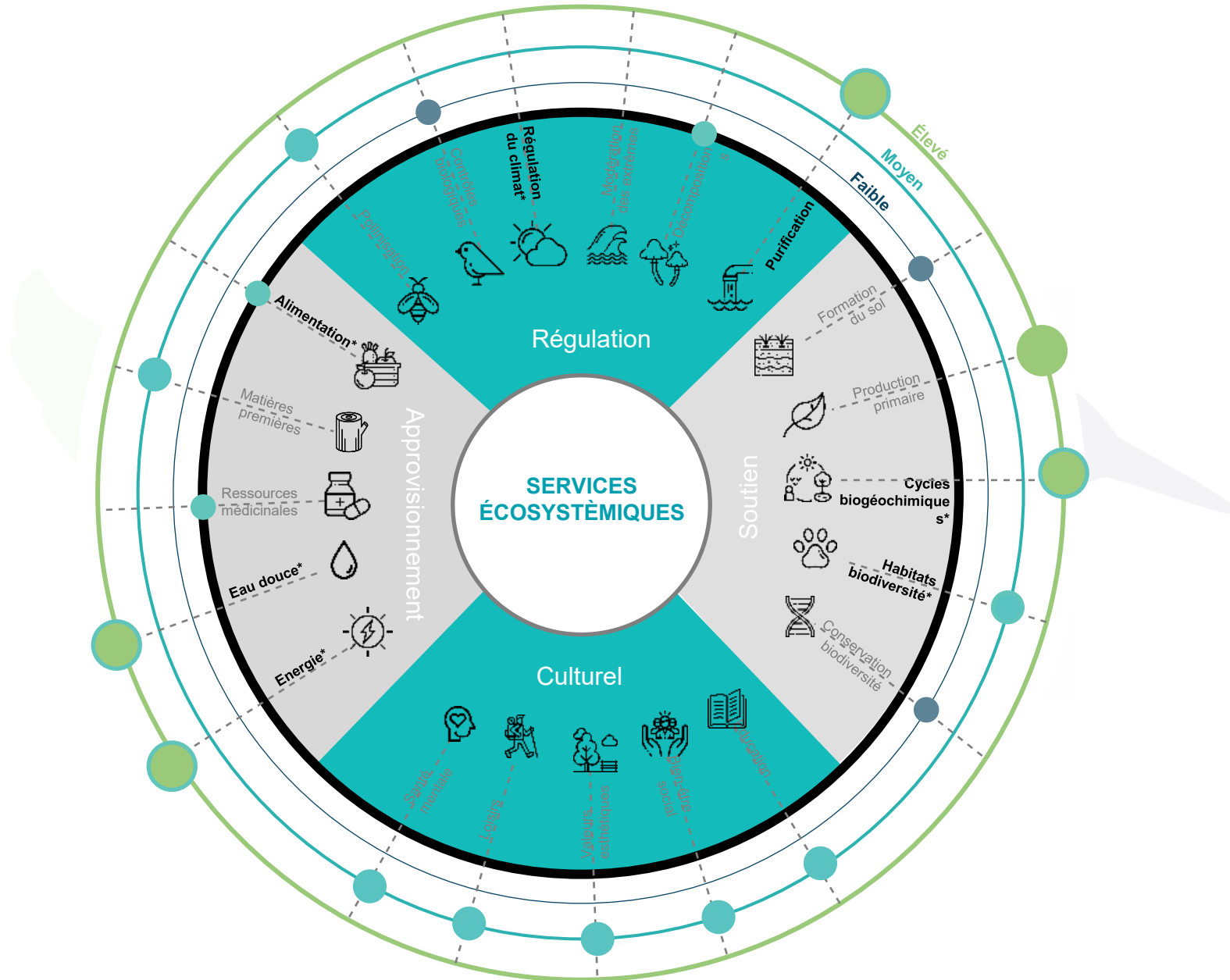
Pression sélective		Exemple	Réponse du vivant	Maturité
Axe 1 — Amplitudes thermiques (jour/nuit, saisons, cycles gel/dégel)		Silene acaulis (plantes en coussin)	Géométrie en demi-sphère piégeant l'air : +10 à +15°C internes	Compris
		Marmotte alpine	Terriers à plusieurs niveaux, sas, chambres profondes — architecture thermique étagée	Compris
		Mélèze (caducité saisonnière)	Évacuation hivernale des aiguilles vulnérables au gel ; bois aux tanins imputrescibles	Déjà exploité ¹
		Bourgeons cryoprotégés (mélèze, rhododendron)	Synthèse d'antigel naturel à l'automne, démontage au printemps	Déjà exploité ²

1. Filière mélèze, 2. Unilever

Les Alpes du Sud comme laboratoire

Axe 3 — Rayonnement intense (UV élevés + sécheresse estivale méditerranéenne)		Edelweiss	"Fourrure" de poils microscopiques modulant filtrage UV et perte d'eau	Déjà exploité ³
Axe 4 — Forces mécaniques (vents violents, instabilité du substrat)		Sabot du bouquetin	Coussinet souple + bord corné : adhère du granit lisse à l'éboulis	Déjà exploité ⁴
		Pin à crochet	Port en drapeau orienté par le vent dominant, pour ne pas casser	Pionnier
Axe 6 — Hétérogénéité spatiale fine (microclimats à l'échelle du mètre)		Mélèze cathédrale / krummholz	Même ADN, deux formes radicalement différentes selon l'altitude et l'exposition	Pionnier

Les services écosystémiques comme nouvelle boussole



Préserver, restaurer et imiter les SE des Alpes du Sud

Approvisionnement	Eau douce - Fonction de "château d'eau"
	Bois (mélèze, pin cembro, sapin) aux propriétés exceptionnelles
	Produits du pastoralisme
	Plantes médicinales et aromatiques
	Gibier, miel, ressources génétiques endémiques et adaptées
Régulation	Protection contre les risques naturels (stabilisation des sols, ...)
	Cycle, qualité, parcours de l'eau
	Climat (carbone et albédo)
	Pollinisation adaptée aux conditions
	Équarrissage/décomposition naturelle (par exemple vautours)
Culturels	Tourisme et loisirs (toute saison)
	Patrimoine, identité, transhumance
	Valeur spirituelle et symbolique
	Bioarchives et recherche scientifique (tourbières, sédiments, glaciers)
Soutien	Refuges climatiques (humains et non humains)
	Formation des sols d'altitude
	Cycles biogéochimiques spécifiques

Merci

Des questions ?

Kalina.raskin@ceebios.com
www.ceebios.com



Robustesse

	Biophilie	Eco-conception	Economie Circulaire	Ingénierie écologique	Régénératif	Biomimétisme
Le vivant est...	une source de confort et d'apaisement	un impact à minimiser	un modèle de flux	un outil fonctionnel	un partenaire à soutenir	Un outil de conception & une boussole environnementale
Objectif principal	Bien-être des usagers, reconnexion au vivant	Réduire l'impact sur le cycle de vie	Boucler les flux de matières et d'énergie	Préserver et restaurer les écosystèmes locaux	Préserver les écosystèmes en limitant l'impact & Régénérer les écosystèmes dégradés	(A)Ménager pour produire des services écosystémiques
Posture	Anthropocentré	Anthropocentré	Anthropocentré	Anthropocentré	Contribuer au vivant – bio-centré	Contribuer au vivant – bio-centré