



S'inspirer du vivant pour l'adaptation au changement climatique

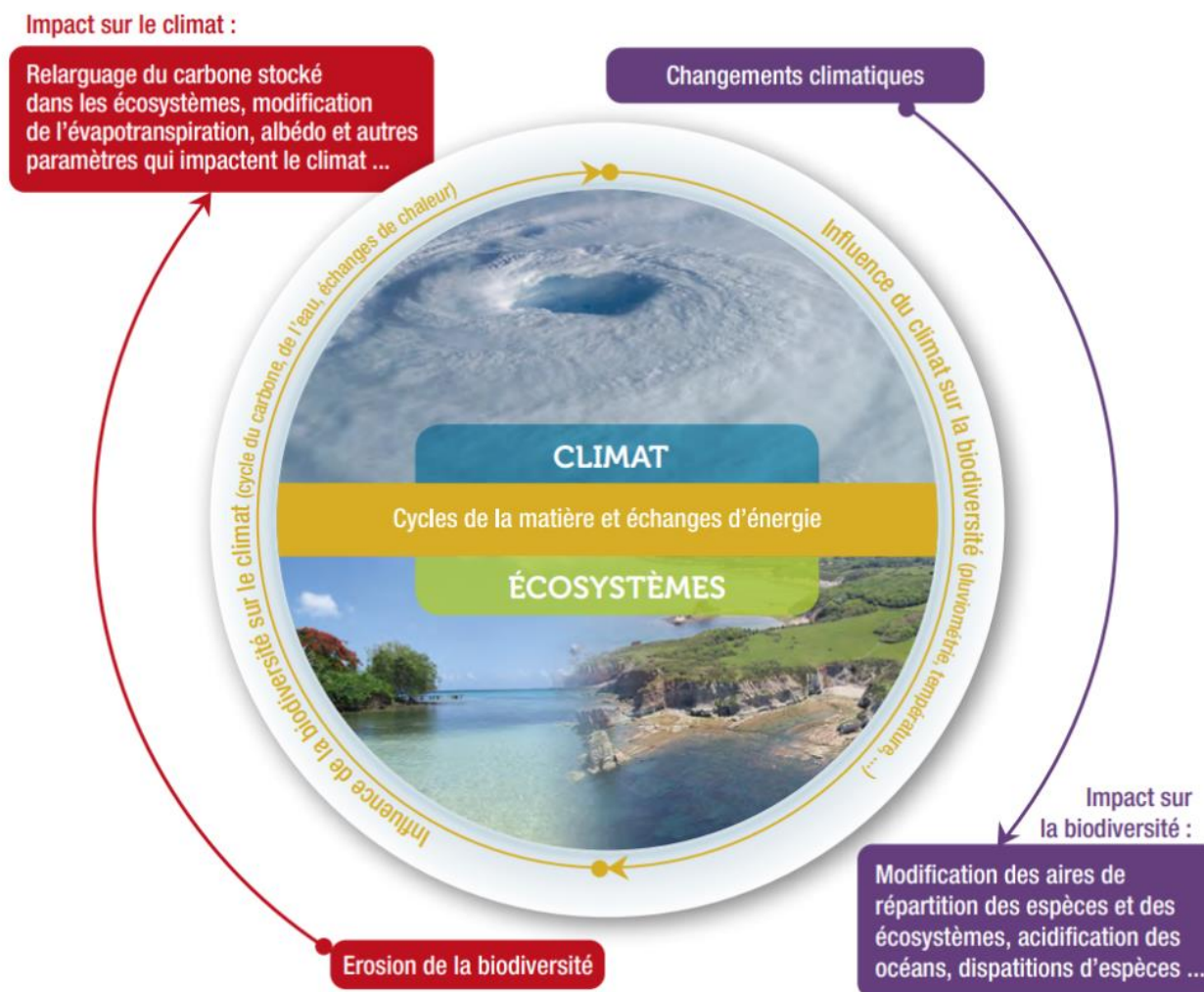
Delphine Mathou
Delphine.mathou@ceebios.com



Ceebios

Pourquoi s'inspirer du vivant pour renforcer nos capacités d'adaptation ?

Changement climatique et biodiversité

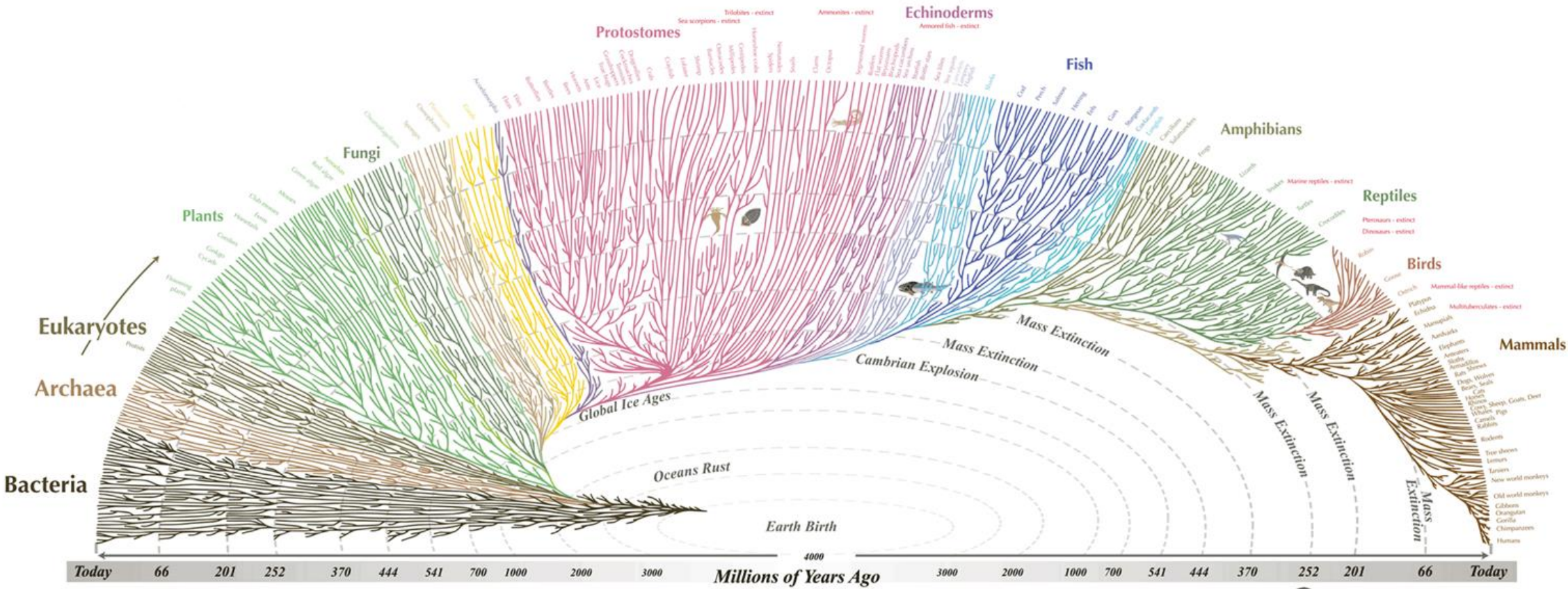


Source : IUCN, 2019, « [Nature-based Solutions for Climate Change Adaptation & Disaster Risk Reduction](#) »



Pourquoi s'inspirer du vivant pour renforcer nos capacités d'adaptation ?

3,8 milliards d'années d'adaptation

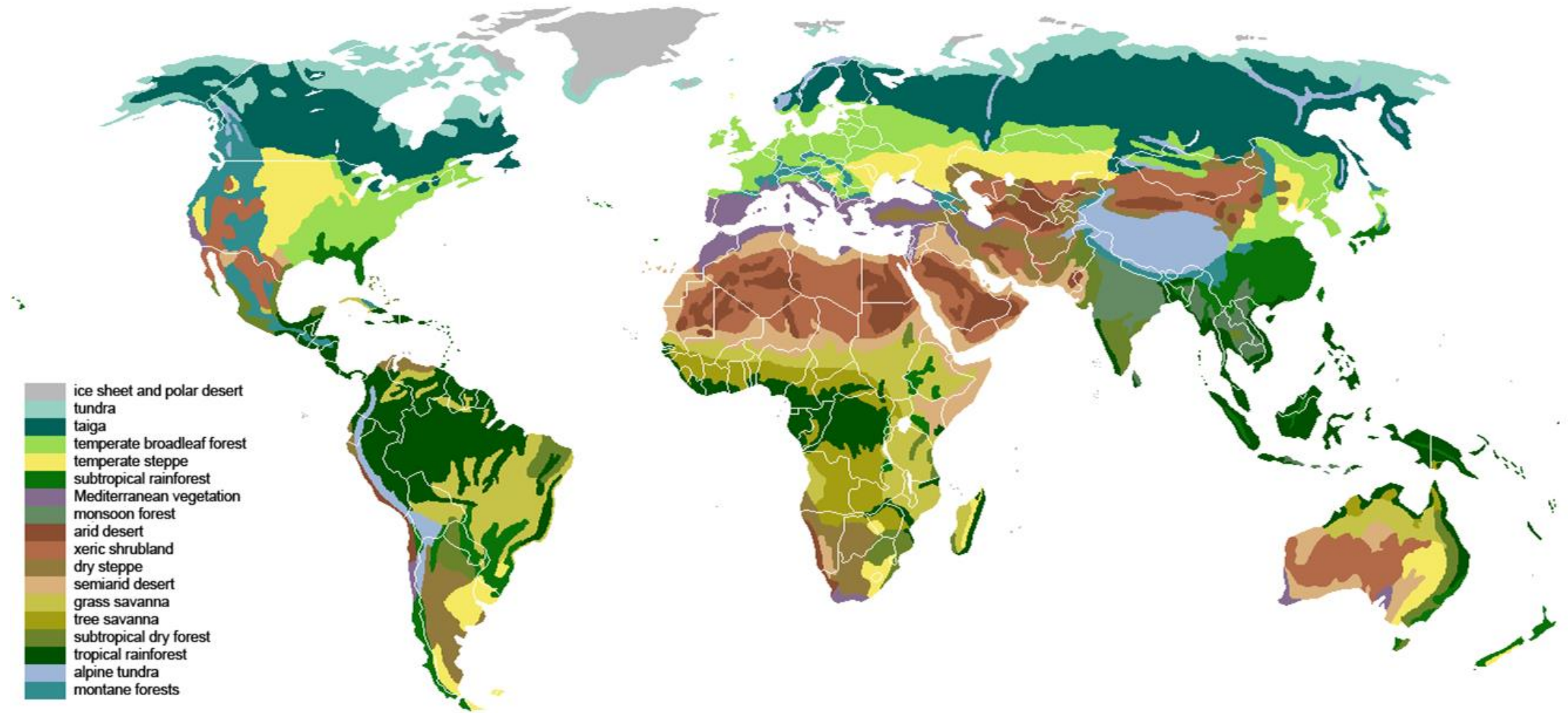


All the major and many of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct

© 2008, 2017 Leonard Eisenberg. All rights reserved. evogeneao.com

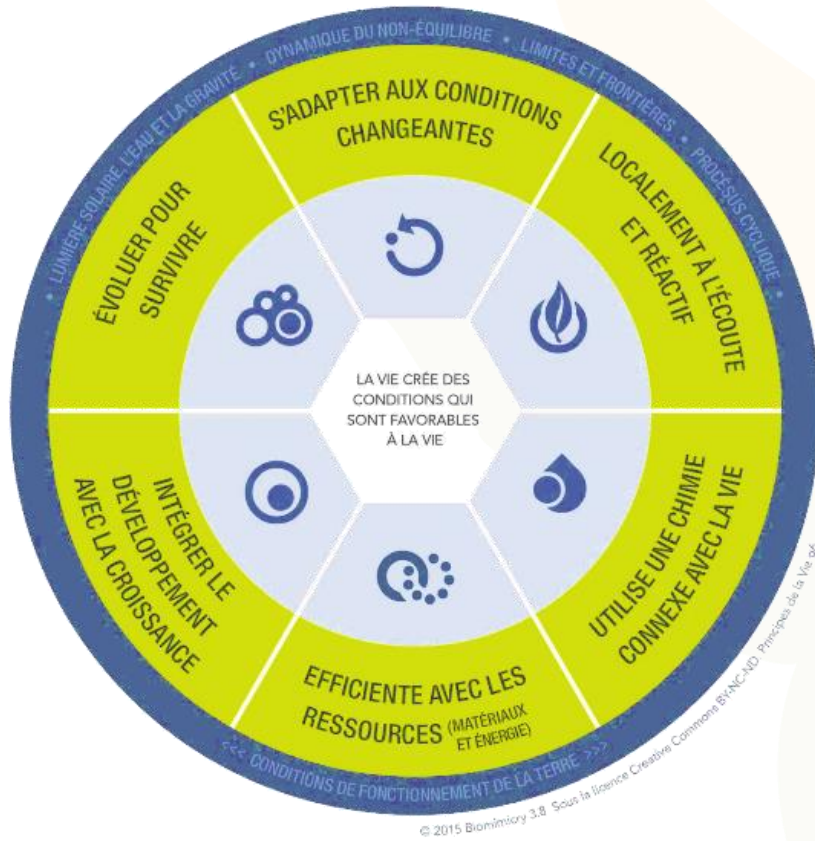
Pourquoi s'inspirer du vivant pour renforcer nos capacités d'adaptation ?

Une diversité de biomes



Pourquoi s'inspirer du vivant pour renforcer nos capacités d'adaptation ?

Les principes inspirés du vivant



1. Il est parfaitement adapté aux conditions locales
2. Il n'utilise que des procédés de chimie douce
3. Il est extrêmement efficace dans l'utilisation des ressources, tant matérielles qu'énergétique
4. Il est modulaire et s'auto-assemble et auto-organise au fur et à mesure qu'il se développe
5. Il évolue sans cesse pour survivre,
6. Enfin, il s'adapte aux conditions changeantes et est résilient

Comment s'adapte le vivant ?

Arbre des principes de résilience du vivant

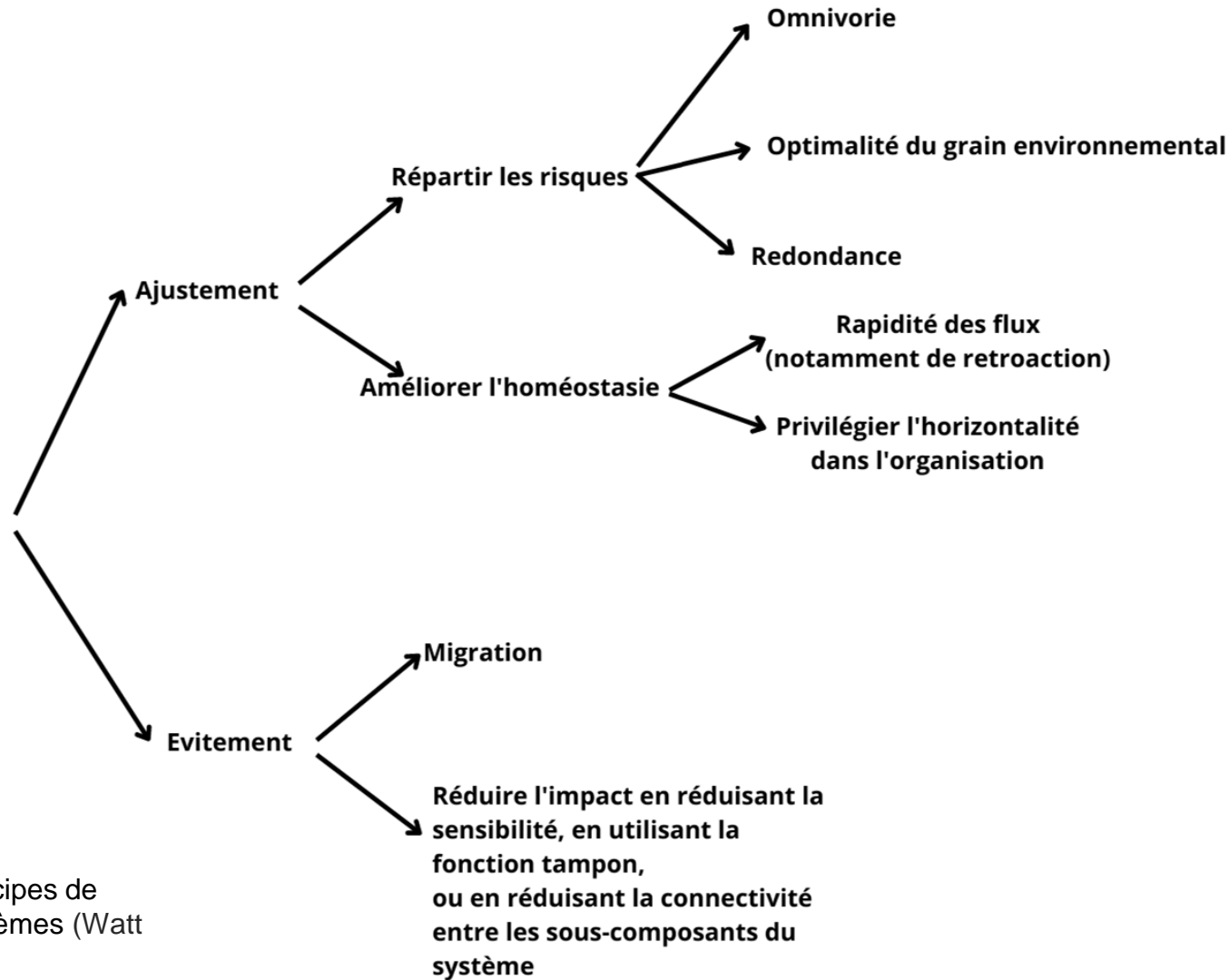


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)

Comment s'adapte le vivant ?

Arbre des principes de résilience du vivant

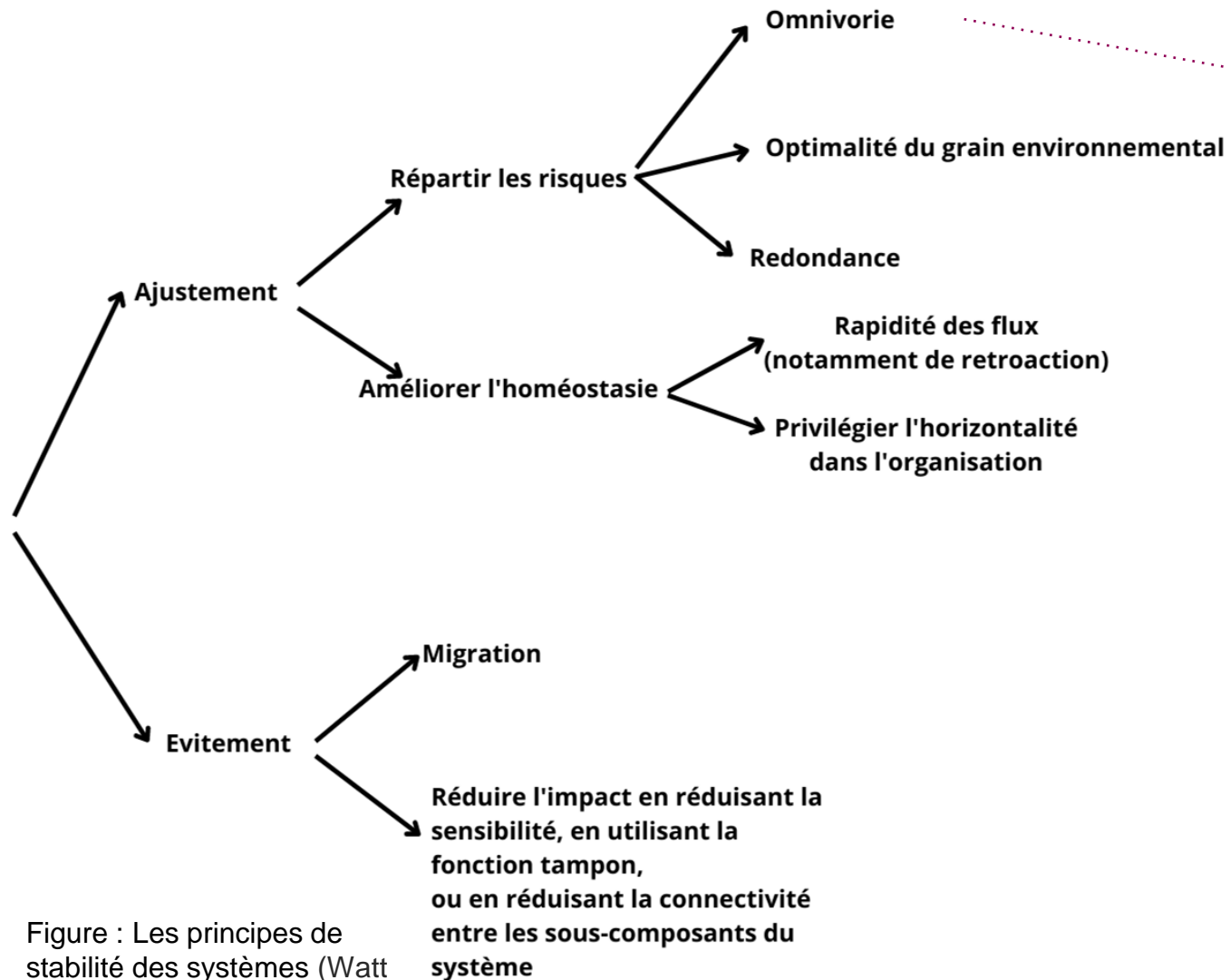


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)

Comment s'adapte le vivant ?

Arbre des principes de résilience du vivant

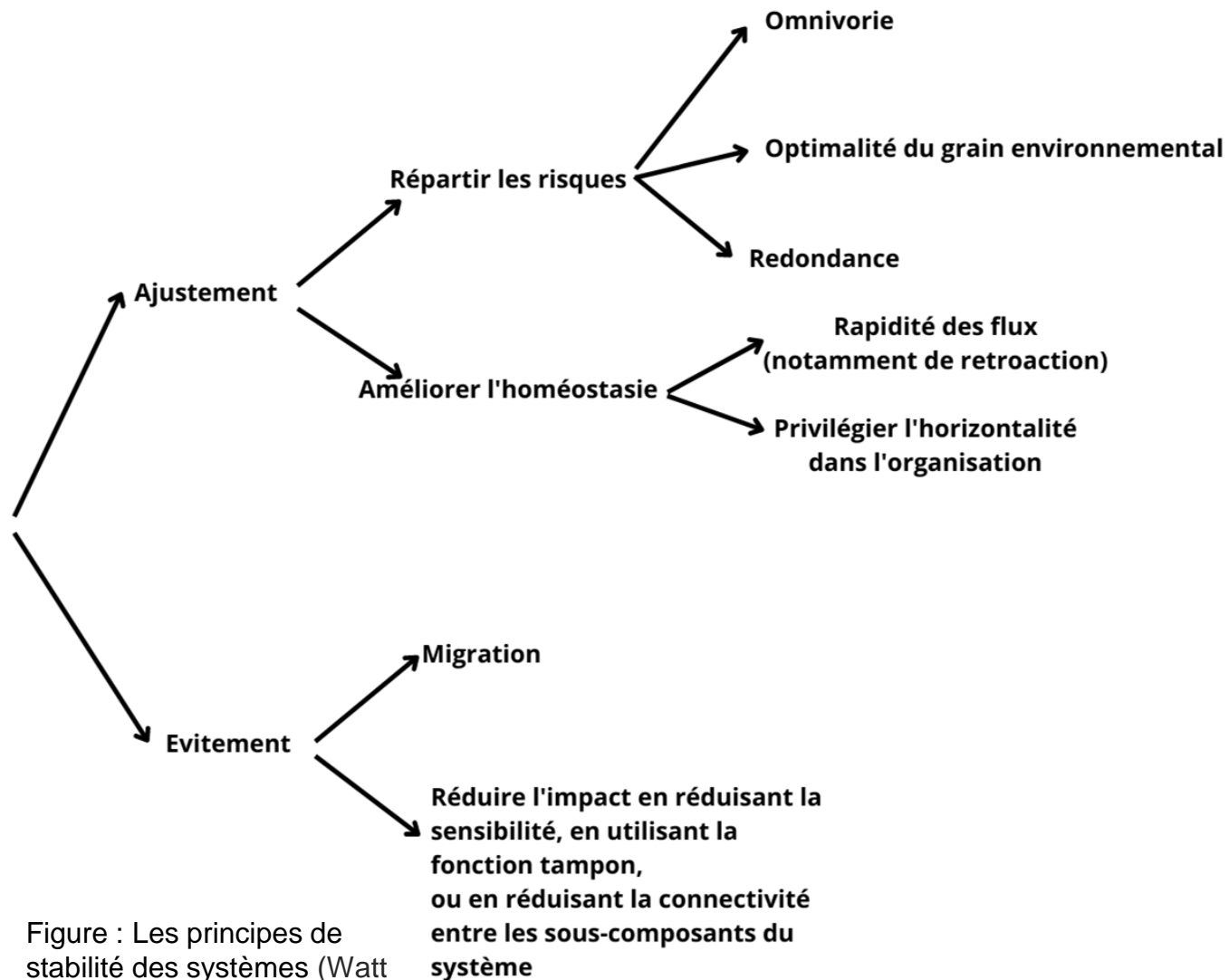


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)



Comment s'adapte le vivant ?

Arbre des principes de résilience du vivant

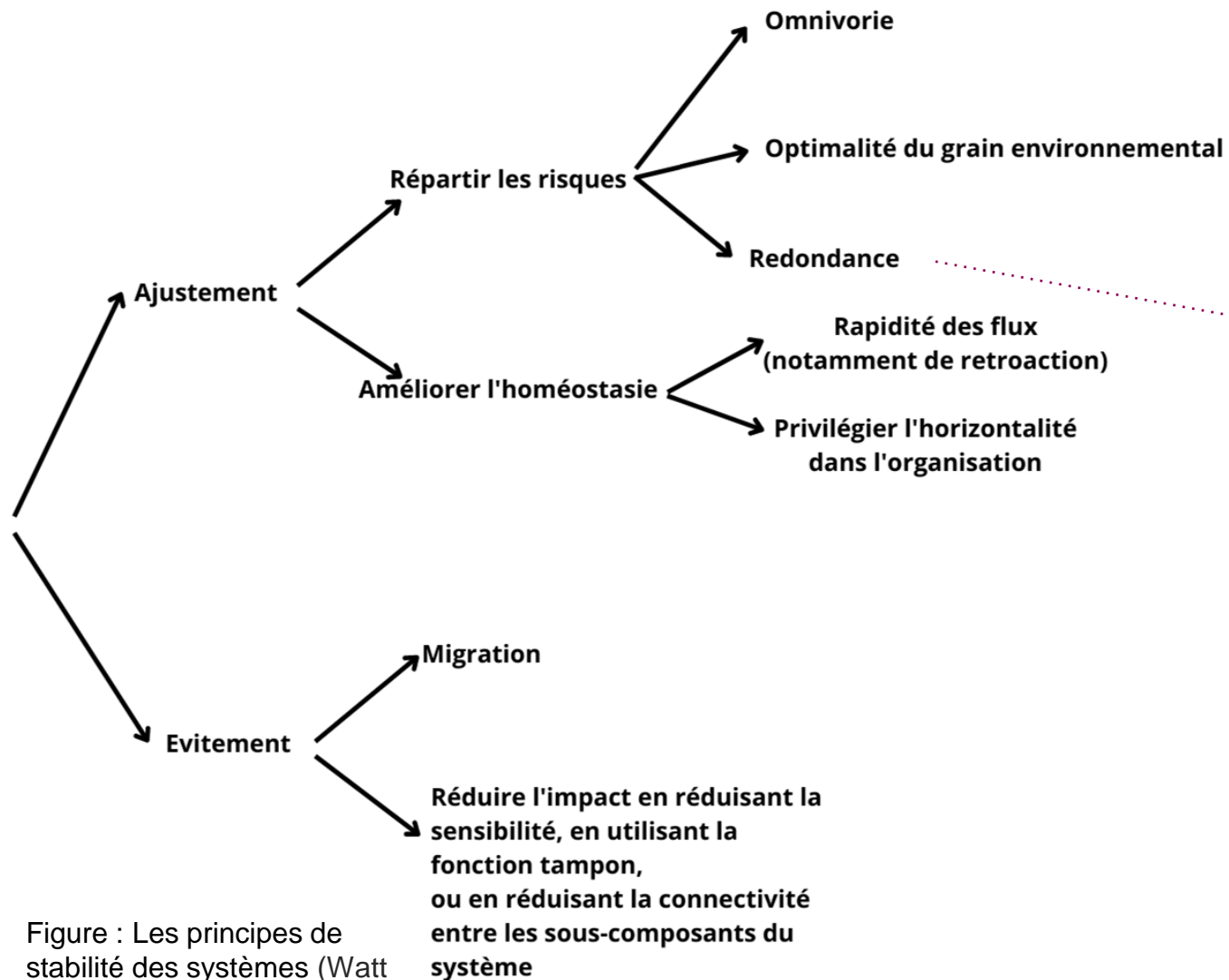


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)

Comment s'adapte le vivant ?

Arbre des principes de résilience du vivant

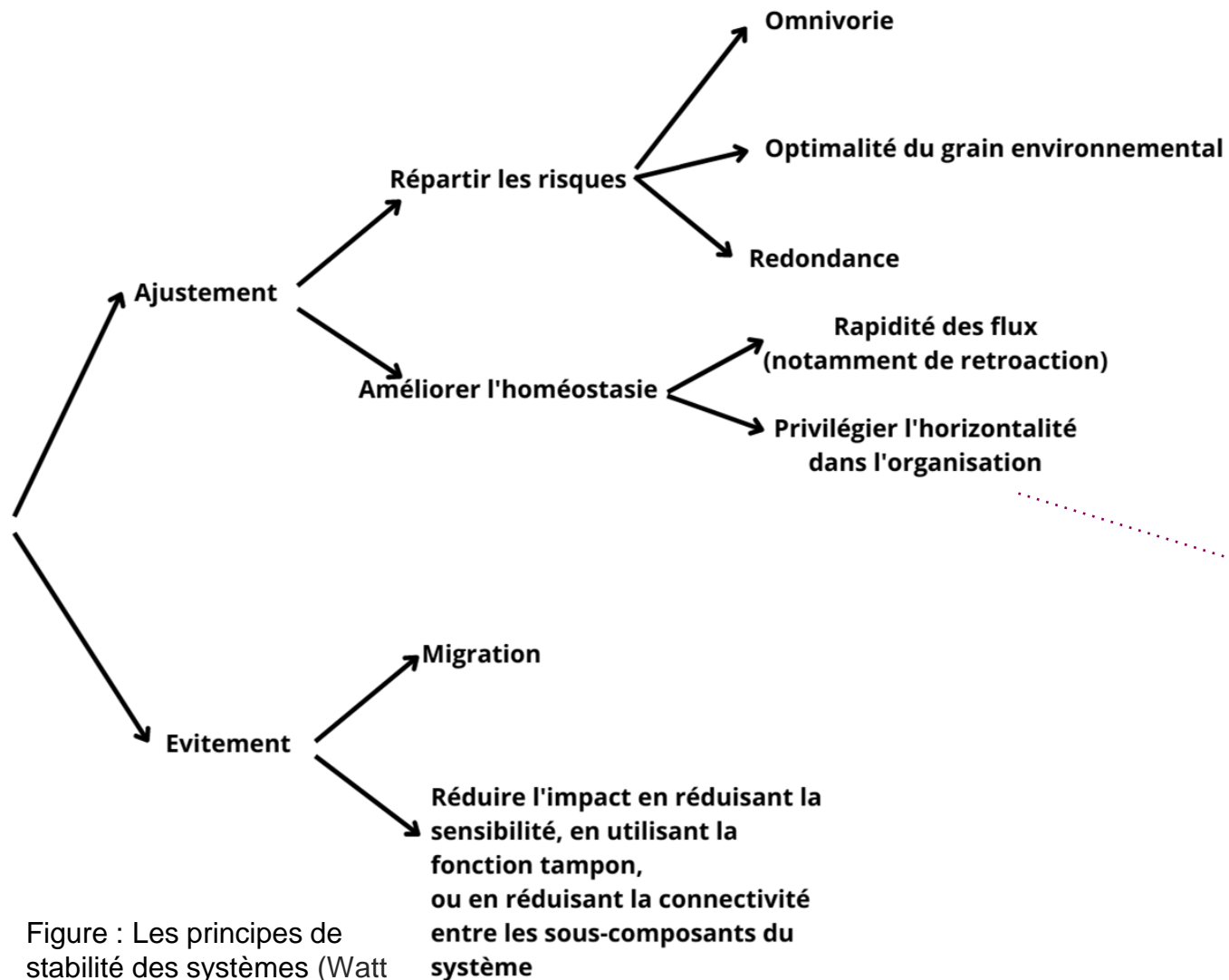


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)

Comment s'adapte le vivant ?

Arbre des principes de résilience du vivant

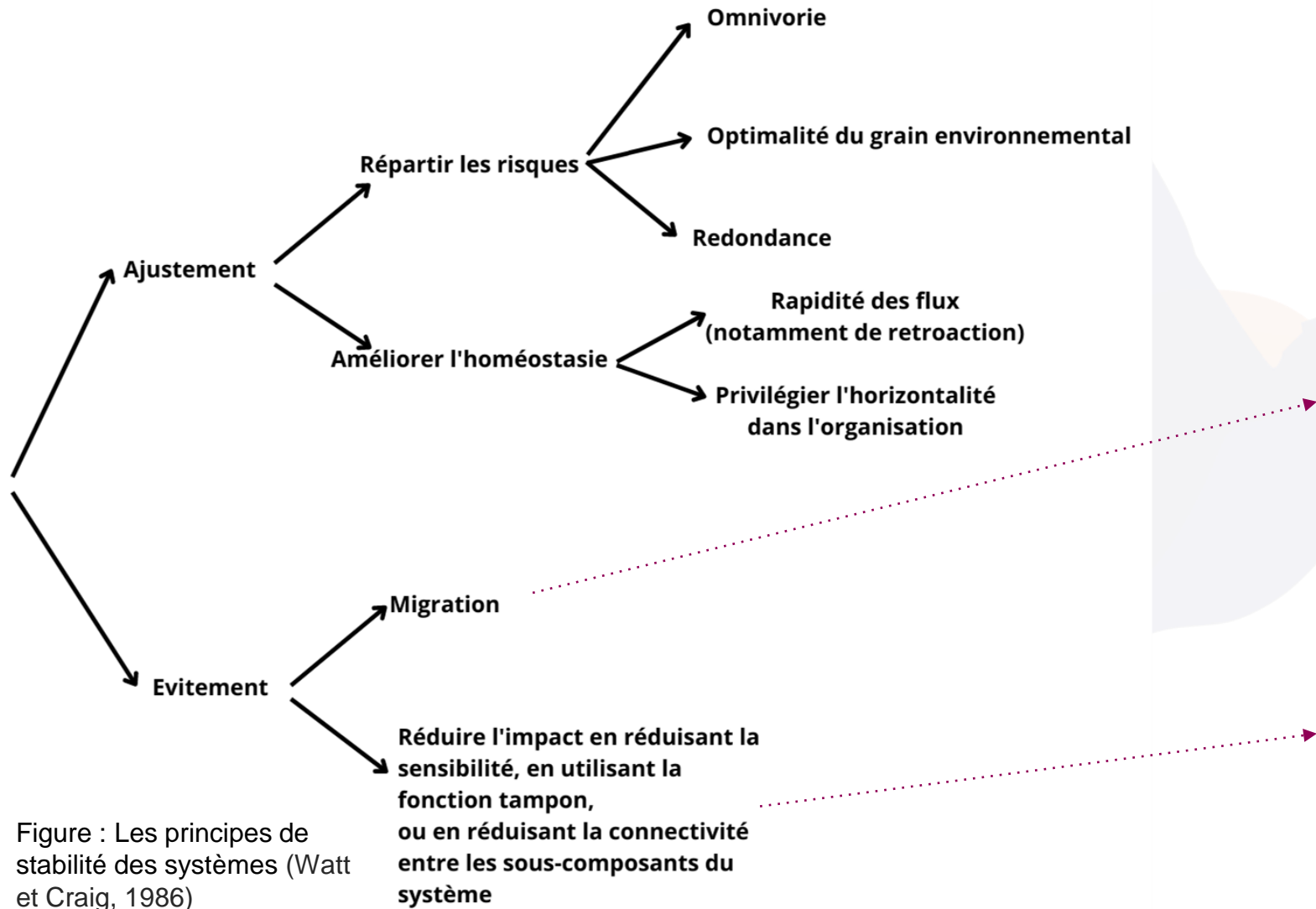


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)

Comment s'adapte le vivant ?

Mécanismes biologiques d'adaptation

Mécanisme d'adaptation	Échelle d'adaptation	Echelle temporelle
Acclimatation	Individuelle	Durée de vie de l'individu mais possible effets transgénérationnels
Adaptation génétique	Population	Plusieur generations
Changement d'aire de répartition	Population	Durée de vie de l'individu à celle des générations
Modification de la composition de la communauté	Plusieurs populations	Durée de vie de l'individu à celle des générations
Gestion des systèmes socio-écologiques	Plusieurs populations	Génération actuelle et suivante

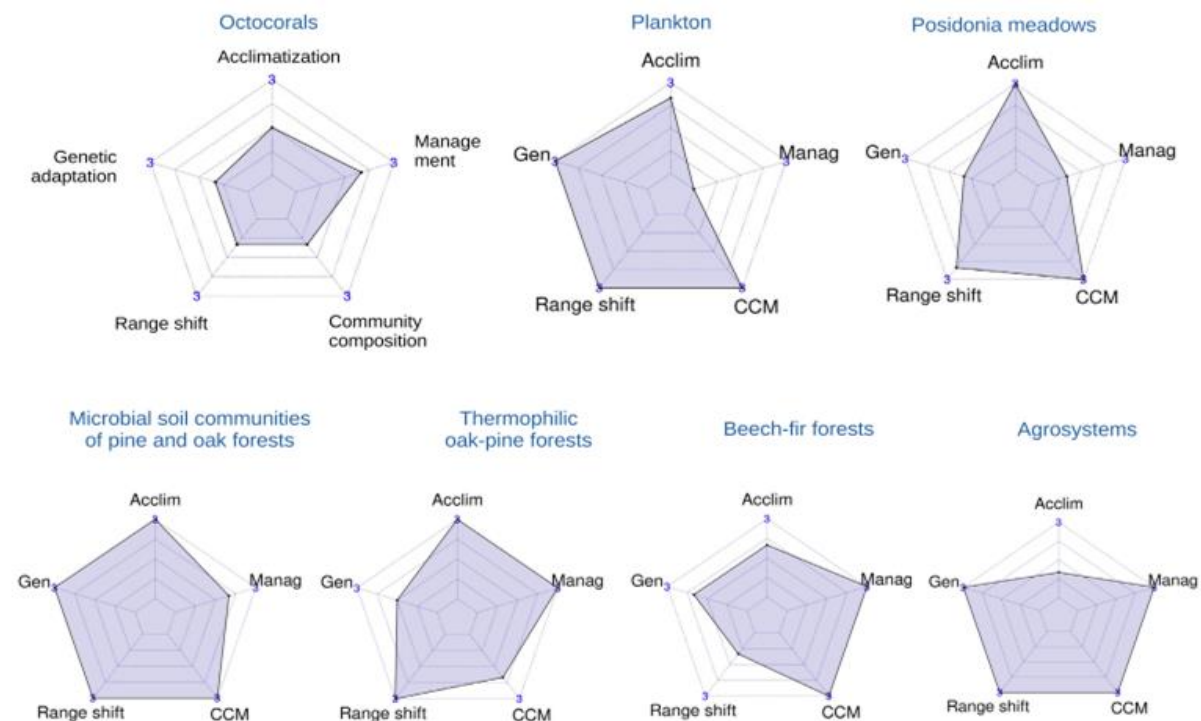
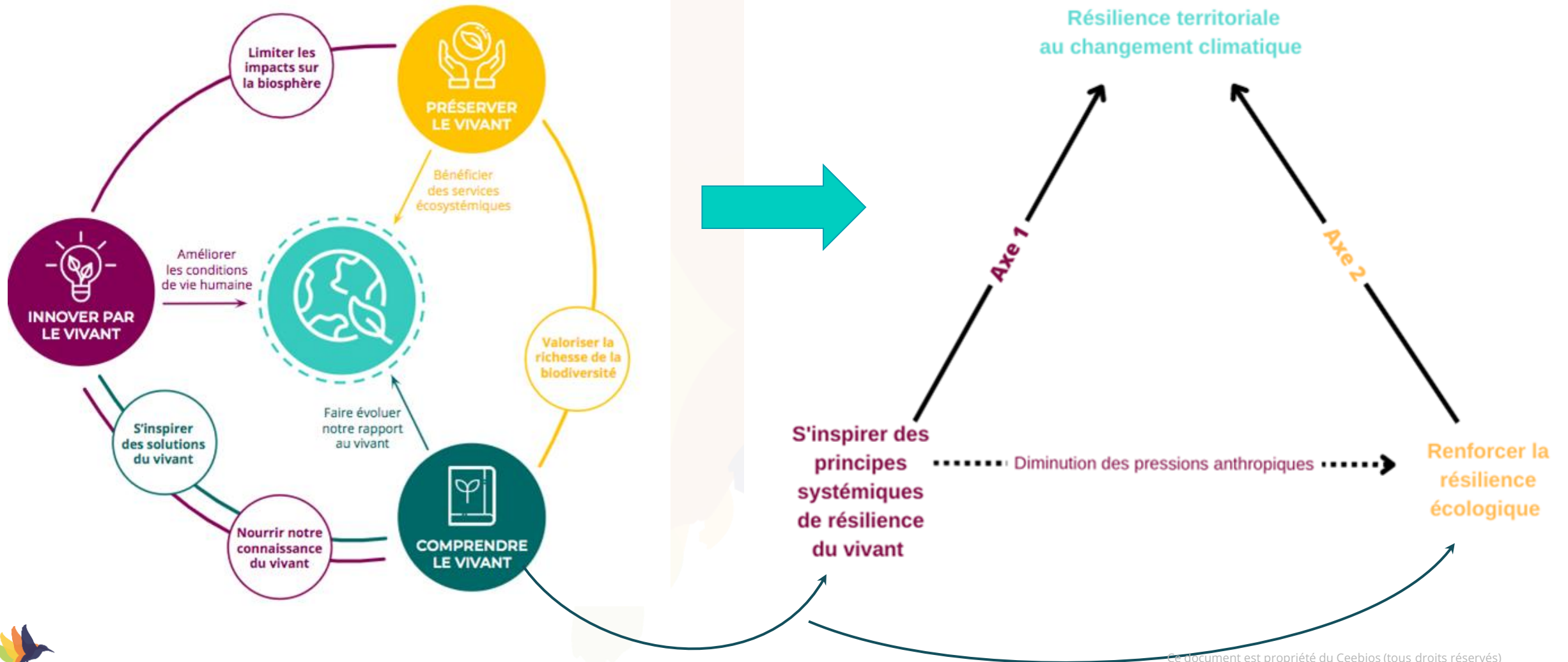


Figure : Poids relatif des mécanismes adaptatifs pour divers écosystèmes méditerranéens (Aurelle et al. 2022);

Comment améliorer les capacités d'adaptation au changement climatique des territoires en s'inspirant du vivant notamment des écosystèmes ?



Proposer des stratégies d'adaptation inspirées du vivant

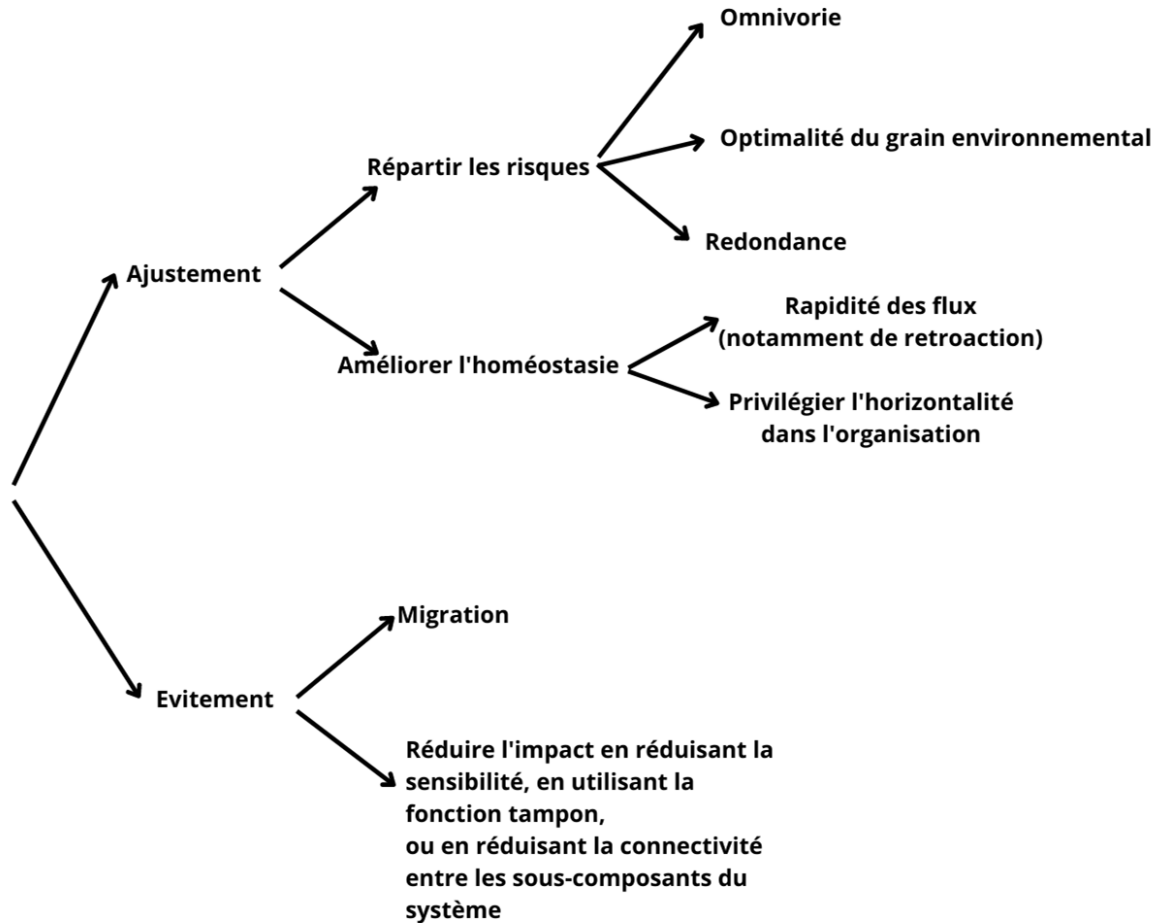
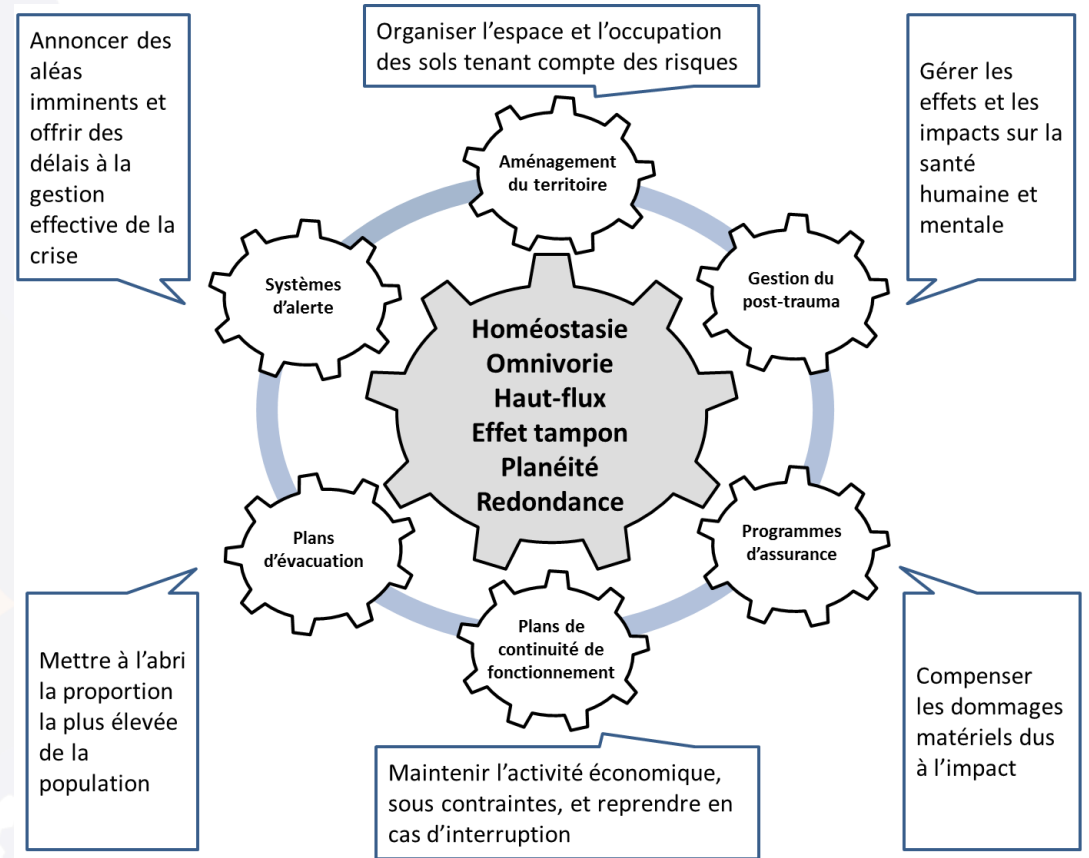


Figure : Les principes de stabilité des systèmes (Watt et Craig, 1986)



Application des principes systémiques de la résilience à la gestion des risques d'inondations en Gironde (Touili, 2015)

Application des principes systémiques de résilience dans l'aménagement

Zone tampon/Multi-fonctionnalités

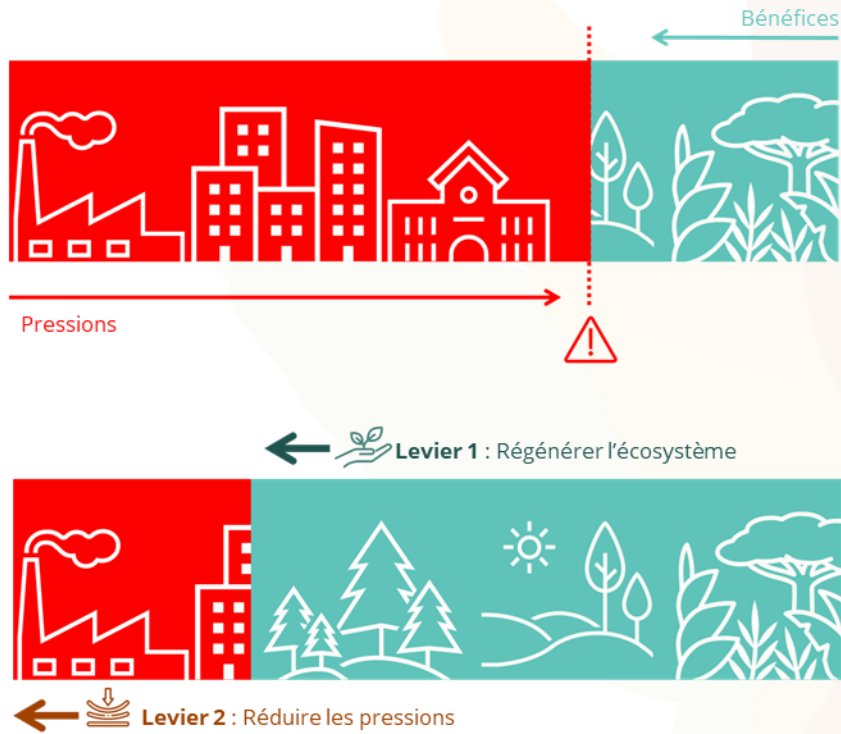
La watersquare Bentemplein (Rotterdam) stocke l'eau de pluie et sert d'espace récréatif.
Image : Global center on adaptation, Arnoud Molenaar



Dakpak, quartier Delfshavenest
Image : Global center on adaptation



Renforcer les capacités d'adaptation des écosystèmes au changement climatique



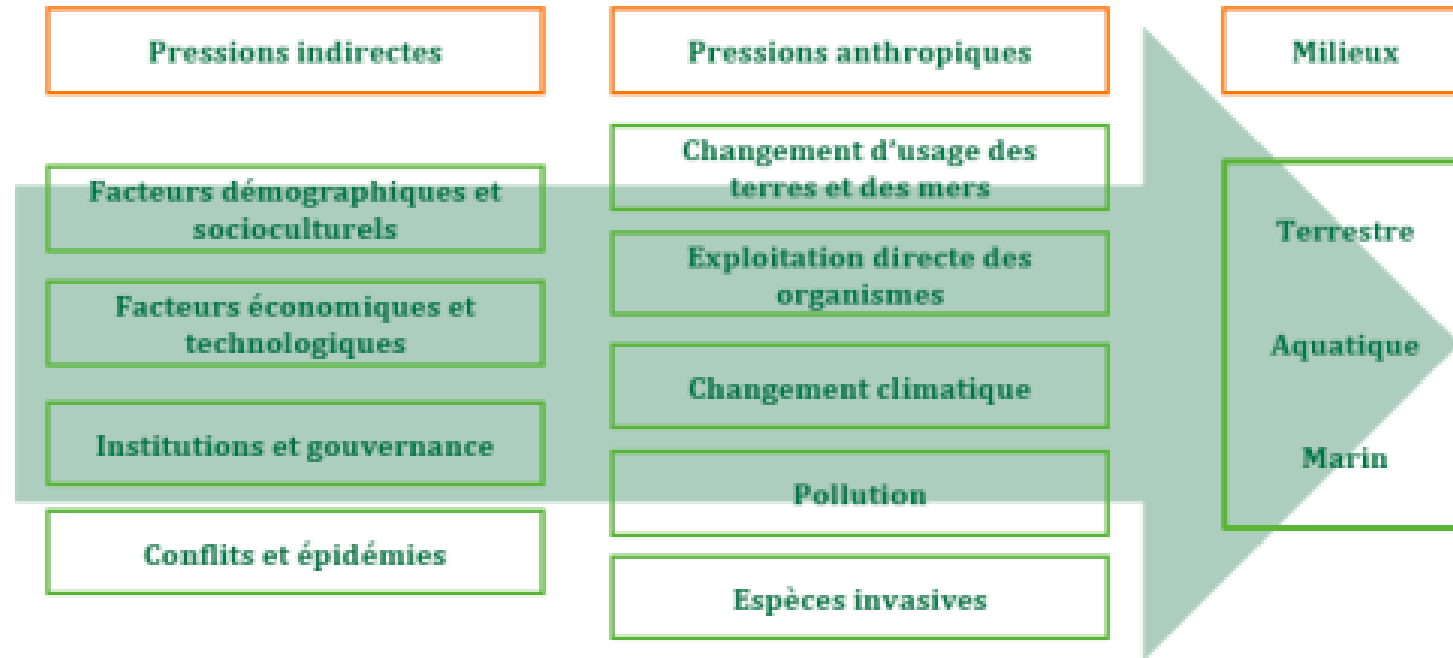
Deux leviers d'action :

1. Réduire les pressions infligées aux écosystèmes
2. Renforcer le potentiel évolutif



Réduire les pressions exercées sur la biodiversité

Graphique 1 : Pressions exercées sur la biodiversité



Source : IPBES ; mission.

Renforcer le potentiel évolutif des écosystèmes au changement climatique

- **La variabilité micro-environnementale**
- **La quantité d'habitats disponibles et la connectivité (migration assistée ..)**
- **La diversité du patrimoine génétique**



Renforcer les capacités d'adaptation des écosystèmes au changement climatique

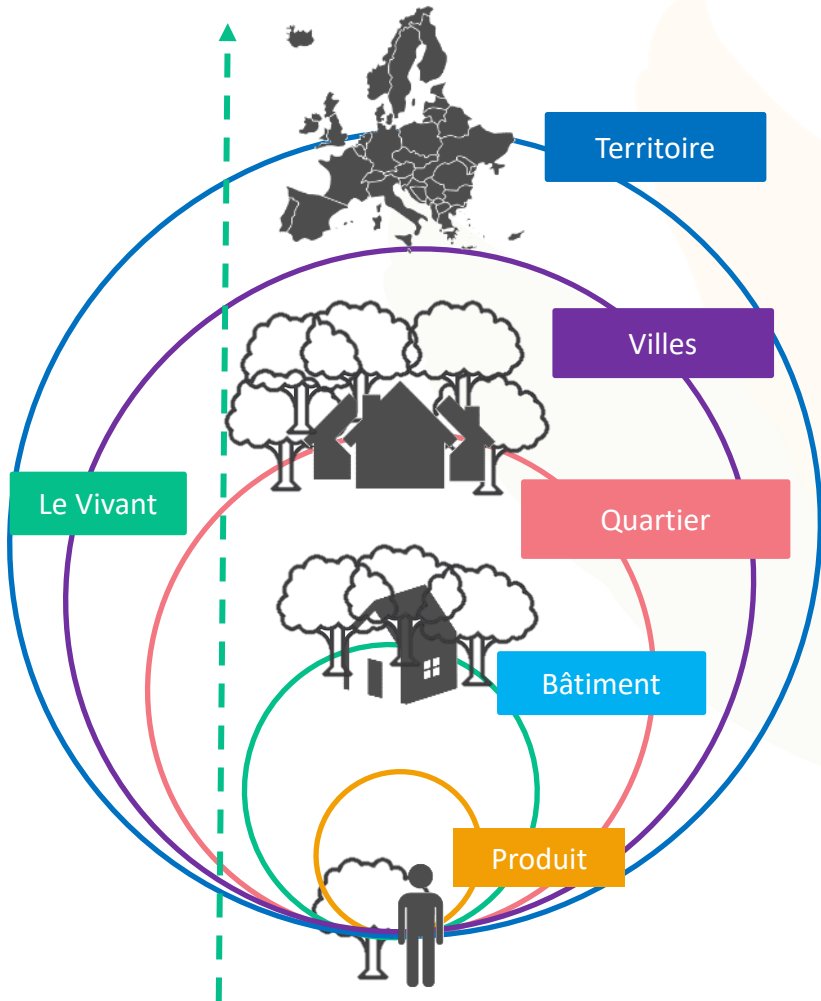
- **La variabilité micro-environnementale**, car elle augmente :
 - le degré de sélection pour la plasticité phénotypique dans une population, et donc la capacité de la plasticité à contribuer à la persistance de la population en cas de changement climatique
 - La diversité spécifique et génétique

Image : Un étang de castors crée de nouveaux types d'habitats en modifiant le régime hydrologique. Les populations de castors vont et viennent, créant un habitat dynamique. En augmentant l'hétérogénéité de l'habitat, les castors ont augmenté le nombre d'espèces de plantes herbacées de plus de 33 % (Wright et al. 2002). (Boogert 2006)



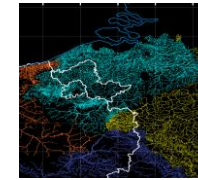
Biomimétisme pour l'adaptation au changement climatique

Des approches complémentaires



Approche territoriale ———> S'inspirer des principes et stratégies du vivant pour des territoires résilients

territory lab



Approche écosystémique ———> Etude des écosystèmes afin d'améliorer l'impact global du bâtiment, quartier, etc.

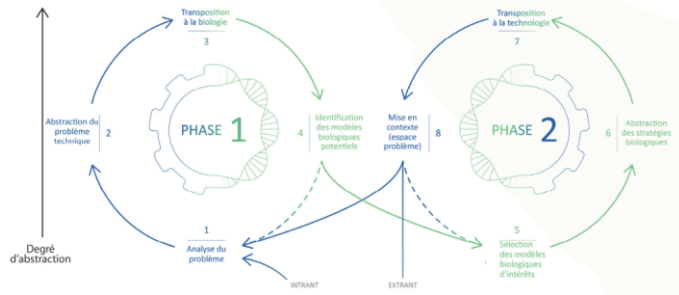
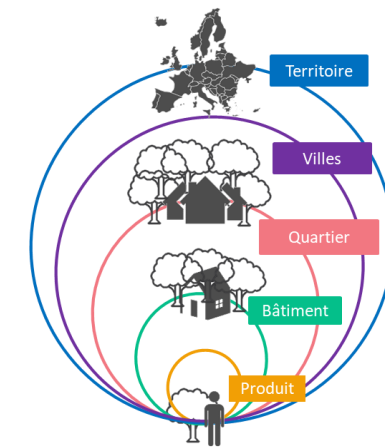


Approche fonctionnelle ———> Régulation thermique des bâtiments, qualité de l'air, traitement de l'eau



Biomimétisme pour l'adaptation au changement climatique

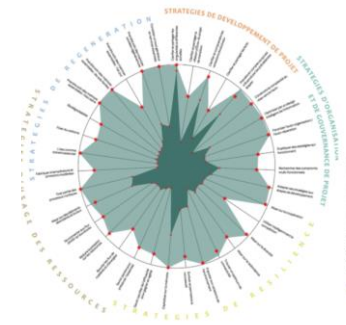
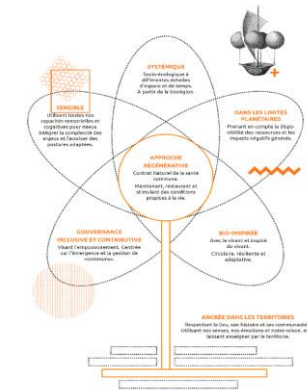
Des outils et méthodes complémentaires



Indicateurs et stratégies opérationnels

de mesure de l'impact écologique positif d'un projet urbain et d'estimation de sa production de services écosystémiques

Dimension	Thème	Stratégie	Titre Indicateur
Flux d'énergie	Électriques	1. S'appuyer sur les énergies renouvelables	1. Énergie renouvelable
		2. Réduire la consommation d'énergie	2. Consommation d'électricité
		3. Gérer les fuites de chaleur	3. Surface à albédo élevé
Flux de matériaux	Ressources en eau	4. Réduire la consommation d'eau	4. Consommation d'eau
		5. Gérer l'eau de pluie à l'échelle de la parcelle	5. Gestion des eaux pluviales
		6. Gérer durablement les eaux usées	6. Surface perméable
		7. Promouvoir la circularité des matériaux de construction	7. Gestion des eaux usées sur place
	Matériaux de construction	8. Prioriser la rénovation et le réaménagement	8. Indicateur de circularité des matériaux
		9. Utiliser des matériaux sains	9. Taux de rénovation
		10. Matériaux à faible risque	10. Matériaux à faible risque
		11. Réduire l'empreinte carbone	11. Carbone incorporé
	Gaz à effet de serre	12. Promouvoir les modes de vie à faibles émissions	12. Bilan annuel des GES
		13. Minimiser la production alimentaire locale	13. Zone de production alimentaire
		14. Engrais et pesticides	14. Engrais et pesticides
		15. Gestion locale des déchets organiques	15. Gestion locale des déchets organiques
	Alimentation	16. Gérer durablement les déchets	16. Taux de mise en décharge
		17. Taux de recyclage	17. Taux de recyclage
18. Protection des zones sensibles		18. Protection des zones sensibles	
Structure abiotique	Structure physique	19. Restauration écologique	19. Restauration écologique
		20. Changements topographiques	20. Changements topographiques
Structure biotique	Habitat	21. Restauration des sols	21. Restauration des sols
		22. Compensation de l'artificialisation	22. Compensation de l'artificialisation
		23. Zone de projet construite sur des zones urbanisées	23. Zone de projet construite sur des zones urbanisées
	Réseau écologique	24. Espaces verts urbains	24. Espaces verts urbains
		25. Facteur de surface des biotopes	25. Facteur de surface des biotopes
		26. Connectivité des espaces verts (à l'échelle de la parcelle)	26. Connectivité des espaces verts (à l'échelle de la parcelle)



Le Vivant



Merci

Delphine Mathou

Delphine.mathou@ceebios.com
ceebios.com

