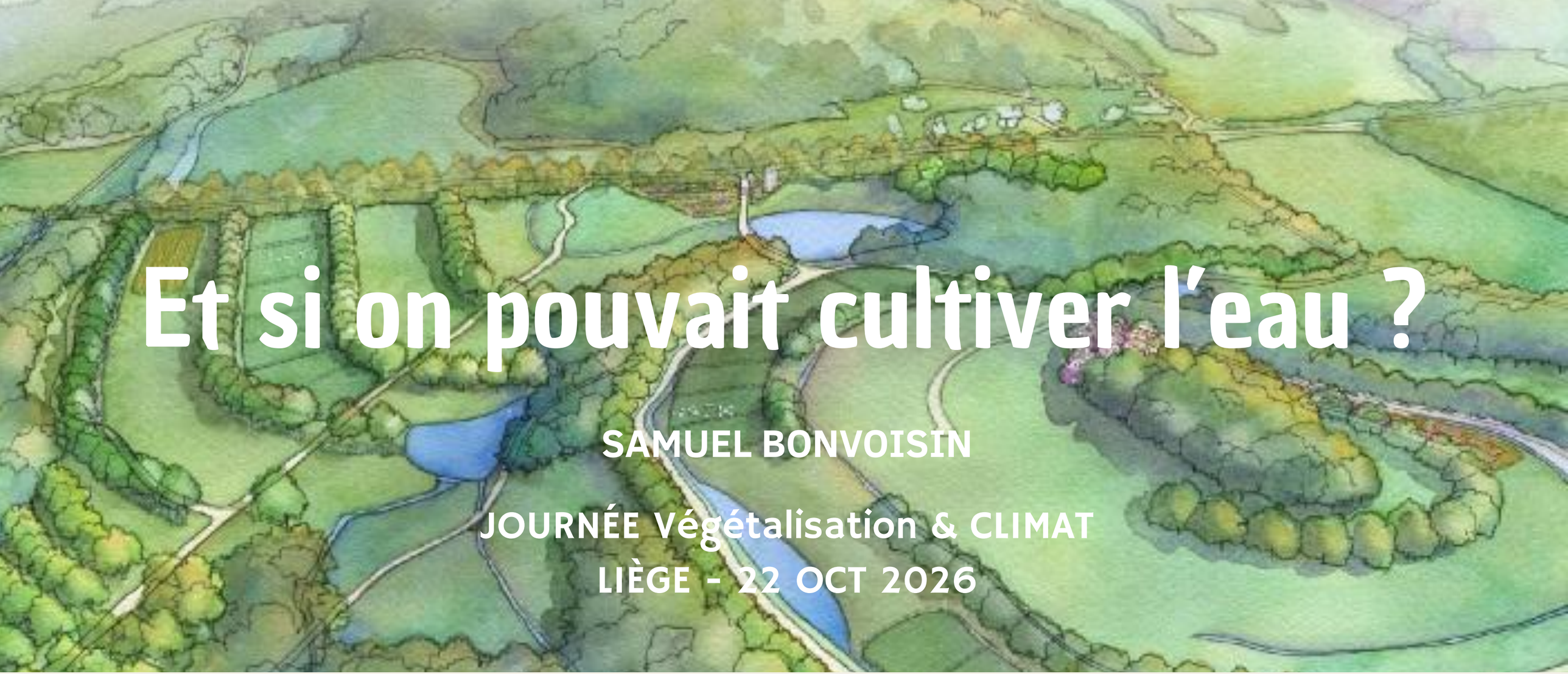


Et si on pouvait cultiver l'eau ?

SAMUEL BONVOISIN

JOURNÉE Végétalisation & CLIMAT

LIÈGE - 22 OCT 2026

Je suis actif au sein de :

Les Alvéoles CULTIVONS L'AVENIR

POUR UNE Hydrologie Régénérative

ADAF ASSOCIATION DRÔMOISE D'AGROFORESTERIE

biovallée®

L'OASIS DE SERENDIP OBSERVER • APPRENDRE • PARTAGER

PERMALAB



AU PROGRAMME DE CETTE INTERVENTION :

1. La « nouvelle » représentation des cycles de l’eau
2. Comment fonctionnent les cycles de l’eau verte ?
3. Introduction à l’hydrologie régénérative
4. L’hydrologie régénérative en pratique
5. Changer d’échelle ?

+ règle des “3P” : Partiel, Partial et Provisoire

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

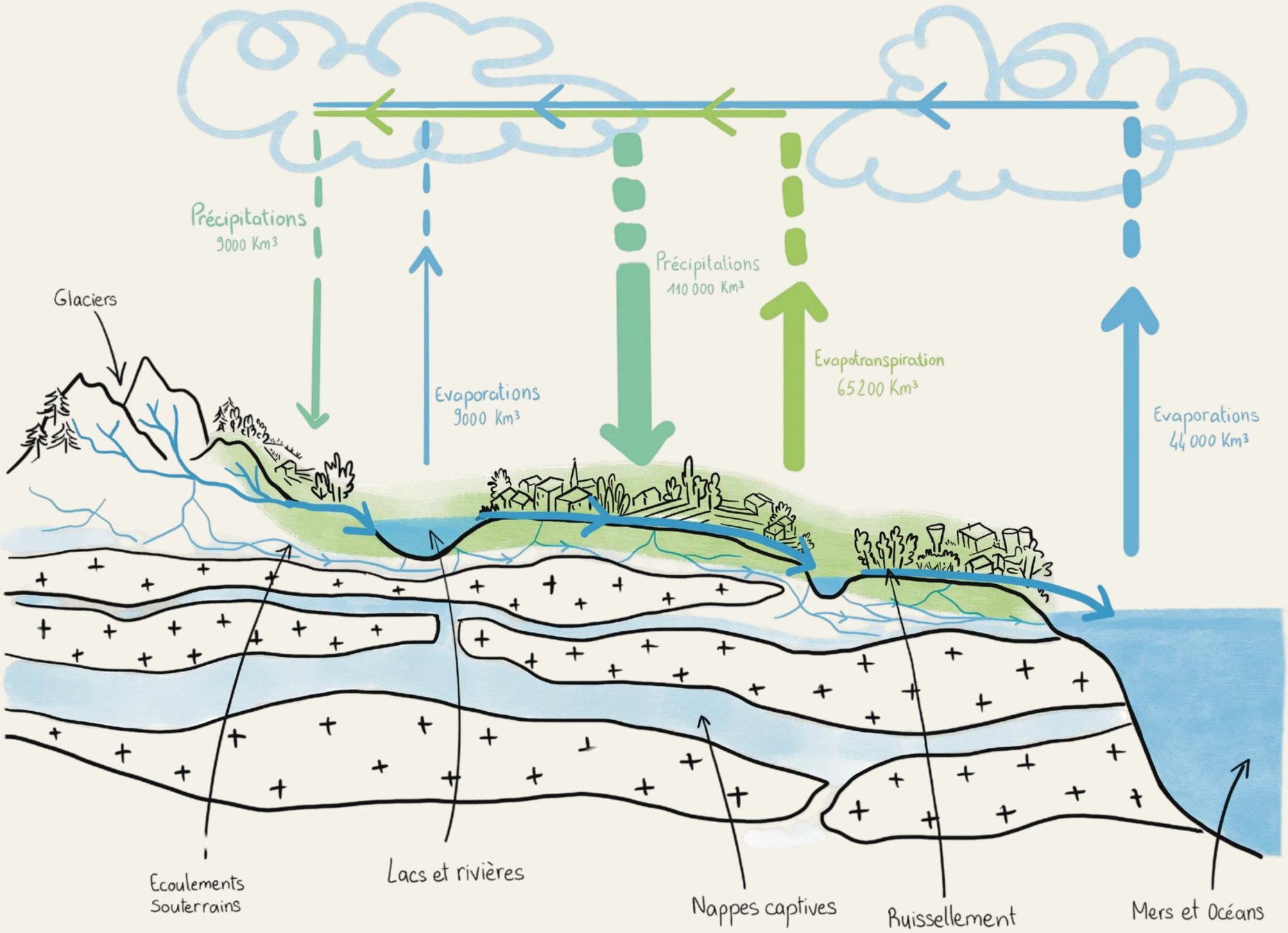
L'eau ne "tombe pas du ciel" !

La "nouvelle" représentation des cycles de l'eau

1ÈRE PARTIE

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

D’OÙ VIENT L’EAU DE PLUIE ?



Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Lorsque les cycles de l'eau verte sont fonctionnels, une même molécule d'eau peut être renvoyée dans la troposphère jusqu'à 5 ou 6 fois avant de retourner à l'océan.

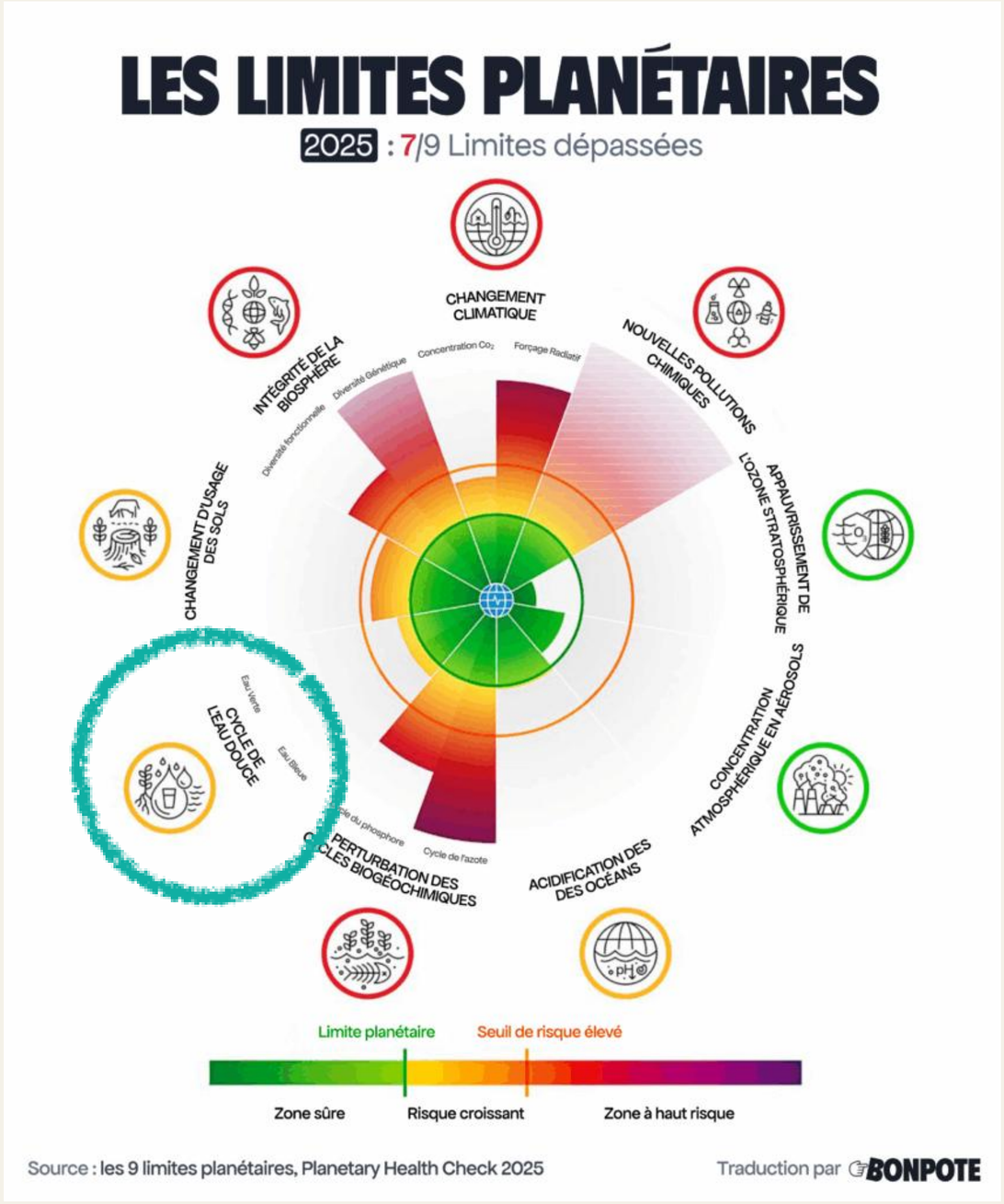
Chaque cycle = 200km - 9 jours

Cycle fonctionnel



Cycle "cassé"





Vers une nouvelle représentation des cycles de l'eau

En avril 2022, les experts ont annoncé que nous avions franchi une 6ème limite planétaire, qui est celle de l'eau douce. Les auteurs de l'étude* mettent particulièrement en lumière l'importance des cycles d'eau verte (cf. Schéma).

Lorsque les cycles de l'eau verte ne sont plus fonctionnels, cela amplifie et aggrave les effets du changement climatique.





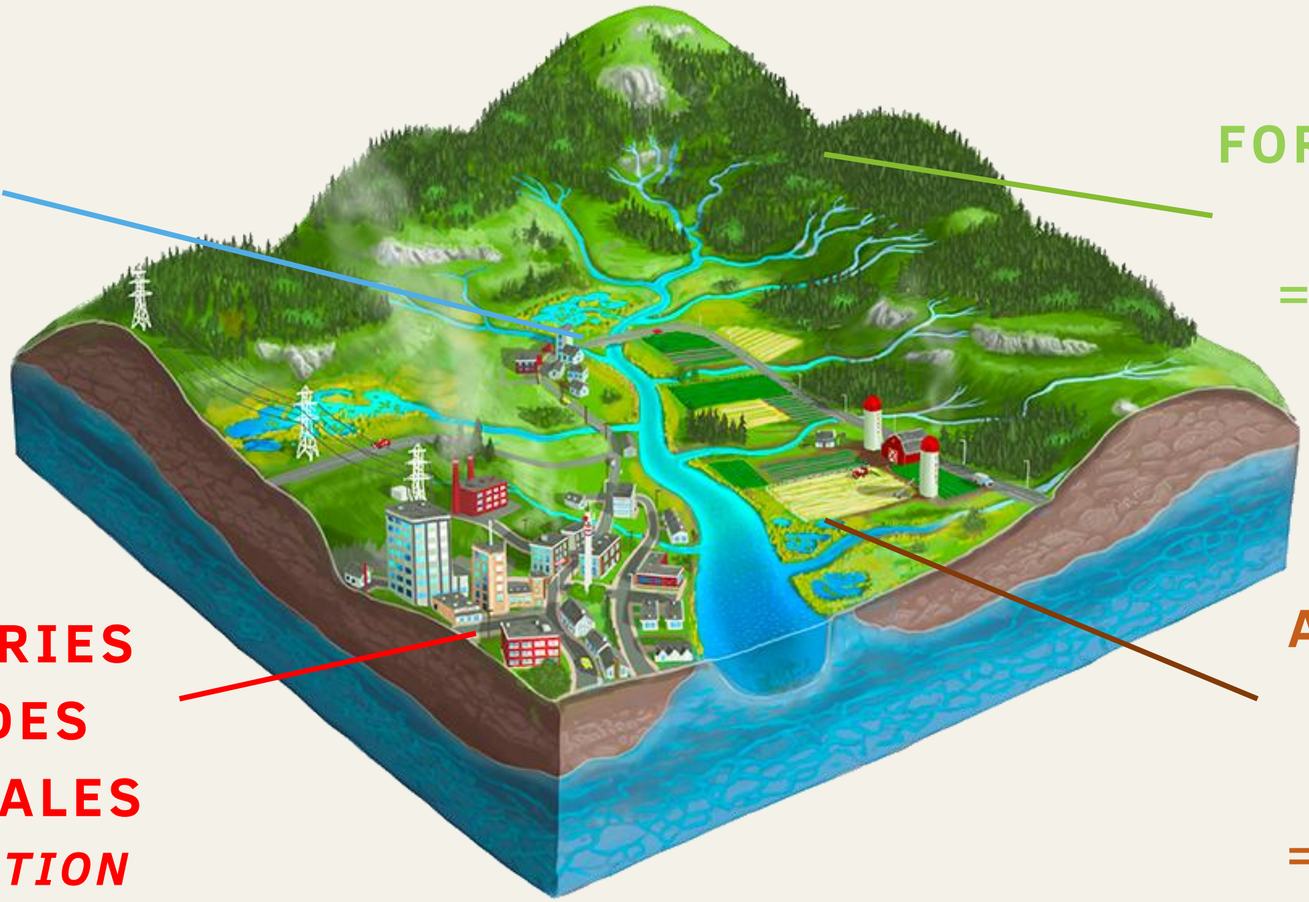


* Source : https://www.nature.com/articles/s43017-022-00287-8.epdf

COMMENT AVONS-NOUS “CASSÉ” LES CYCLES DE L’EAU DOUCE ?

GESTION DES RIVIÈRES ET DES ZONES HUMIDES
=> ACCÉLÉRATION

FORÊT / PRATIQUES SYLVICOLES
=> ACCÉLÉRATION



VILLE / VOIRIES GESTION DES EAUX PLUVIALES
=> ACCÉLÉRATION

AGRICULTURE / PRATIQUES AGRICOLES
=> ACCÉLÉRATION

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

AGRICULTURE

LE REMEMBREMENT

En France :

- 750.000 km de haies (50%)
- 1.000.000 étangs/mares (entre 30% et 40%)
- 50% de la surface des zones humides

ont disparu sur la période 1960-1990 (Source Agreste), ce qui a considérablement diminué la capacité de nos paysages à infiltrer l’eau, à la stocker, et aussi à la renvoyer dans l’atmosphère par évaporation.



AGRICULTURE







L’ÉVOLUTION DES PRATIQUES AGRICOLES

Entre 200 et 1000 ans sont nécessaires pour qu’une forêt puisse former 2,5 cm de sol, selon qu’on soit près des pôles ou à l’équateur.

Avec les pratiques agricoles actuelles, nous perdons en moyenne cette même épaisseur de sol tous les 16 ans. (Source FAO).



Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

AGRICULTURE



1% DE MATIÈRE ORGANIQUE
= 150 M3 D'EAU/HA

EN FRANCE = 4.2 KM3
= 6 000 "MÉGABASSINES"

Avec les pratiques agricoles actuelles, nous sommes passés de 4% de M.O. en moyenne dans les sols en 1950 à 1.5% aujourd'hui, ce qui représente une diminution de la quantité d'eau stockable de 625m3 d'eau/ha.

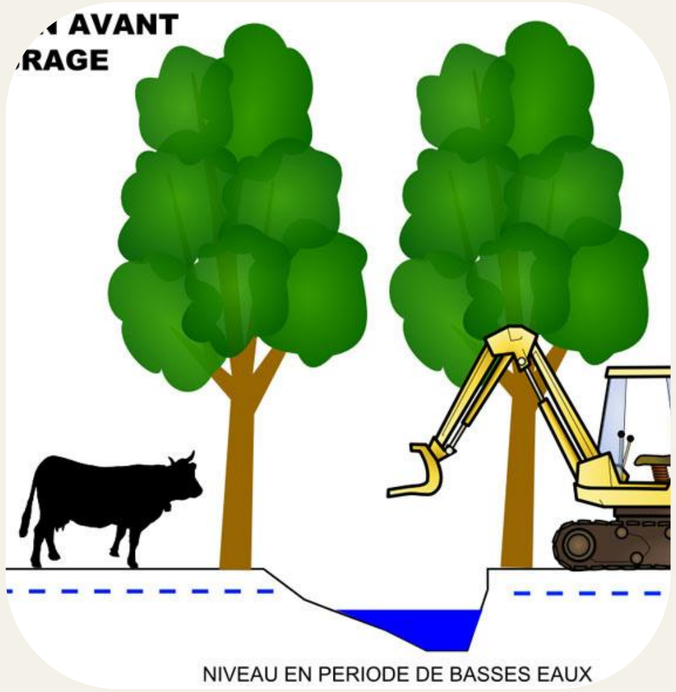
EN FRANCE = -10,5 KM3
= PERTE DE 15 000 "MÉGABASSINES"

Vers une nouvelle représentation
des cycles de l’eau

RECALIBRAGE ET RECTIFICATION DES COURS D’EAU

Le **recalibrage** vise à augmenter artificiellement à l’aide d’engins mécaniques la géométrie du lit mineur (multiplié par deux, trois, voire plus). La **rectification** vise à supprimer les méandres des cours d’eau. Ces pratiques ont perduré jusque dans les années 80 à 90 pour les plus tardives.

GESTION DES RIVIÈRES



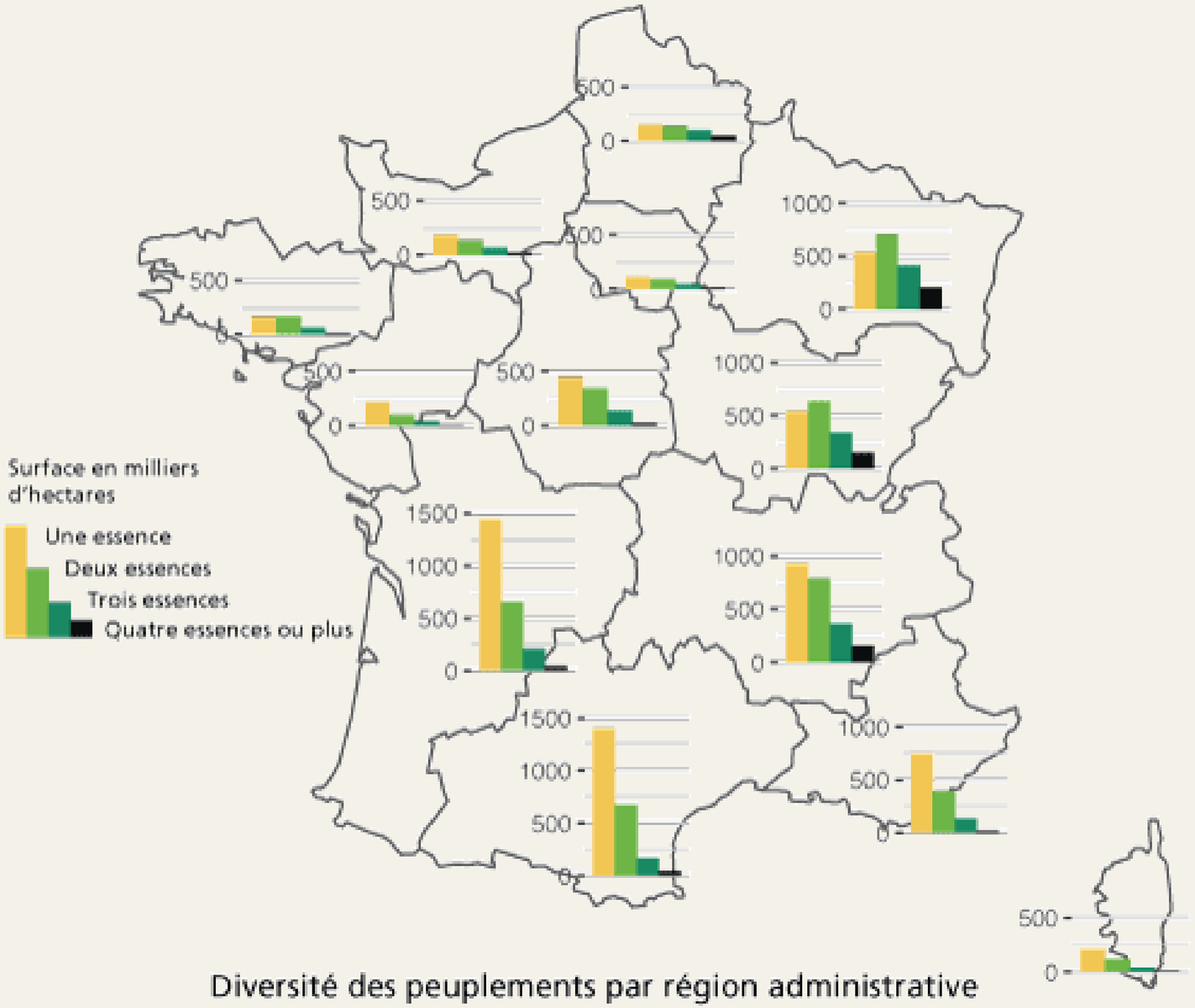


Vers une nouvelle représentation
des cycles de l'eau

SIMPLIFICATION DES PAYSAGES FORESTIERS

La surface forestière en France est en augmentation, selon l'inventaire forestier réalisé par l'IGN. Moins de 20% des forêts françaises ont 3 essences majoritaires ou +...

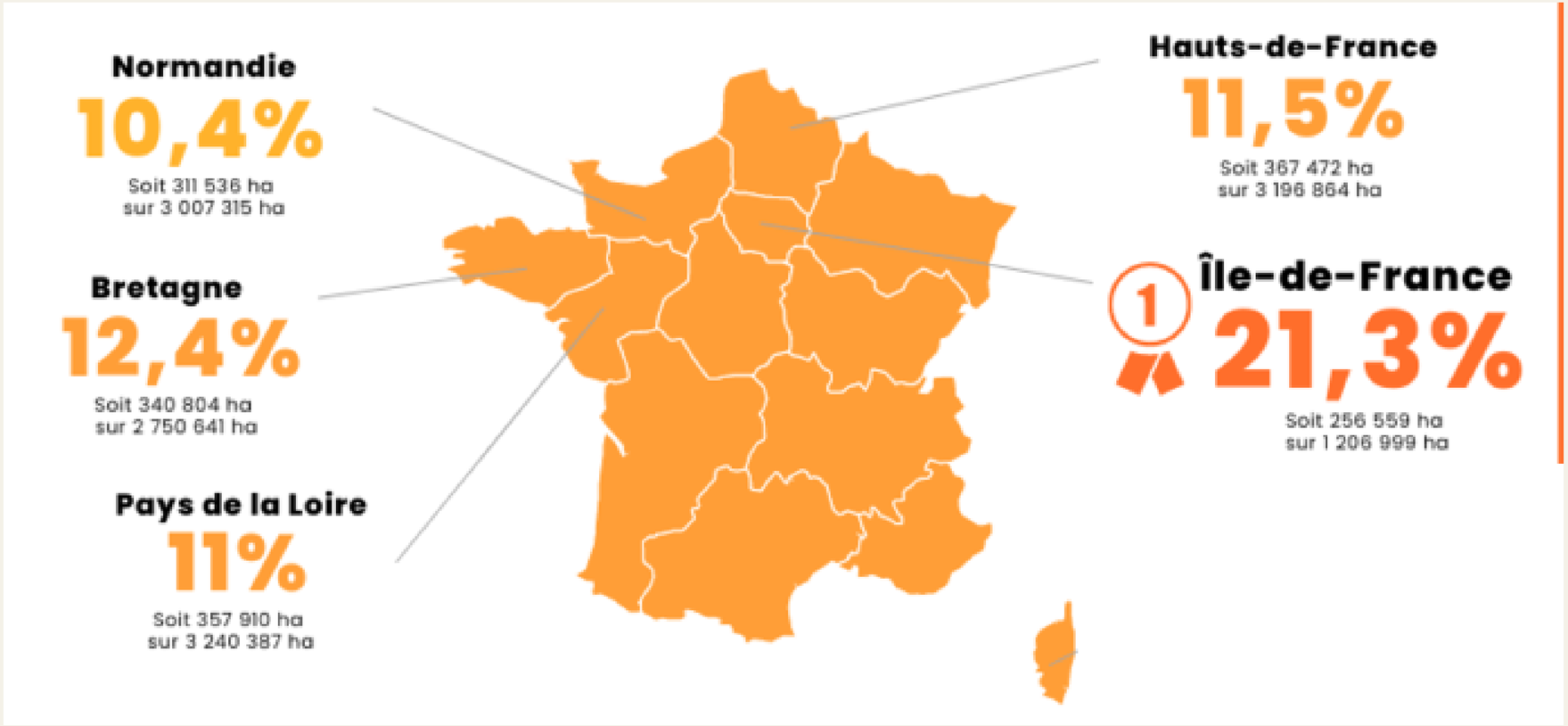
FORÊT / PRATIQUES SYLVICOLES



Diversité des peuplements par région administrative

L'ARTIFICIALISATION DES SOLS

VILLE / VOIRIES / GESTION DES EAUX PLUVIALES



276377 ha

ont été artificialisés entre 2009 et 2019, soit l'équivalent de la surface du département du Rhône.

A RETENIR

Plus de la moitié des précipitations continentales dans le monde provient de l'évapotranspiration des plantes et des sols.
Une même molécule d'eau peut ainsi être ré-évaporée et re-précipitée **jusqu'à 5 ou 6 fois** sur les continents avant de retourner à l'océan.
Ces cycles d'eau verte garantissent une bonne répartition des précipitations dans le temps et dans l'espace.
Notre manière d'aménager les paysages provoque une perturbation des cycles de l'eau douce.

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Comment fonctionnent les cycles de l'eau verte ?

2ÈME PARTIE

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

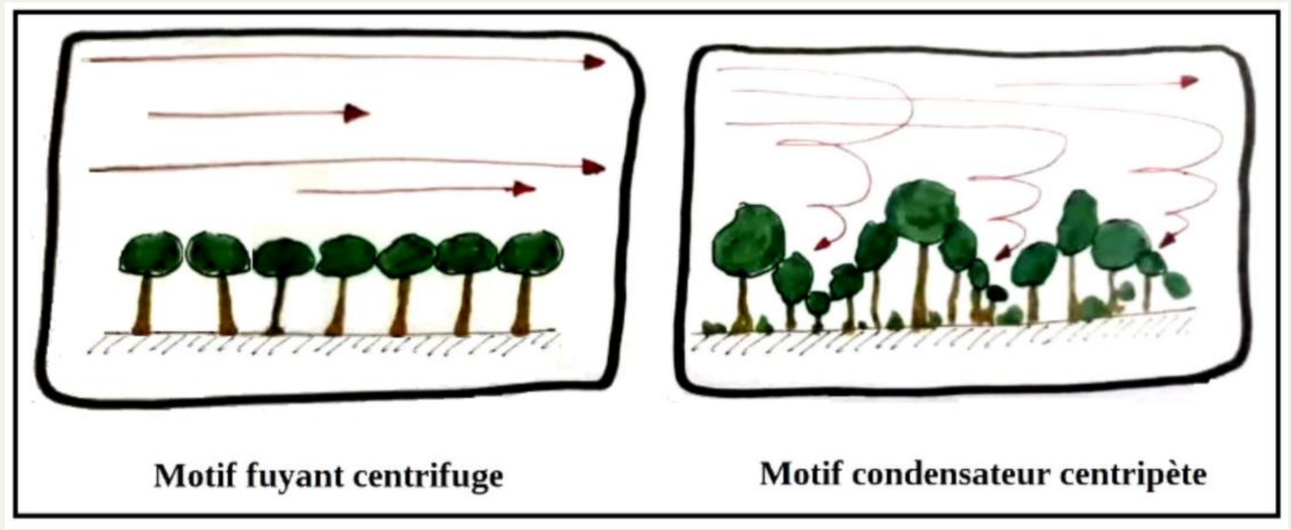
CONNAISSEZ-VOUS LE PHÉNOMÈNE DES “RIVIÈRES VOLANTES” EN AMAZONIE ?

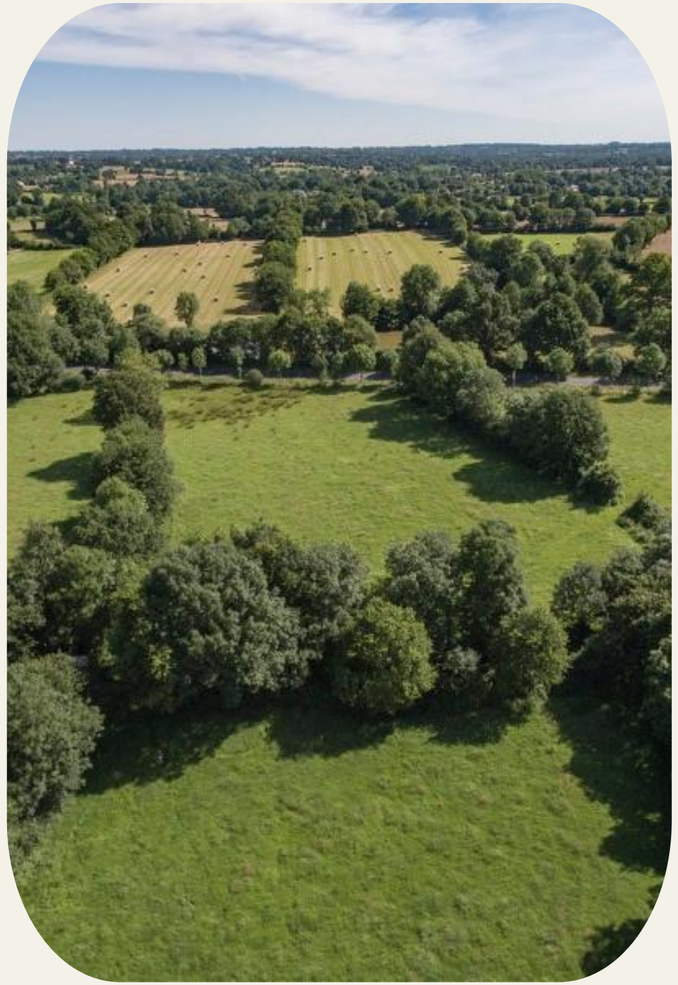




Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Les motifs en “boîte à oeufs”

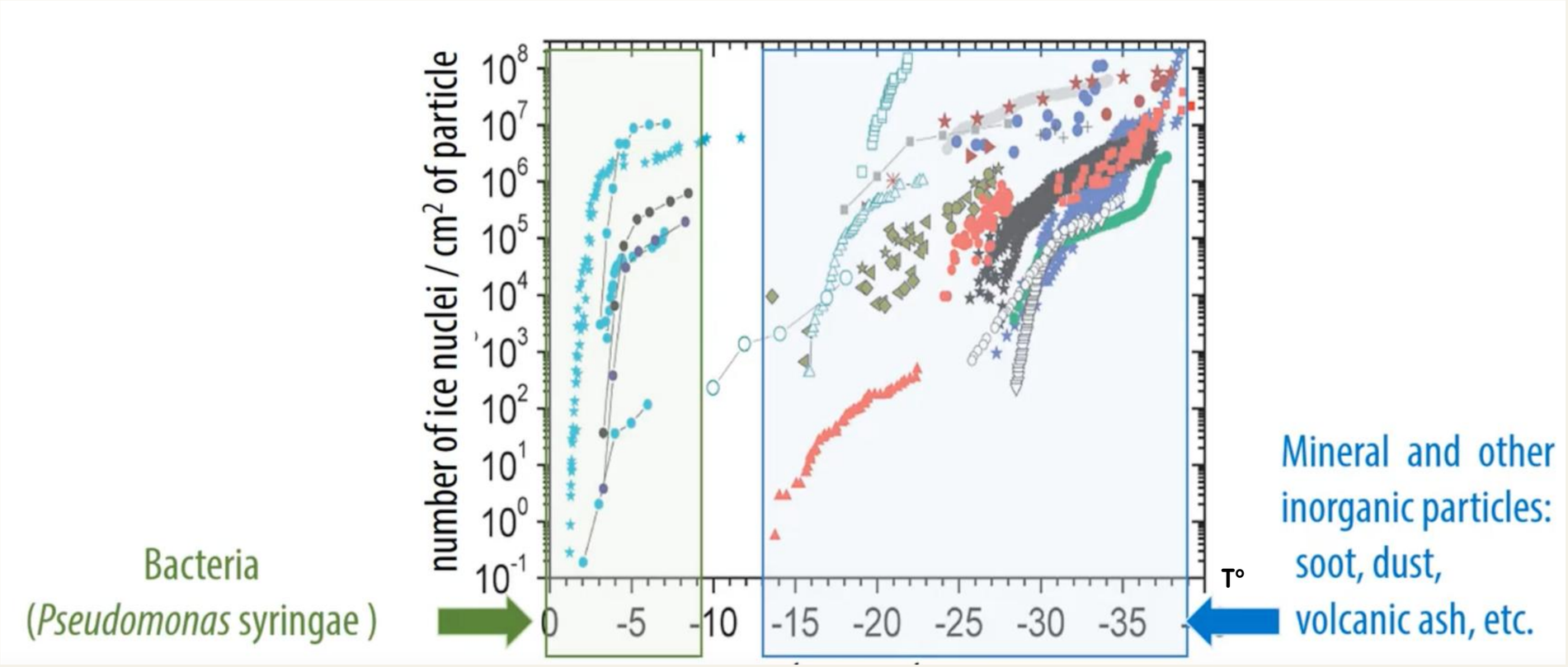




Ces paysages où cohabitent des zones « chaudes » et des zones « froides » sont capables de créer des courants ascendants qui renvoient l’humidité du sol vers les couches de l’atmosphère où se forment les nuages.

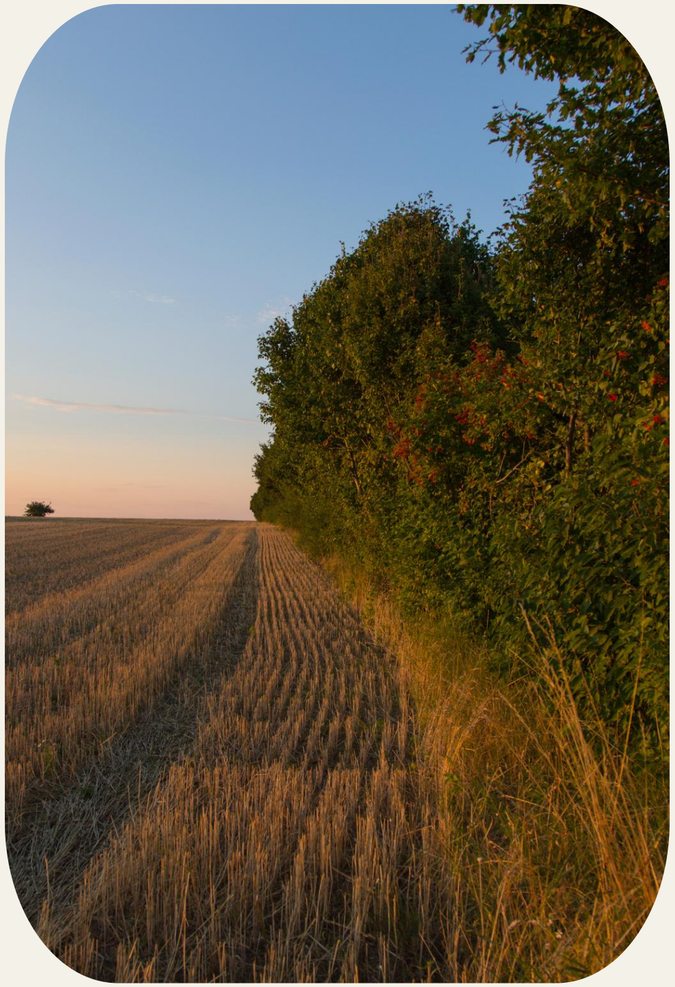
Des bactéries qui déclenchent la pluie

70 à 100% des gouttes de pluie, flocons de neige ou cristaux de glace sont formées à partir d'un noyau de condensation biologique.



Source : Les déclencheurs biologiques de la pluie, C. Morris – INRAE, 2023 – https://www.youtube.com/watch?v=LfulmpAGVZY

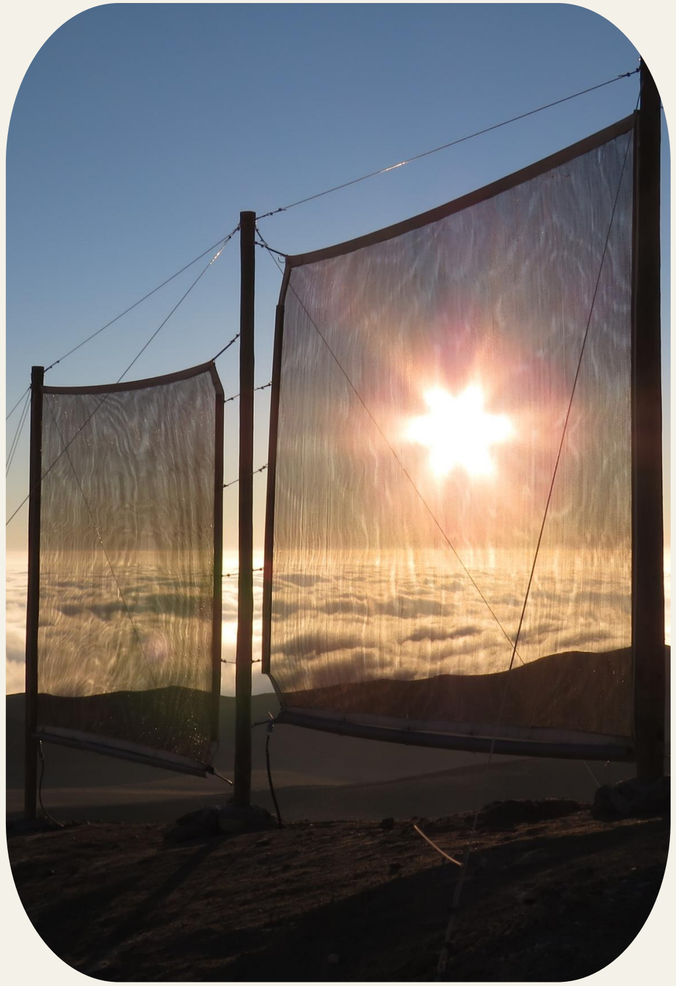
Mycorhizes et réseau d’hyperfluidité





La résilience hydrique d’un écosystème passe par la présence d’une trame mycorhizienne ou réseau d’hyperfluidité

Des plantes condensatrices

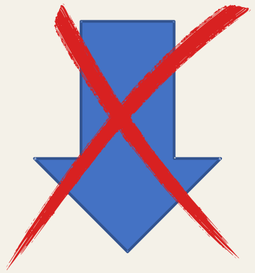




Dans les systèmes multi-étagés, le recyclage interne de la transpiration peut permettre de mieux traverser les épisodes de sécheresse et les canicules.

LE VIVANT NE FAVORISE PAS LA PERFORMANCE, MAIS LA ROBUSTESSE

PERFORMANCE



EFFICIENCE

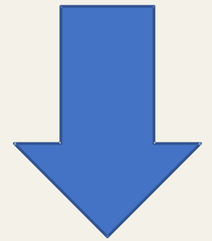
SOBRIÉTÉ

RÉSILIENCE

AGILITÉ



ROBUSTESSE



DIVERSITÉ

LENTEUR

REDONDANCE

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

A RETENIR

Les cycles de l’eau verte sont des processus complexes nés il y a 400 millions d’années par l’action du vivant qui s’organise de la plus petite à la plus grande échelle de manière robuste.

La vie a co-évoluée avec le climat pour son bénéfice, s’organisant sous la forme de paysages en « boîtes à œufs », favorisant le multi-étagement de la végétation, mais aussi la vie des sols…

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Introduction à l'hydrologie régénérative

3ÈME PARTIE

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

FAITES-VOUS PARTIE DE LA #TEAMADAPTATION, OU DE LA #TEAMRÉGÉNÉRATION ?

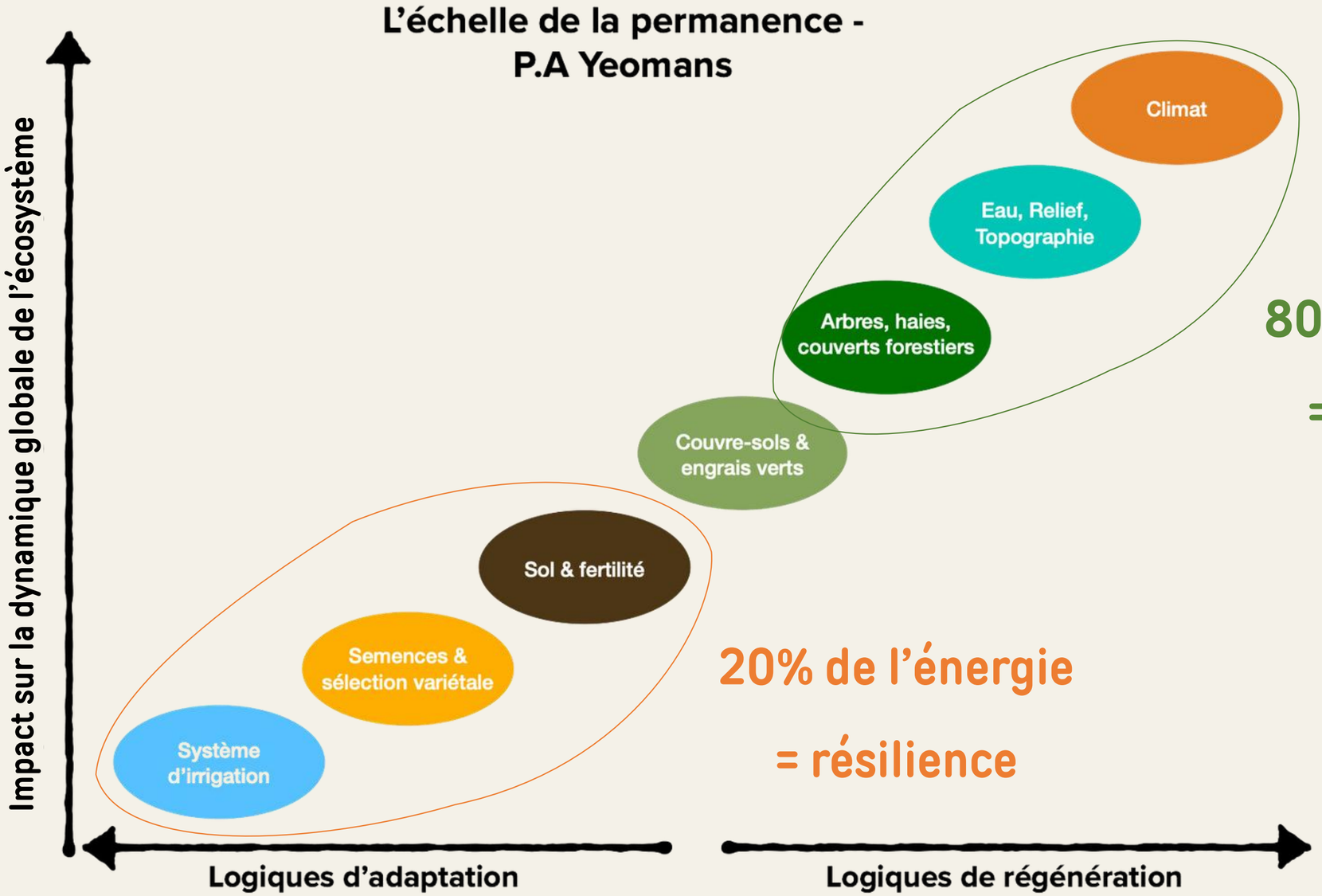
Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA



P.A. Yeomans : *« l'érosion et l'assèchement des terres ne sont que le résultat d'une mauvaise planification agricole et d'une incompréhension de la topographie »*

Ranch Yobarnie, Australie – 1971





80% de l'énergie

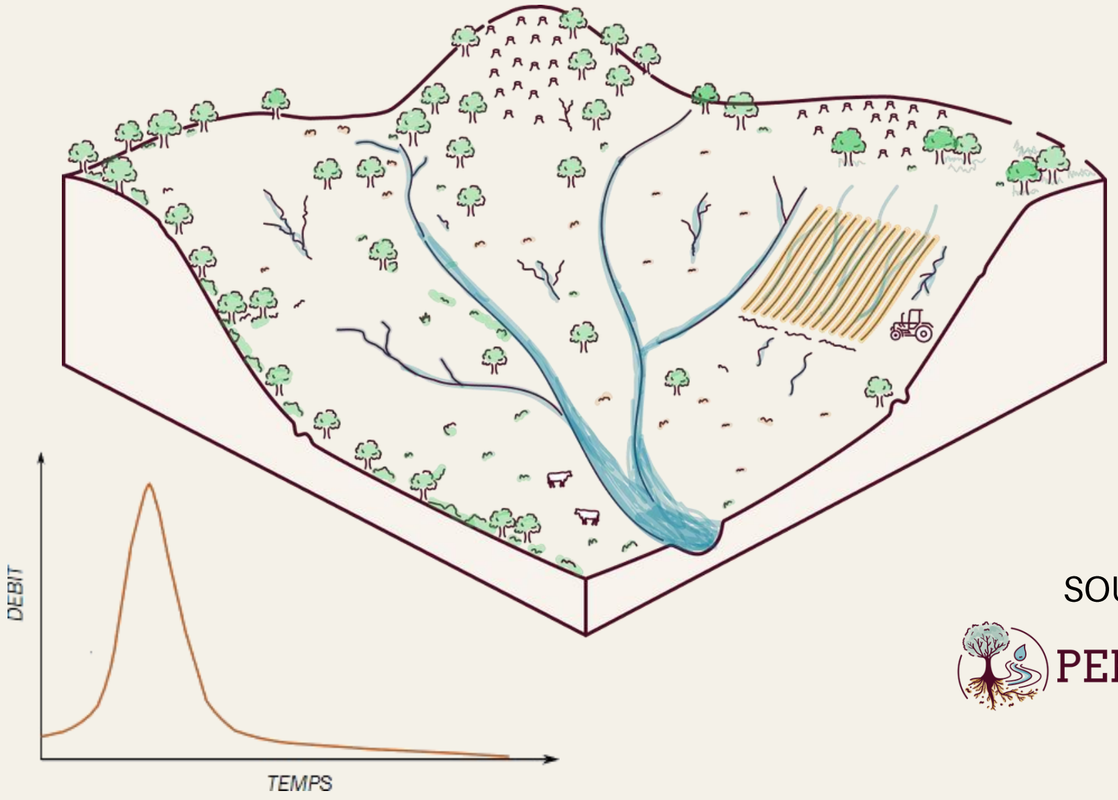
= robustesse

20% de l'énergie

= résilience

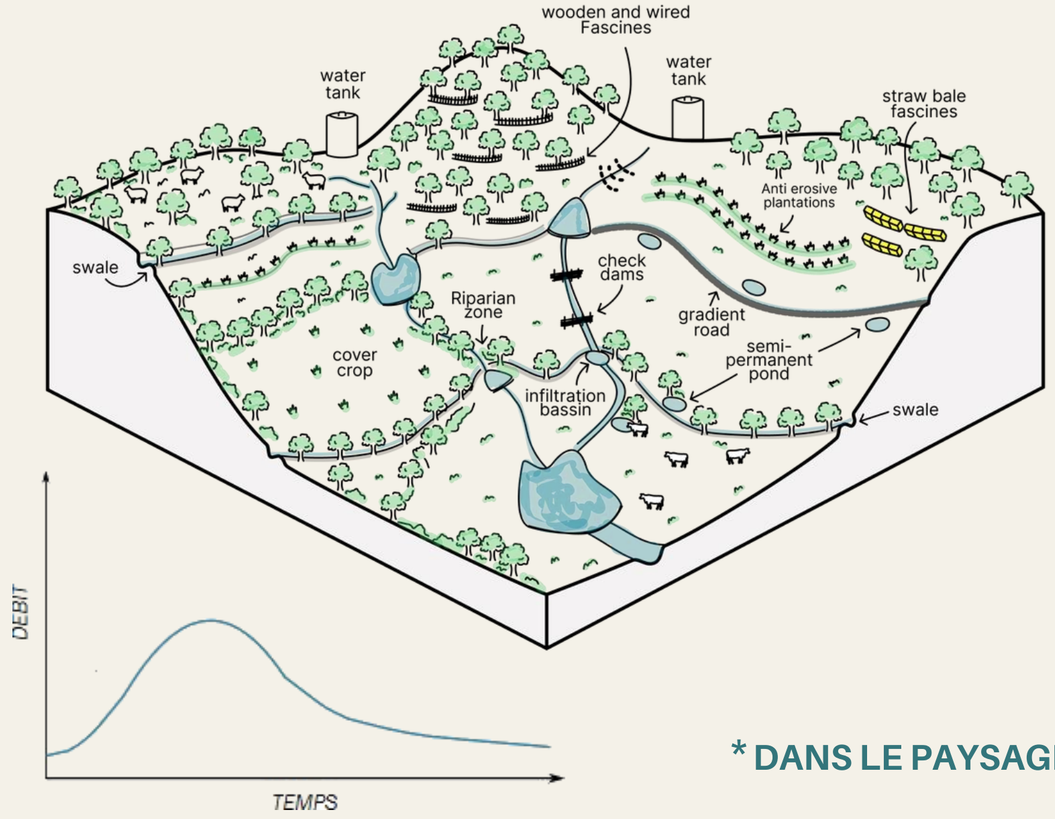
LES 5 PRINCIPES DE L'HYDROLOGIE RÉGÉNÉRATIVE : R.I.S.E

RALENTIR, INFILTRER, STOCKER*, EVAPOTRANSPIRER ET DIVERSIFIER



SOURCE :

PERMALAB



* DANS LE PAYSAGE

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

STOCKER L'EAU « DANS LE PAYSAGE », ÇA VEUT DIRE QUOI ?

QUAND ON PENSE « STOCKAGE D'EAU »...

... ON PENSE À ÇA :



Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Dans l'approche de l'Hydrologie Régénérative, **l'eau est « stockée » directement dans le paysage au sens le plus large** : dans le sol, dans le sous-sol (et notamment les nappes phréatiques), dans la végétation, mais aussi dans l'atmosphère **à travers les cycles de l'eau verte**.

Dans la pratique, on cherche donc à **convertir l'eau bleue en eau verte**, en utilisant deux stratégies :

Gestion HORIZONTALE
Ralentir / infiltrer toute l'eau de précipitation

Gestion VERTICALE
Alimenter les cycles évaporation / condensation

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Introduction à l'hydrologie régénérative

Gestion HORIZONTALE

Gestion VERTICALE

EAU
Hydrologie

La prise en compte des **chemins naturels et artificiels** de l'eau, le **design global** de site priorisant la **gestion de l'eau** et tous les aménagements et implantations favorisant **infiltration et stockage d'eau**, création de **zones humides ou semi-humides**, et **recharges passives des aquifères.**

SOL
Agronomie

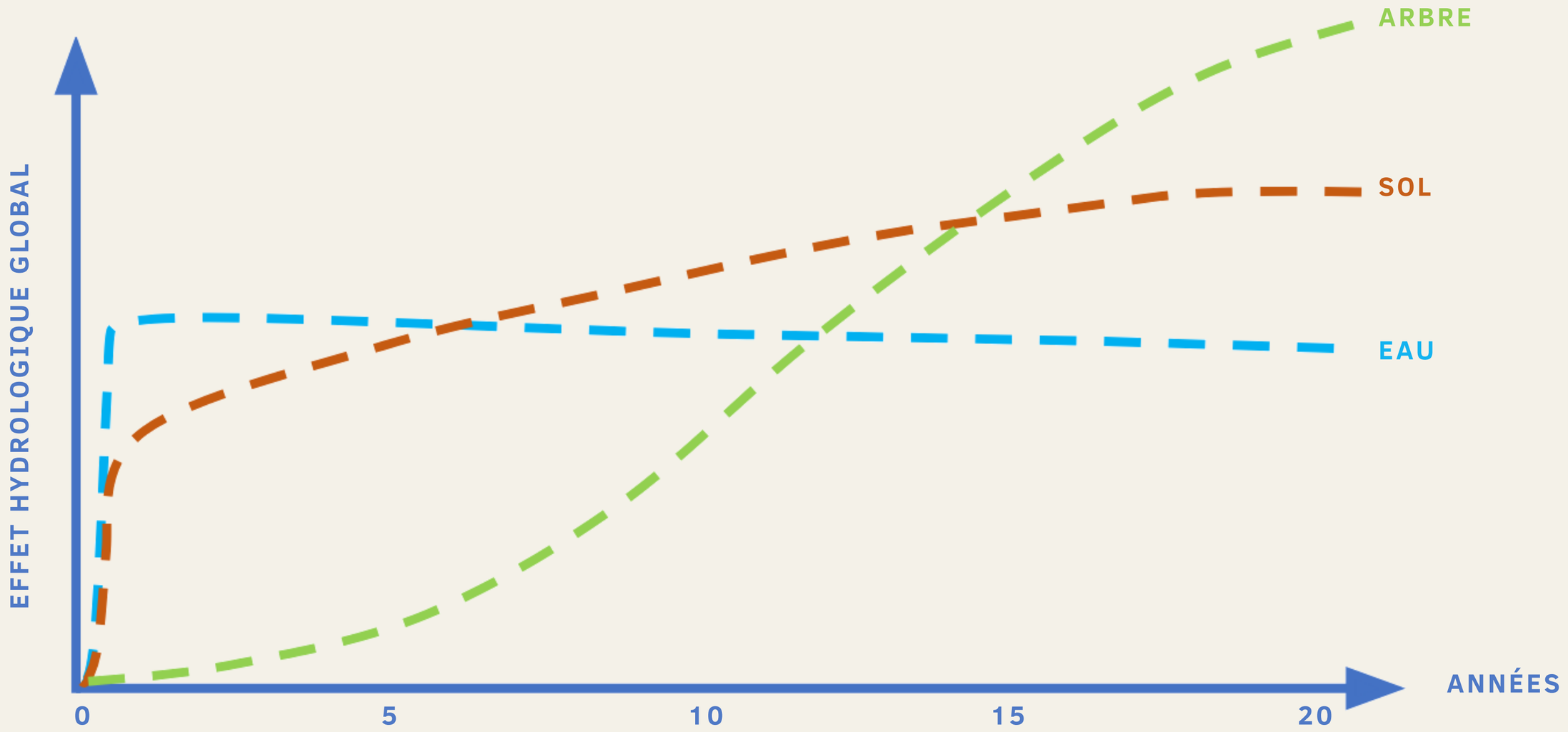
Un sol vivant et couvert en permanence, riche en matière organique, est la clé pour une gestion de l'eau à **court terme** en :

- réduisant drastiquement tous les **phénomènes de ruissellement**
- **stockant l'eau** dans tous les éléments biologiques
- favorisant l'**infiltration** et la **résilience hydrique** pour toute végétation, cultivée ou non.

ARBRE
Agroforesterie

Les arbres sont la clé pour la gestion de l'eau sur le **long terme** en :

- **infiltrant** l'eau (+30%) et en la **remontant** en surface.
- favorisant **évapotranspiration, condensation** et petits cycles de l'eau
- **hébergeant des composants glaçogènes** capables de créer les nuages et de provoquer les pluies
- créant au passage des **microclimats** frais et humides



Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA



PASSER DU PAYSAGE ”ENTONNOIR” AU PAYSAGE “ÉPONGE”

A RETENIR

L’Hydrologie Régénérative est la science de la régénération des cycles de l’eau douce par l’aménagement du territoire.

Elle s’appuie sur l’idée que la gestion de l’eau n’est pas qu’une question de « partage » où la quantité d’eau disponible serait une donnée fixe, mais que des bonnes stratégies d’aménagement des territoires peuvent améliorer la disponibilité de la ressource en eau pour tous, humains et non-humains.

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

L'hydrologie régénérative en pratique

4ÈME PARTIE

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

L’hydrologie régénérative en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

Sylviculture mélangée à couvert continu



Débardage au cable mât



L’hydrologie régénérative en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau







Agroécologie
Agriculture de conservation
Agroforesterie
Pâturage tournant dynamique
Enherbement, couverts végétaux…

Sol nu, travaillé, compacté



Sol couvert, non travaillé, préalablement décompacté



2 vues de la même parcelle, après 233 mm de pluie en continu pendant 16h

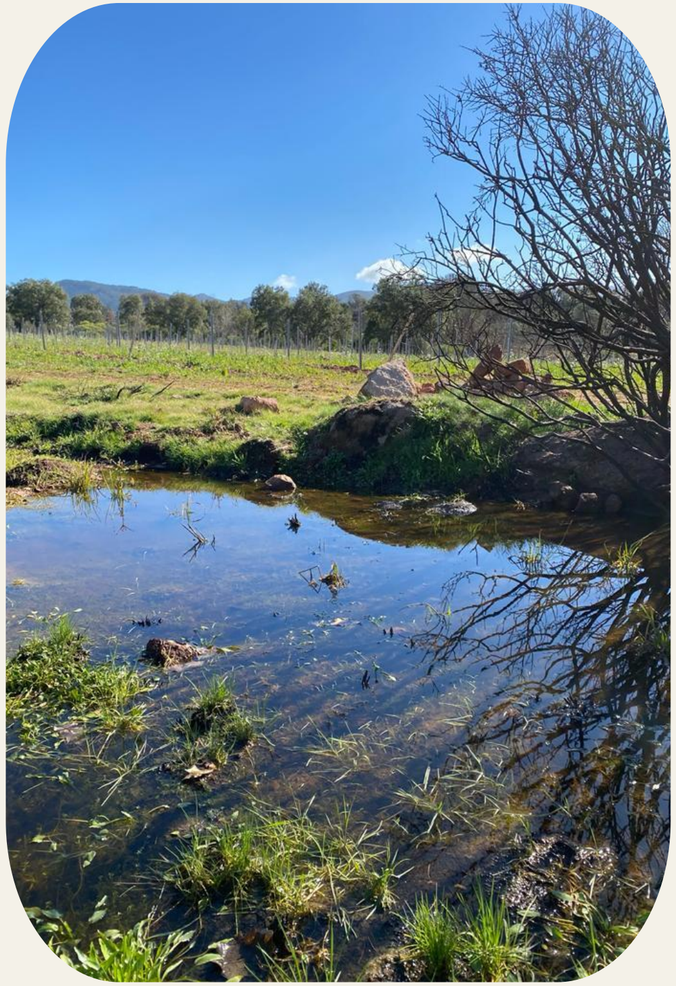
Paulhan (34) - 23/10/2019 - Alain Malard - Vignes, vins et permaculture

L’hydrologie régénérative en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

Domaine Tasquier, Vidauban (83)

EAU



SOL



ARBRES



L’hydrologie régénérative en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

Keyline Design











On cherche à ce que les sillons de cultures dispersent l’eau de pluie, depuis les parties où se concentrent naturellement l’eau vers les parties « sèches » du terrain, avec sur les sols lourds un très léger dénivelé pour favoriser l’infiltration et ne pas empêcher l’évacuation en cas de très fortes précipitations.

L’hydrologie régénérative
en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

⇨ LES BAISSIÈRES

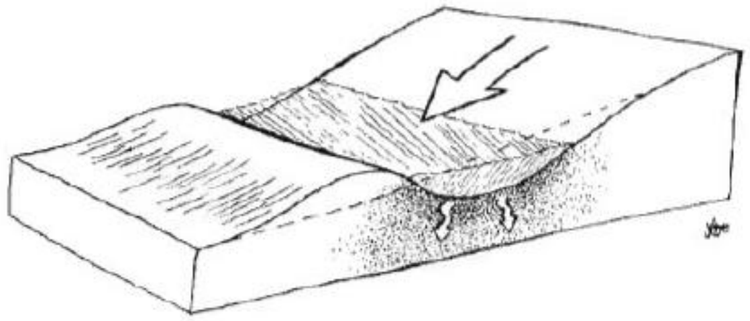


Fig. 1 : Baissière retenant l’eau de ruissellement et l’infiltrant dans le sol

Où l’utiliser ?

Utile sur les pentes jusqu’à 30%.

A dimensionner en fonction des plus gros orages.

Ne pas utiliser dans les zones drainées.



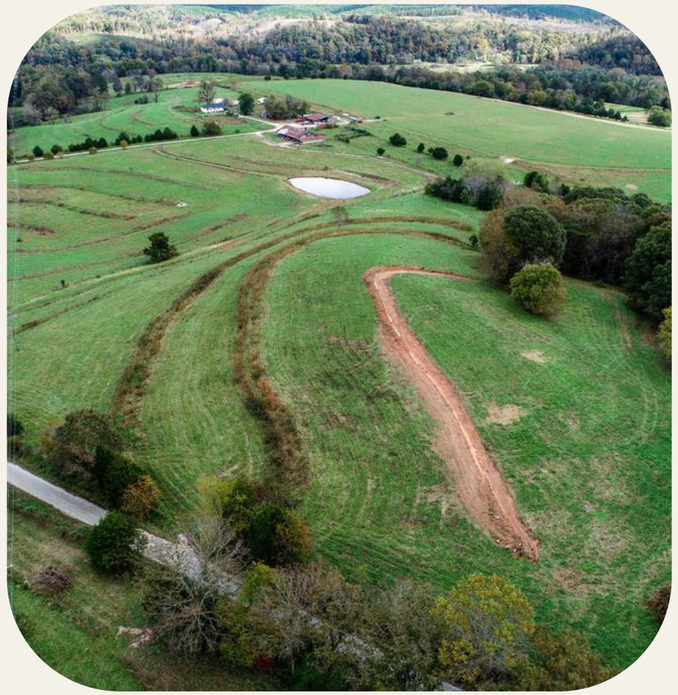
L’hydrologie régénérative
en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

⇨ LES BAISSIÈRES







L’hydrologie régénérative
en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

D’AUTRES TYPES D’OUVRAGES

FASCINES



TERRASSES



EMPIERREMENTS



L’hydrologie régénérative
en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

⇨ BASSINS D’INFILTRATION

A MORTAGNE-SUR-GIRONDE (17)



PRÈS DE CREST, DANS LA DRÔME (26)



L’hydrologie régénérative en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau





Pépinière des Alvéoles, Cobonne (26)

L’hydrologie régénérative
en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

AGRICULTURE





Ferme du Chaloray, Clérieux (26)

L’hydrologie régénérative
en pratique

Forêt → **Espaces agricoles** → Aménagements urbains → Zones humides et cours d’eau

ET AILLEURS DANS LE MONDE ?

Ferme de Mark Shepard, Etats-Unis



Baumfeldwirtschaft, Allemagne



Campo Laguna Blanca, Argentine



Bodegas Azpillaga - Lanciego, Espagne

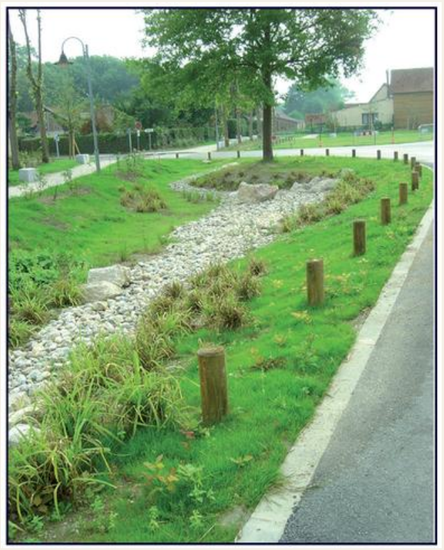


L’hydrologie régénérative en pratique

Forêt → Espaces agricoles → **Aménagements urbains** → Zones humides et cours d’eau

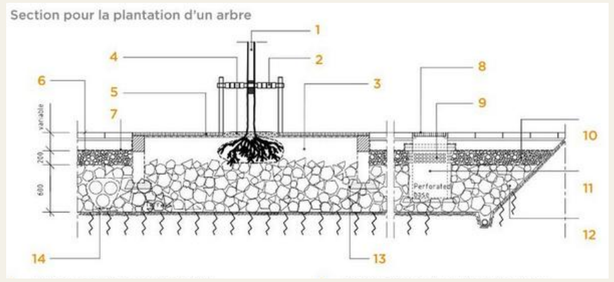
⇨ VERS LA “VILLE ÉPONGE”

Noue



Tranchée de Stockholm

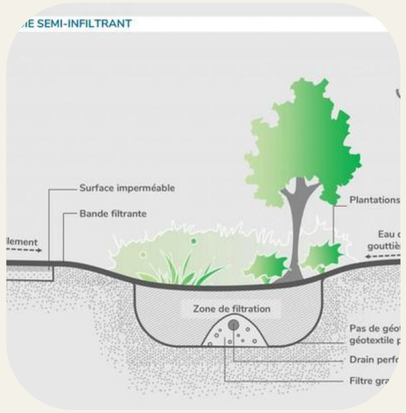
















Jardin de pluie, tranchée drainante, bassin d’infiltration
Lien avec la végétation, les arbres

L'hydrologie régénérative en pratique

Forêt → Espaces agricoles → Aménagements urbains → **Zones humides et cours d'eau**

Milieu naturel, zones humides





https://www.ledauphine.com/



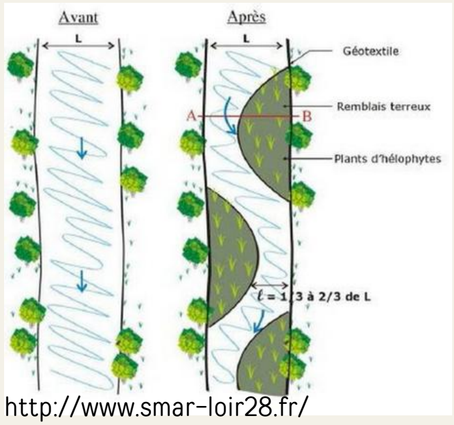
© H.Chapelon / France tv



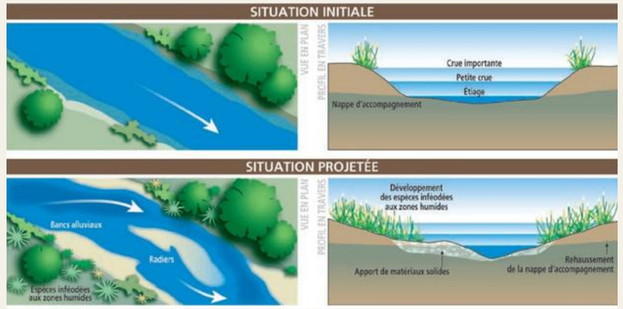
Restauration basée sur les processus



Milieu urbain et contraint



http://www.smar-loir28.fr/

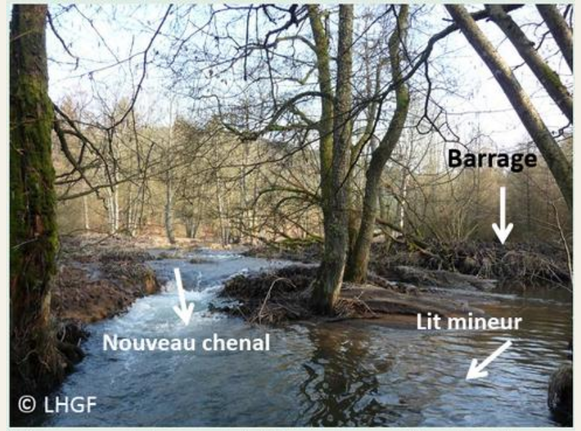


http://www.syndicatdelaseiche.fr/

Restauration basée sur les formes



https://www.ville-romans.fr/



Détournement du cours de la Lienne dans sa plaine alluviale suite à la présence d'un barrage dans le lit mineur (Mars 2011)

Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviatile – Université de Liège – Belgique

A RETENIR

Les stratégies pour régénérer les cycles de l'eau douce sont multiples. Cela concerne l'agriculture, la forêt, l'aménagement urbain et la gestion des rivières...

Il est important d'avoir une cohérence entre ces différents secteurs, pour avoir une efficacité réelle sur la ressource en eau. Pour cela, il est nécessaire de changer d'échelle.

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Changer d'échelle

5ÈME PARTIE

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Des exemples de paysages régénératifs

EN INDE

Vidéo « India Water Revolution #1 »



LA FONDATION PAANI, EN INDE, A ORGANISÉ UN GRAND PROGRAMME DANS L'ÉTAT DU MAHARASHTRA





LES HABITANTS ONT CREUSÉ DES MILLIERS DE KM DE BAISSIÈRES EN 45 JOURS

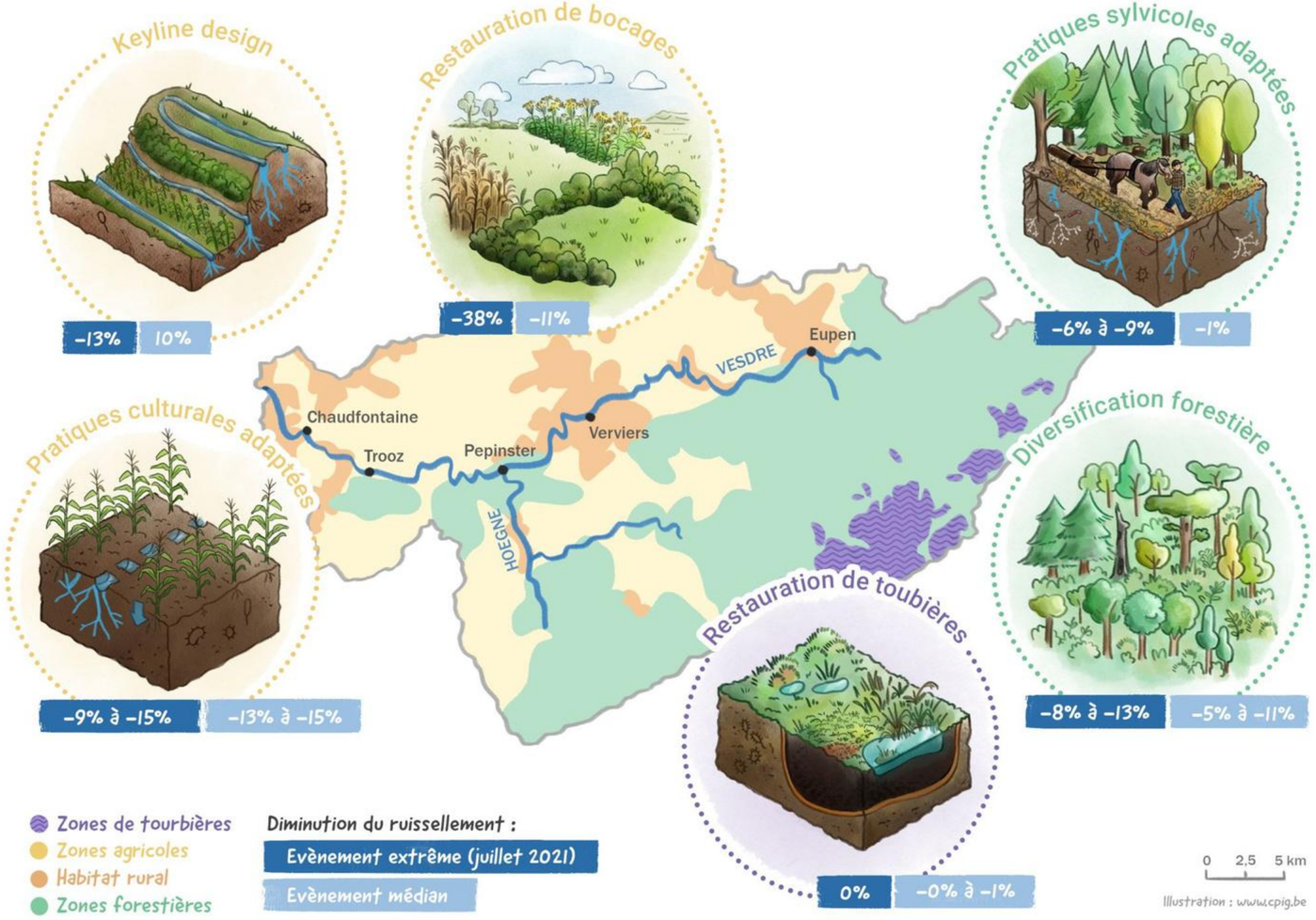
Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

Des exemples de paysages régénératifs

EN BELGIQUE



LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech



Modélisation hydrologique du bassin versant de la Vesdre

Convention MODREC-Vesdre

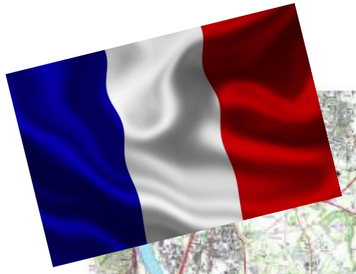
Noémie BONAVENTURE
Aurore DEGRE
Lisa DI MAGGIO
Benjamin GUILLAUME
Emmanuelle LEYH
Adrien MICHEZ
Sara RABOULI

Décembre 2023

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

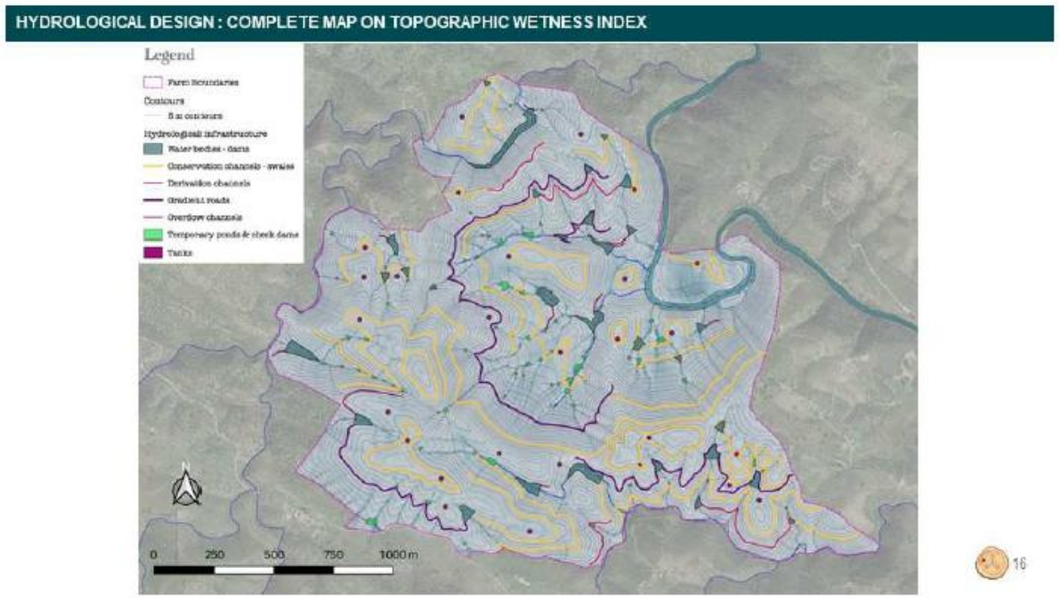
Des exemples de paysages régénératifs

EN FRANCE



Réalisation d'un plan d'actions de régénération des petits cycles de l'eau sur le bassin versant du Bost

Selon les principes de « l'hydrologie régénérative »



16

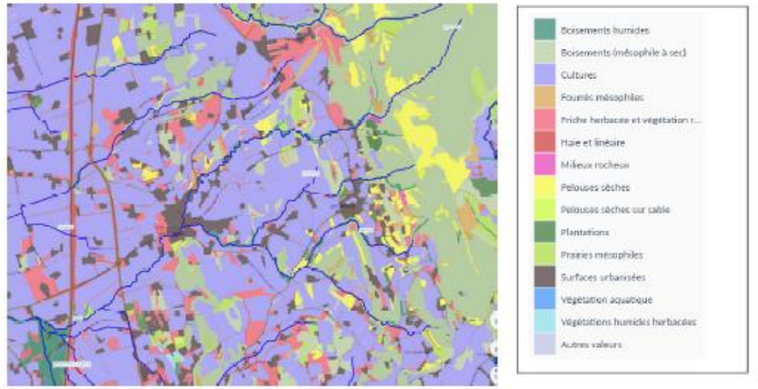
- **Un projet transversal, multithématique :**

Le portage du projet se veut également innovant. Les principes relevant de l'HR vont répondre à de nombreuses problématiques et vont susciter une dynamique collective. Il ambitionne de

Carte de localisation du territoire d'étude

- L'occupation du sol, le relief

Les têtes de bassin sont situées sur les contreforts du Vercors et se caractérisent par un relief très vallonné avec parfois des pentes importantes. L'occupation du sol est dominée par une alternance de prairies et de boisements, sporadiquement quelques cultures céréalières et noyeraies. Plus on s'avance dans la plaine en direction des bourgs de Chabeuil et Montvendre plus les grandes cultures deviennent dominantes, les boisements se raréfient et les prairies disparaissent. Puis ultime entité paysagère en aval du village de Montvendre, les grandes cultures céréalières deviennent quasi exclusives.



Carte d'occupation des sols (source : ABT interco – BV Véore)

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

A RETENIR

L’hydrologie régénérative permet de répondre simultanément à de multiples enjeux : favoriser la recharge des nappes, prévenir les sécheresses pédologiques, limiter l’érosion et les coulées boueuses, atténuer les crues et limiter le risque d’inondation, soutenir le débit des cours d’eau à l’étiage, diminuer les besoins en irrigation, améliorer la qualité de l’eau, favoriser la biodiversité…

Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

POUR ALLER PLUS LOIN



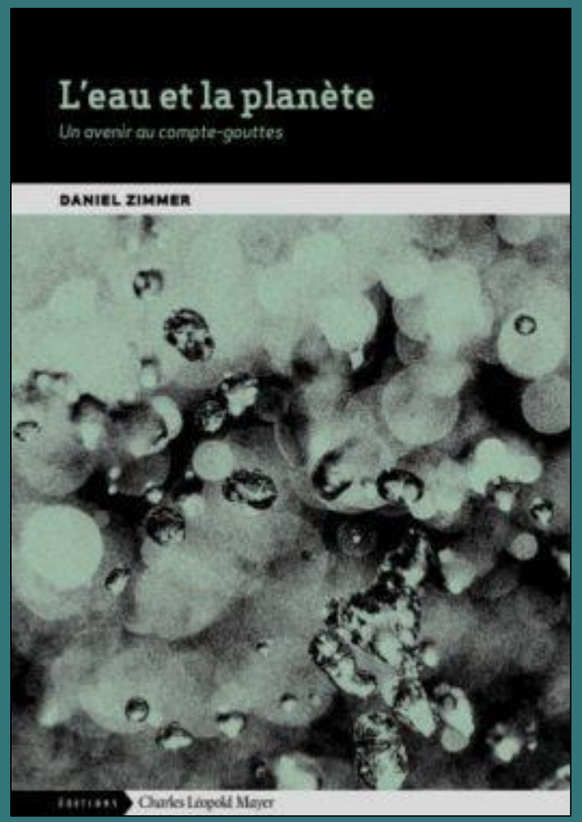
L'association Pour Une Hydrologie Régénérative

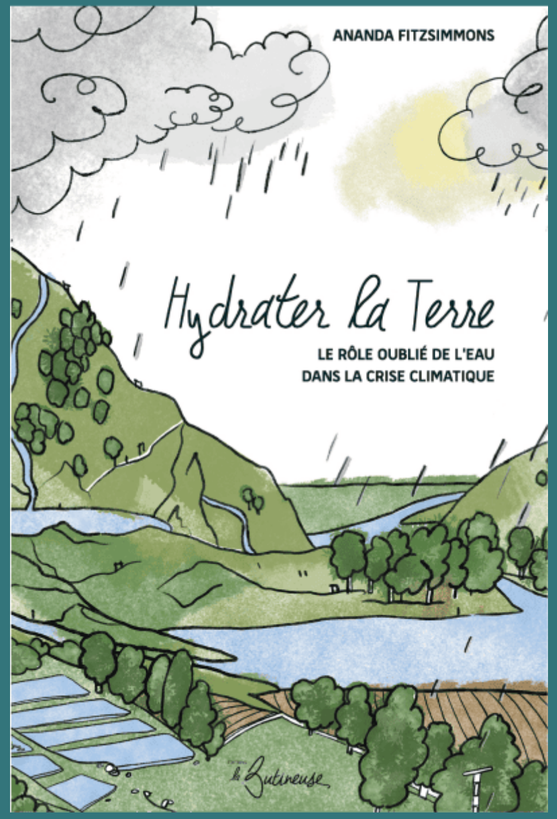
A ÉTÉ CRÉÉE EN OCTOBRE 2022 POUR ACCOMPAGNER LE DÉVELOPPEMENT À GRANDE ÉCHELLE DE L'HYDROLOGIE RÉGÉNÉRATIVE EN FRANCE.

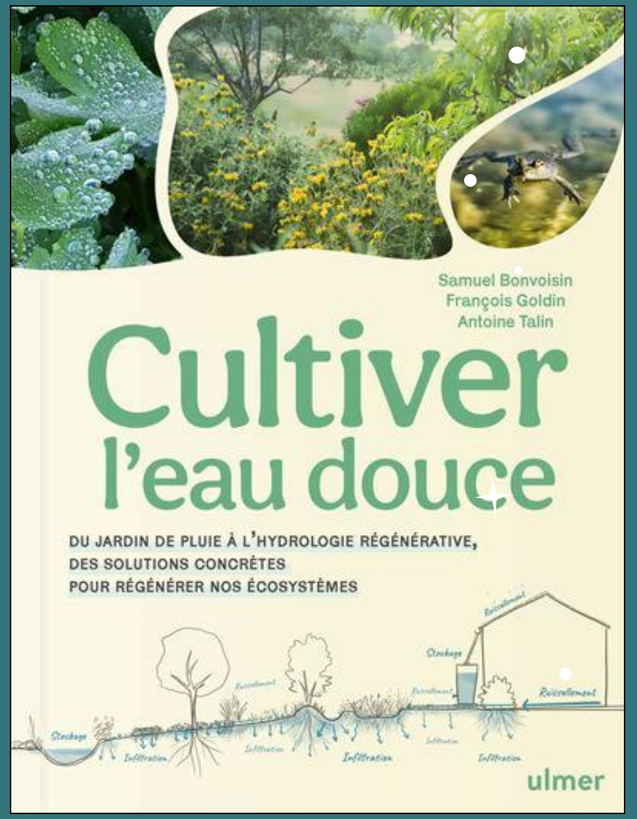
https://hydrologie-regenerative.fr/

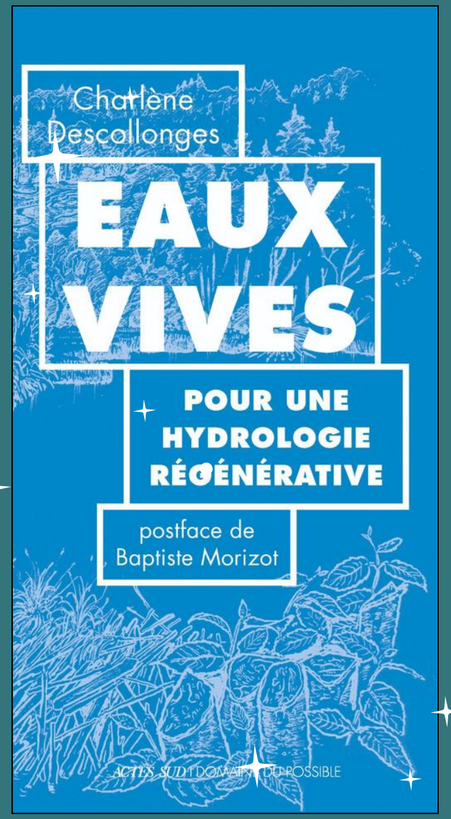
Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

POUR ALLER PLUS LOIN









Conférence “Et si on pouvait cultiver l’eau ?” - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA

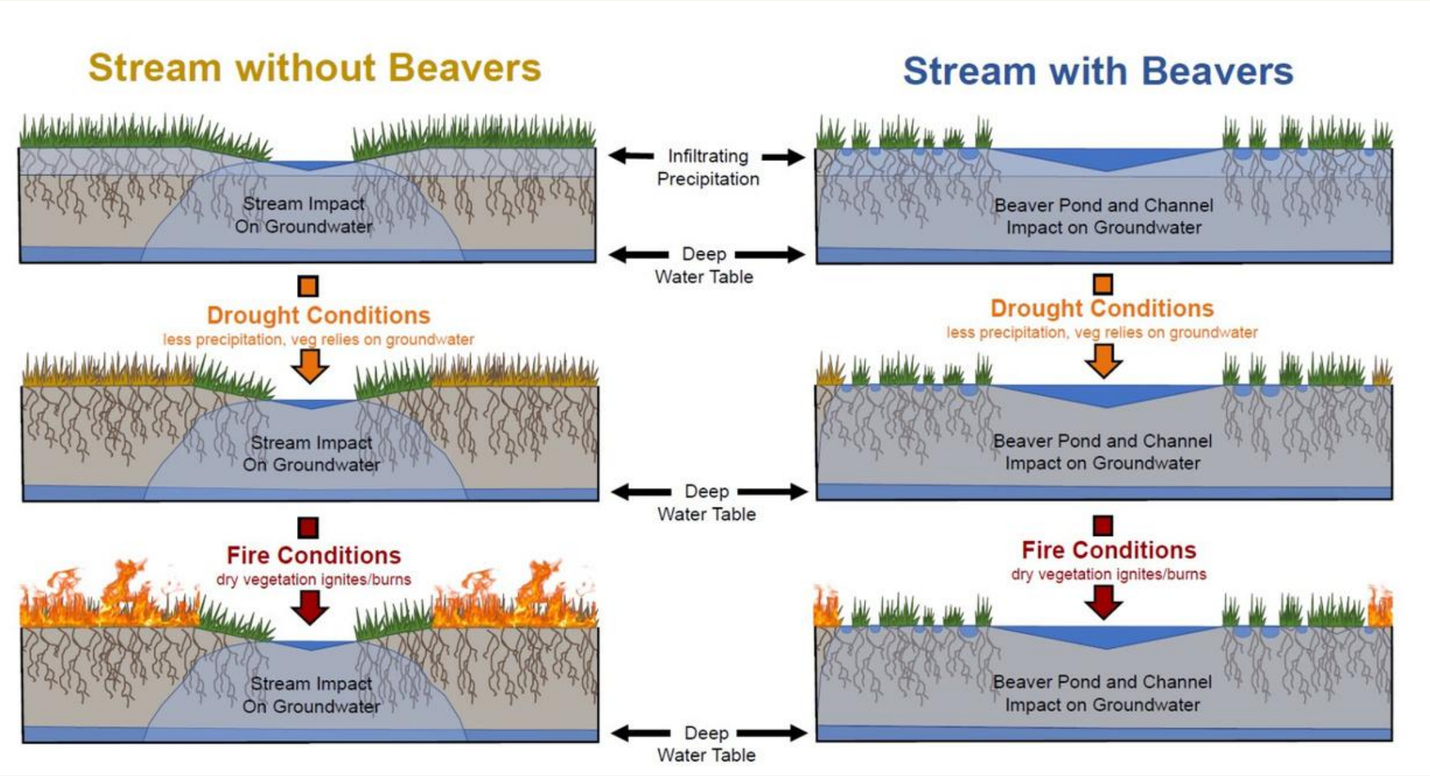
CONCLUSION

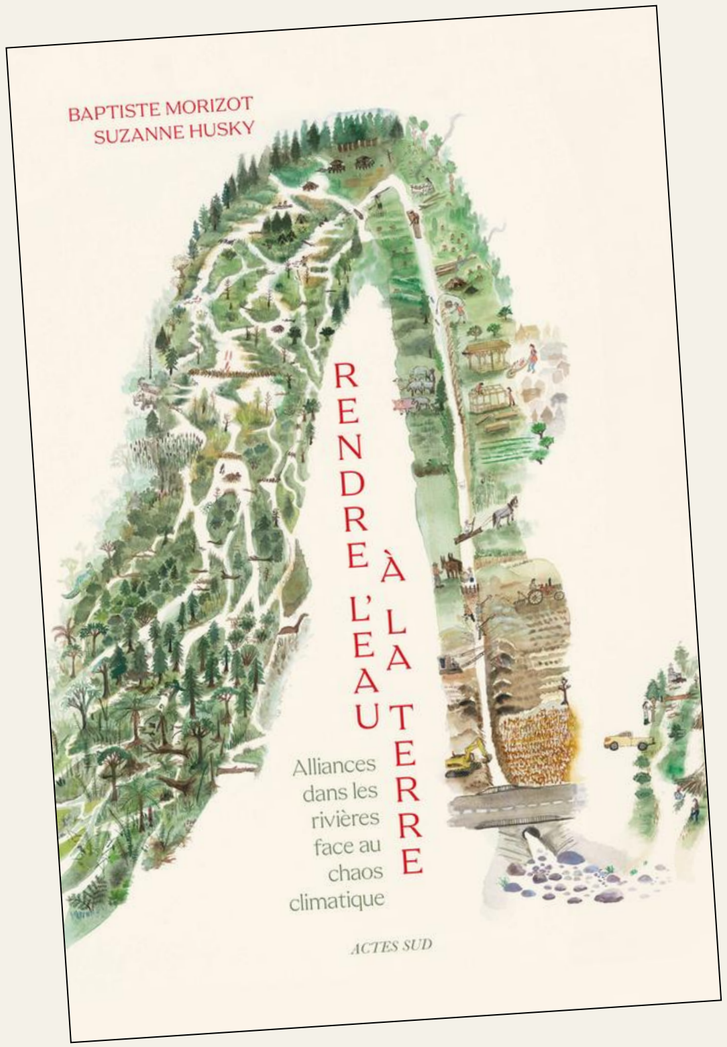
Il y a un animal qui pratique l'hydrologie régénérative avec constance, et avec un impact bien visible sur les écosystèmes... saurez-vous deviner qui il est ?

Conférence "Et si on pouvait cultiver l'eau ?" - Samuel Bonvoisin - Licence CC-BY-SA



Le castor, guide et allié ultime





Dans son rapport de 2022, le GIEC préconise la réintroduction des castors comme solution pour lutter contre le réchauffement climatique (et pas seulement ses effets).

Source : https://www.sauvonsleau.fr/ article de Chris E. Jordan et Emily Fairfax, traduit par Suzanne Husky et Hervé Covès

Imiter le castor pour régénérer les cours d'eau

MAPCa

Le MAPCa sensibilise à la protection des rivières et des écosystèmes aquatiques en s'inspirant du mode de vie des castors.



Source : Médecine Castor. Régénération low tech inspirée du castor, Suzanne Husky, 2023 – https://www.youtube.com/watch?v=LfulmpAGVZY



Création d'une plate-forme de ressources
sur l'HR : Répondez à notre sondage !

Merci de votre attention

Pour me contacter : contact@samuelbonvoisin.fr

Les Alvéoles CULTIVONS L'AVENIR

POUR UNE Hydrologie Régénérative

ADAF ASSOCIATION DRÔMOISE D'AGROFORESTERIE

biovallée®

L'OASIS DE SERENDIP OBSERVER • APPRENDRE • PARTAGER

PERMALAB Agriculture & Hydrologie Régénératives