

➤ Les enjeux de durabilité autour des ressources en eau

Marielle Montginoul, *aidée par Sylvain Barone, Olivier Barreteau, Gilian Cadic, Patrice Garin, Stéphane Ghiotti, Christian Leduc, Sophie Richard, ...*

Séminaire. Les enjeux contemporains de l'alimentation

8 octobre 2020

IRC



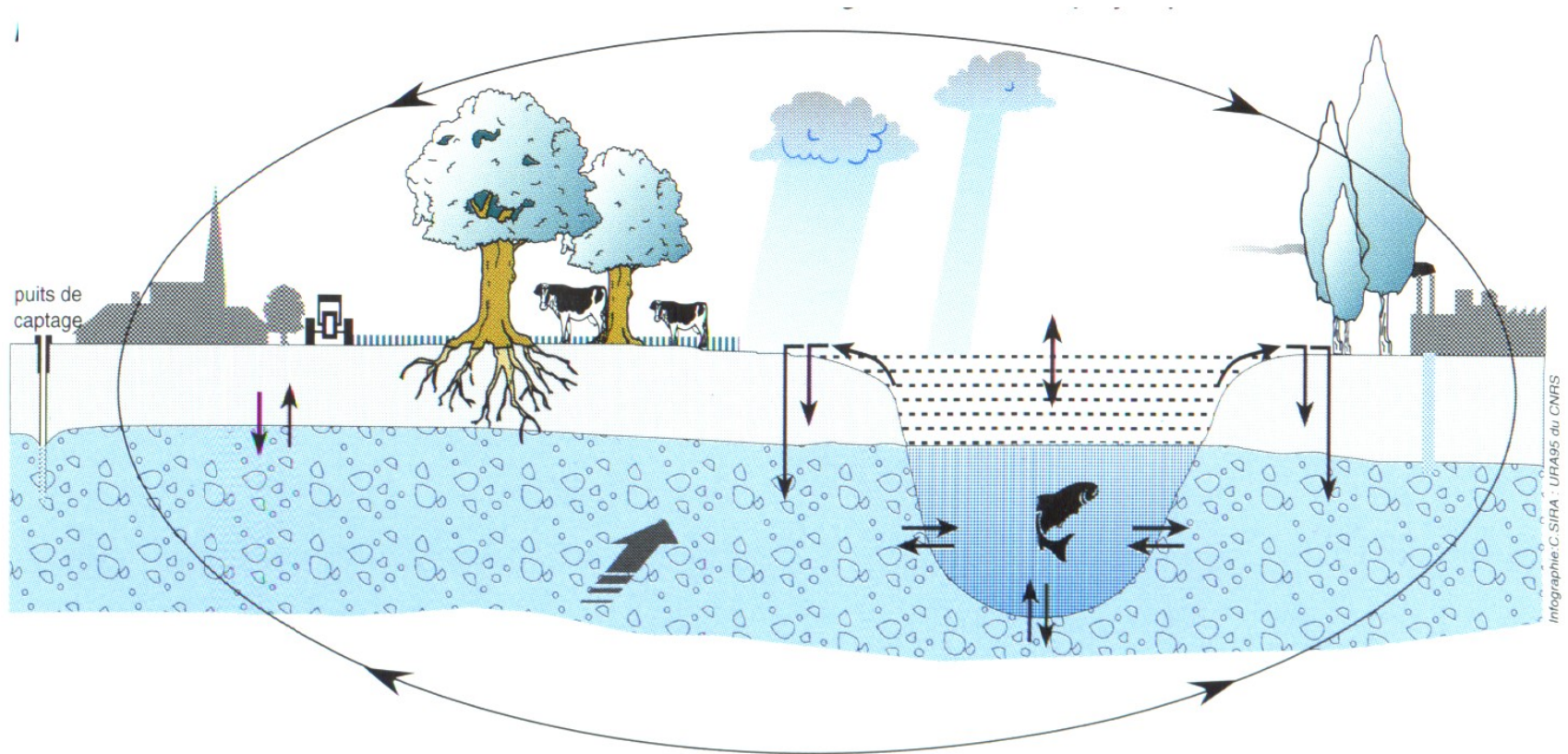
Chaire UNESCO
Alimentations
du monde

➤ Plan de la présentation

1. La ressource en eau
2. Les usages de l'eau
3. Les enjeux de durabilité
4. Les axes de la durabilité
5. Les solutions
6. En guise de conclusion

➤ La ressource en eau

Une ressource « unique »



➤ La ressource en eau

Une ressource « unique » ... même si diverse ...

Conventionnelles (eau de surface / souterraine)

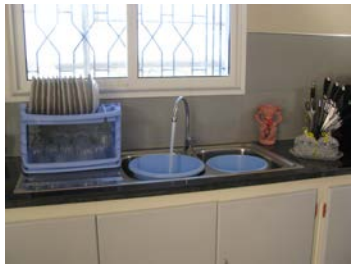


Non conventionnelles



➤ Des usages en eau variés (« économiques » ou non)

L'eau comme une ressource



@ Pouget, 2014, Sénégal



@ Sozzi 2017. Water Alternatives

L'eau comme un milieu de vie ou de loisir



@ H. Haque/World Fish 2018. Water Alternatives



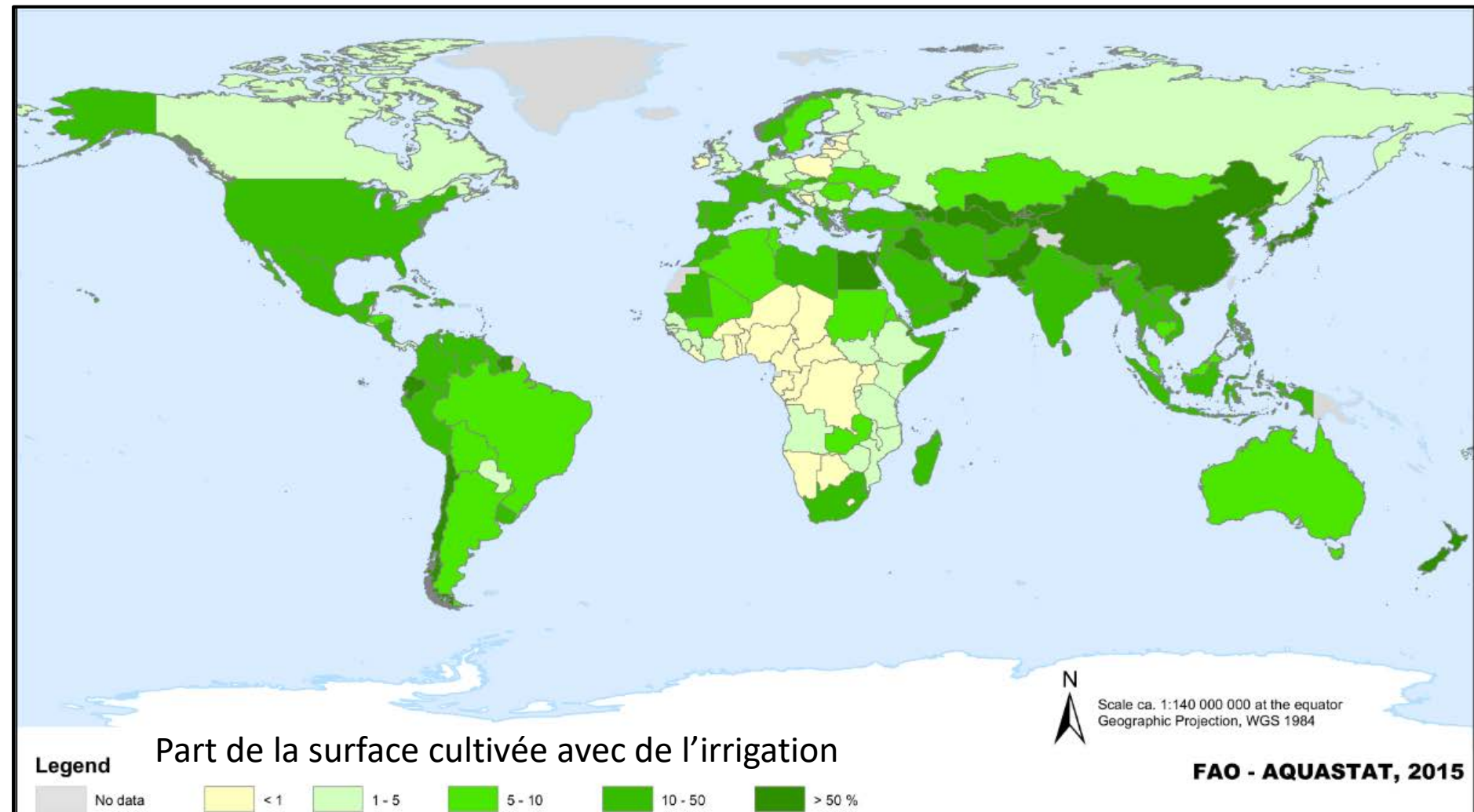
@ Hassenforder 2009. Water Alternatives



@ Hydropower Reform Coalition 2007. Water Alternatives

➤ Des usages en eau divers

Une agriculture dépendant parfois fortement de l'irrigation



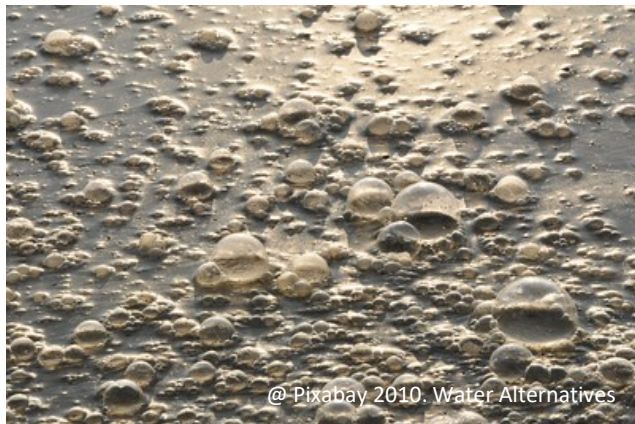
https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/fao-aquastat.appspot.com/o/PDF%2FMAPS%2Firr.cult_eng.pdf?alt=media&token=329c750f-0808-4d77-ac93-465d98f9657d

➤ Des usages aux besoins particuliers

En quantité et en qualité

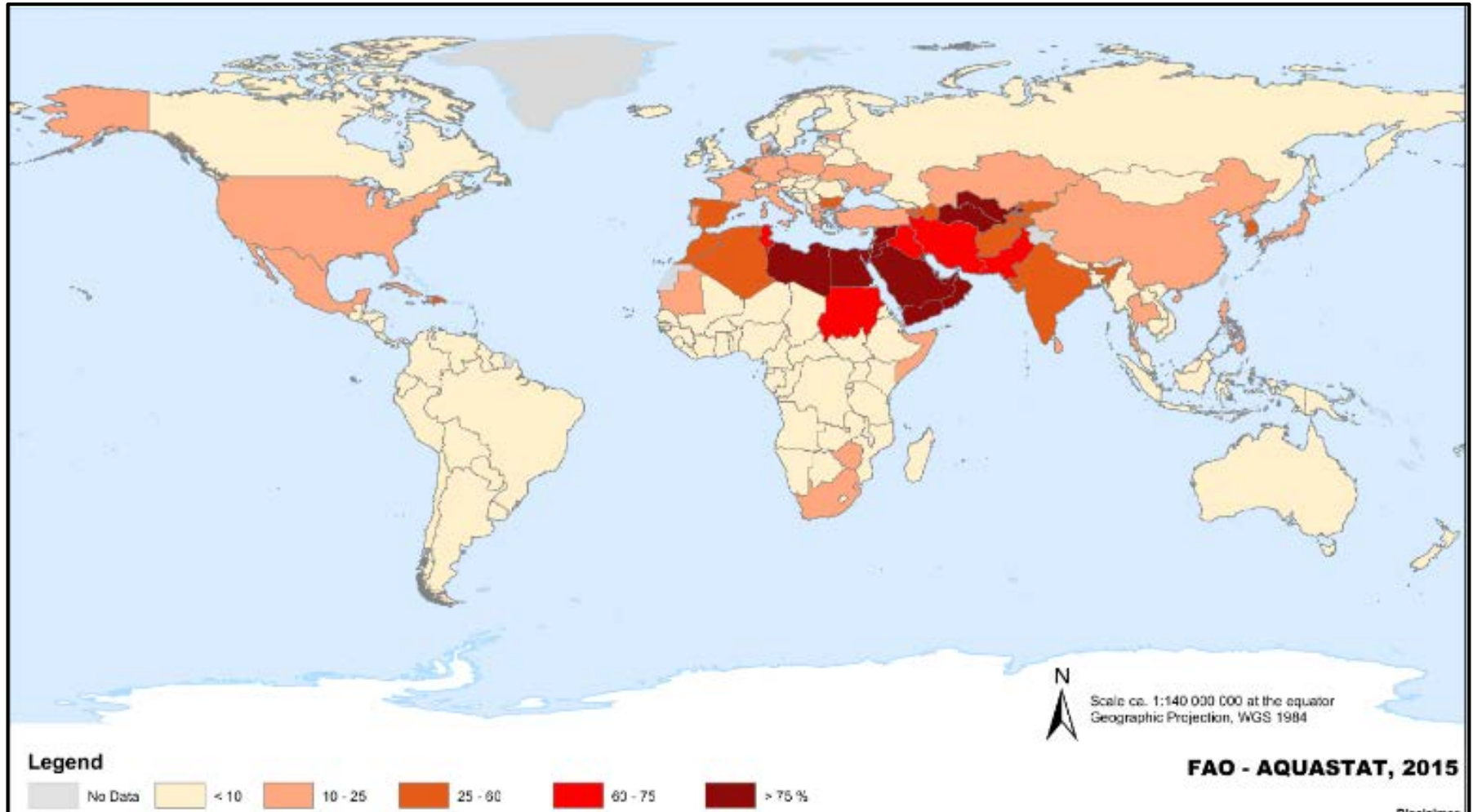


... et rejetant des eaux plus ou moins polluées



➤ Les enjeux de la durabilité

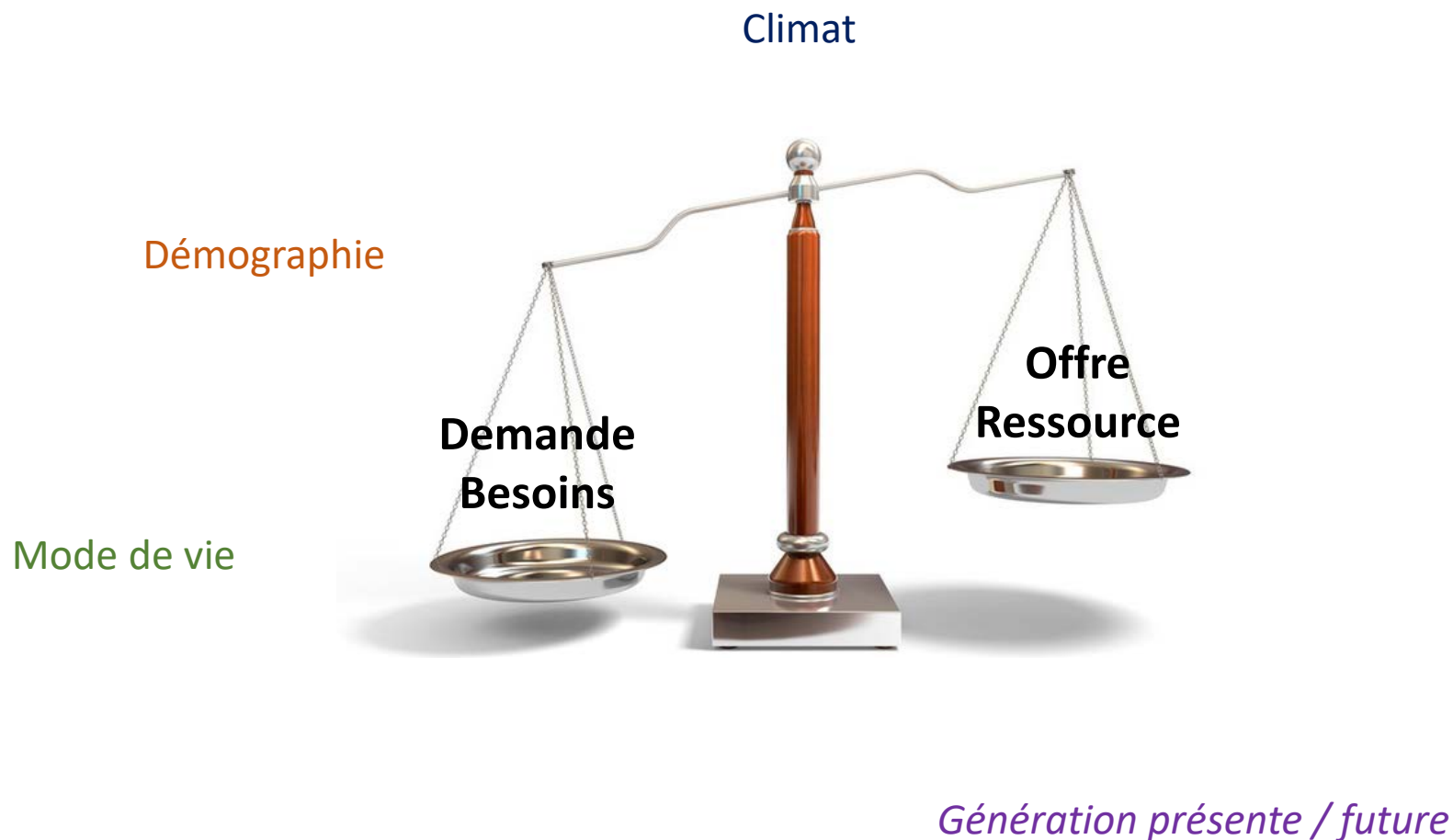
Poids de la partie des ressources renouvelables prélevées (MDG water indicator)



https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/fao-aquastat.appspot.com/o/PDF%2FMAPS%2FMDG_eng.pdf?alt=media&token=66a37e9e-03dd-4300-81d7-eeed1641dfe0

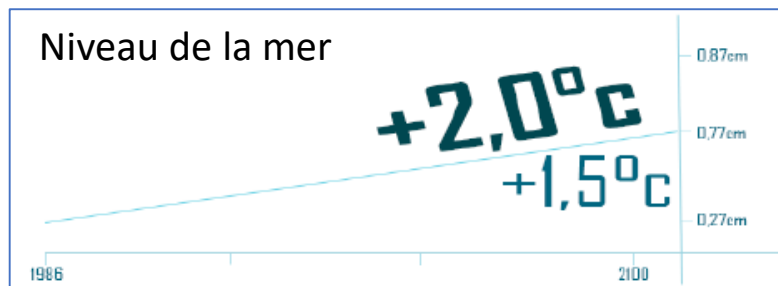
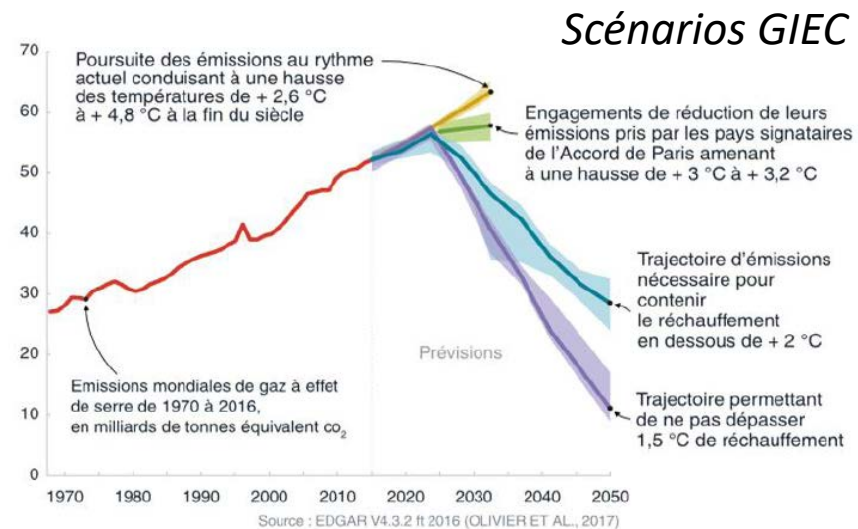
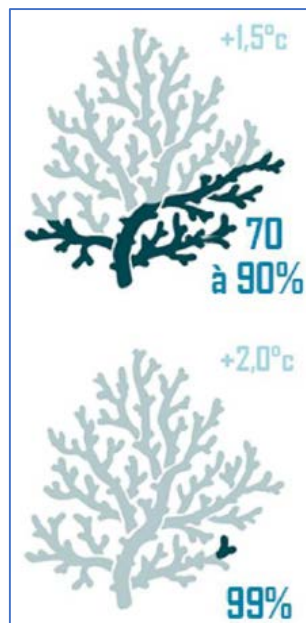
➤ Les enjeux de la durabilité

Lien avec le « changement global »



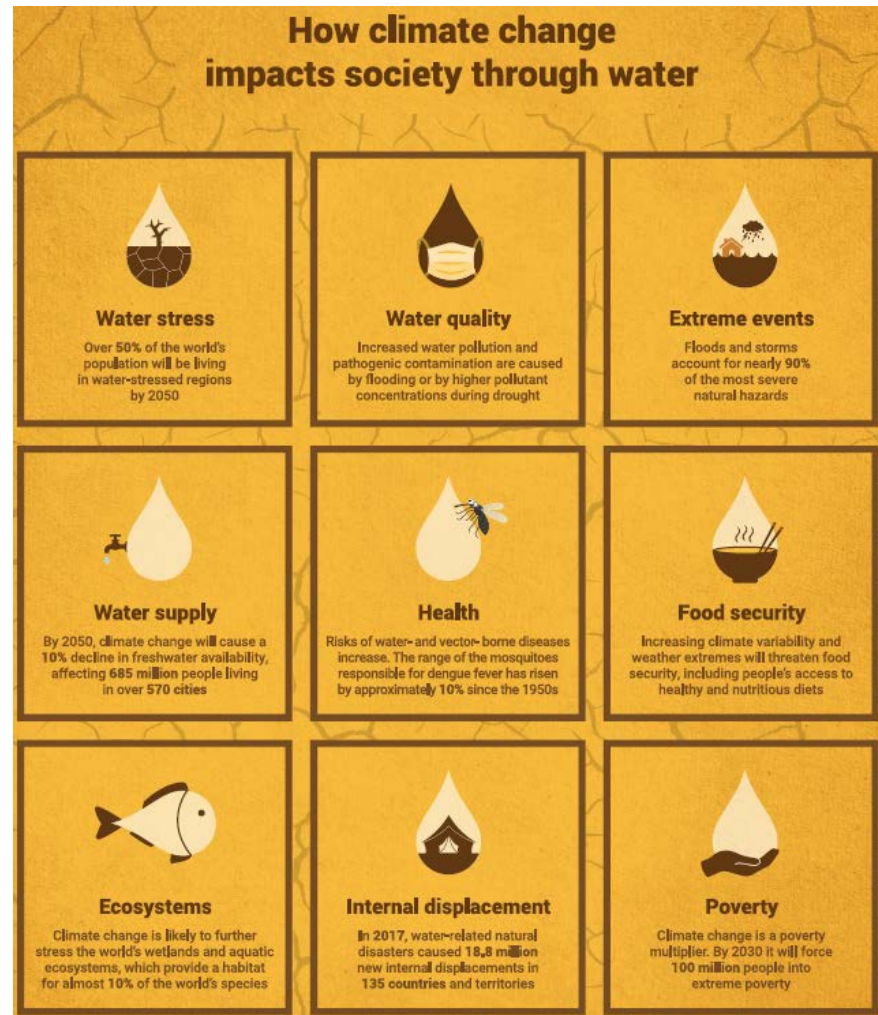
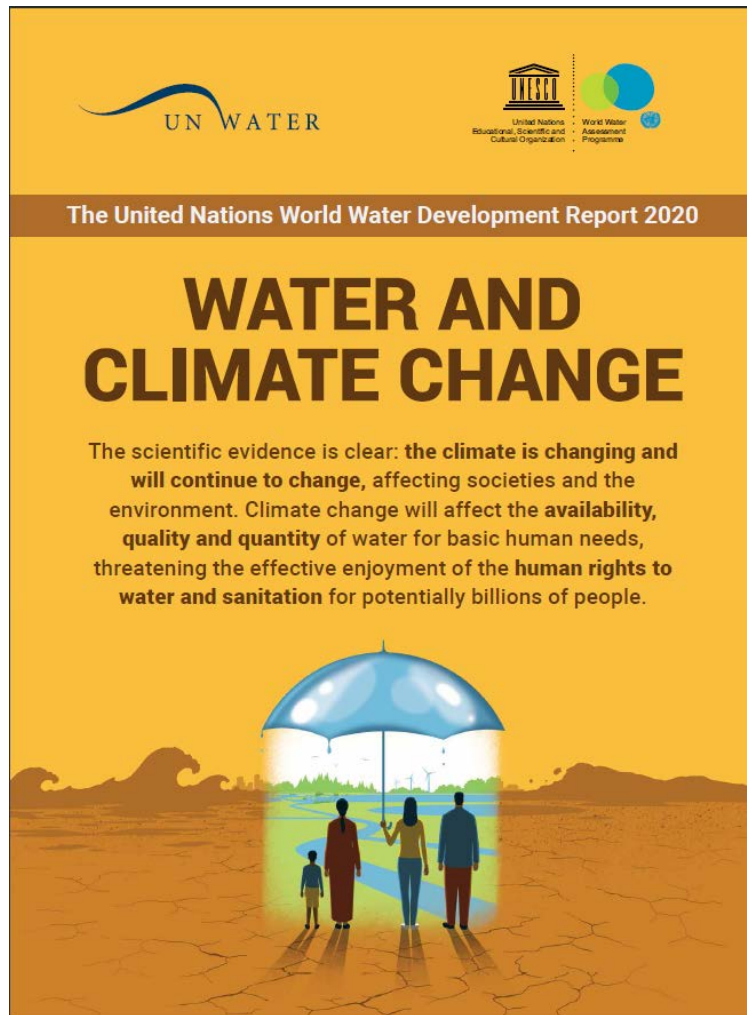
➤ Les enjeux de la durabilité

Le changement climatique



➤ Les enjeux de la durabilité

Le changement climatique



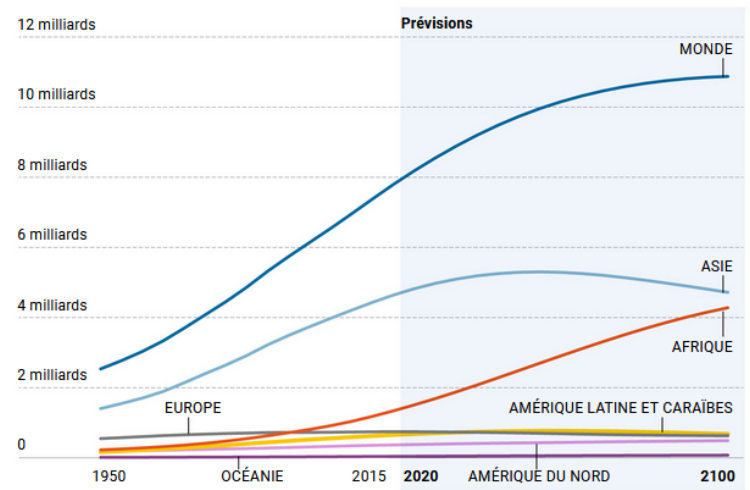
Source : Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau (2020)

Enjeux de durabilité autour des ressources en eau

8 octobre 2020 – Chaire UNESCO – Séminaire « Les enjeux contemporains de l'alimentation »

➤ Les enjeux de la durabilité

Le changement anthropique



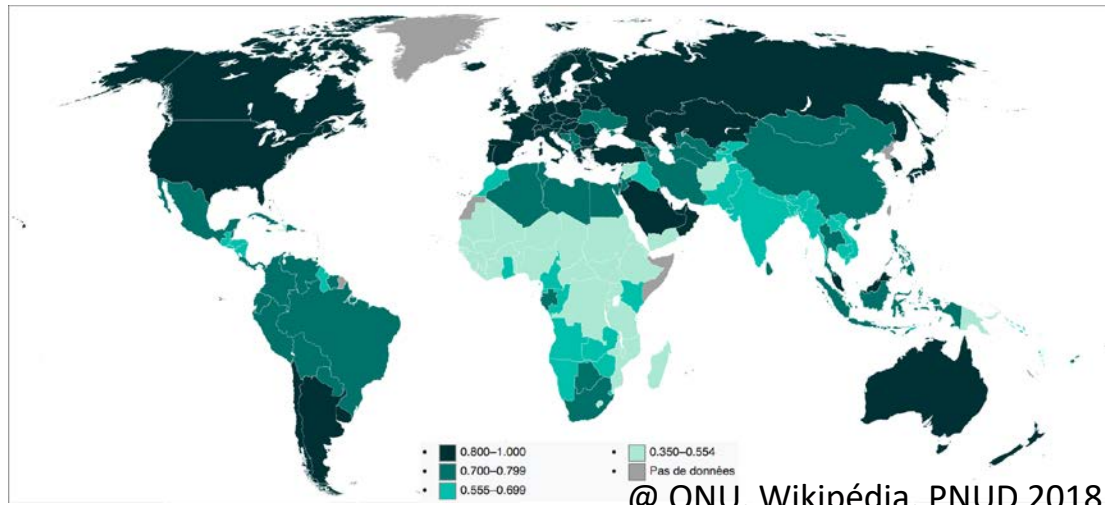
@ Le Figaro 2019



@ Nations Unies 2019

Evolution des modes de vie

Indice de développement humain – IDH (2018)



@ ONU, Wikipédia, PNUD 2018

➤ Les enjeux de la durabilité

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

➤ Les enjeux de la durabilité

A l'échelle des bassins, les leviers pour l'atteinte des ODD

<p>OBJECTIFS DURABLE 2 FAIM ZÉRO</p>  <p>GASPILLEZ MOINS LA NOURRITURE ET SOUTENEZ L'AGRICULTURE LOCALE. Dans le monde, un tiers de la nourriture produite est gaspillée. Et pourtant, 821 millions de personnes sont sous-alimentées.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT</p>  <p>ÉVITEZ DE GASPILLER L'EAU. La pénurie d'eau affecte plus de 40% de la population de la planète.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE</p>  <p>FINANCEZ DES PROJETS D'INFRASTRUCTURES DE BASE. Les routes, l'eau, l'assainissement et l'électricité restent rares dans de nombreux pays en développement.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 10 INÉGALITÉS RÉDUITES</p>  <p>SOUTENEZ LES PERSONNES MARGINALISÉES ET DÉSAVANTAGÉES. Les 40% les plus pauvres de la population gagnent moins de 25% du revenu mondial.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 11 VILLES ET COMMUNITÉS DURABLES</p>  <p>PRIVILÉGIEZ LE VÉLO, LA MARCHÉ OU LES TRANSPORTS EN COMMUN. 90% des résidents urbains respirent un air pollué.</p>
--	--	---	---	---

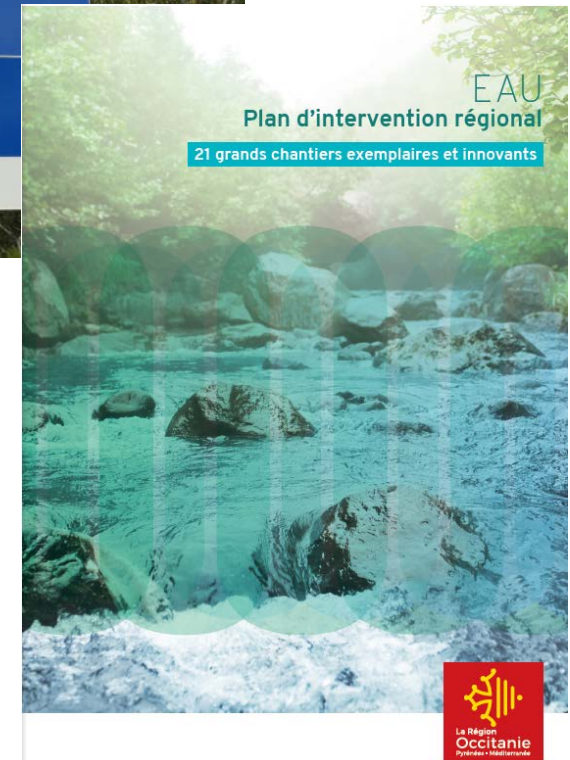


<p>OBJECTIFS DURABLE 13 MESURES RELATIVES À LA CLIMATÉ</p>  <p>AGISSEZ MAINTENANT POUR ARRÊTER LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE. Les émissions globales de dioxyde de carbone (CO2) ont augmenté de près de 50% depuis 1990.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 14 VIE AQUATIQUE</p>  <p>ÉVITEZ LES SACS PLASTIQUES POUR GARDER LES OCÉANS PROPRES. Plus de trois milliards de personnes dépendent de la biodiversité côtière et marine pour leur subsistance.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 16 PAIX, JUSTICE ET INSTITUTIONS EFFICACES</p>  <p>DÉFENDEZ LES DROITS DE L'HOMME. En 2018, plus de 70 millions de personnes ont fui la guerre, les persécutions et les conflits.</p>	<p>OBJECTIFS DURABLE 17 PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS</p>  <p>FAITES PRESSION SUR VOTRE GOUVERNEMENT POUR AUGMENTER LE FINANCEMENT DU DÉVELOPPEMENT. La réalisation des ODD peut générer 12 000 milliards de dollars de perspectives de marché et créer 380 millions d'emplois d'ici à 2030.</p>
---	---	---	---

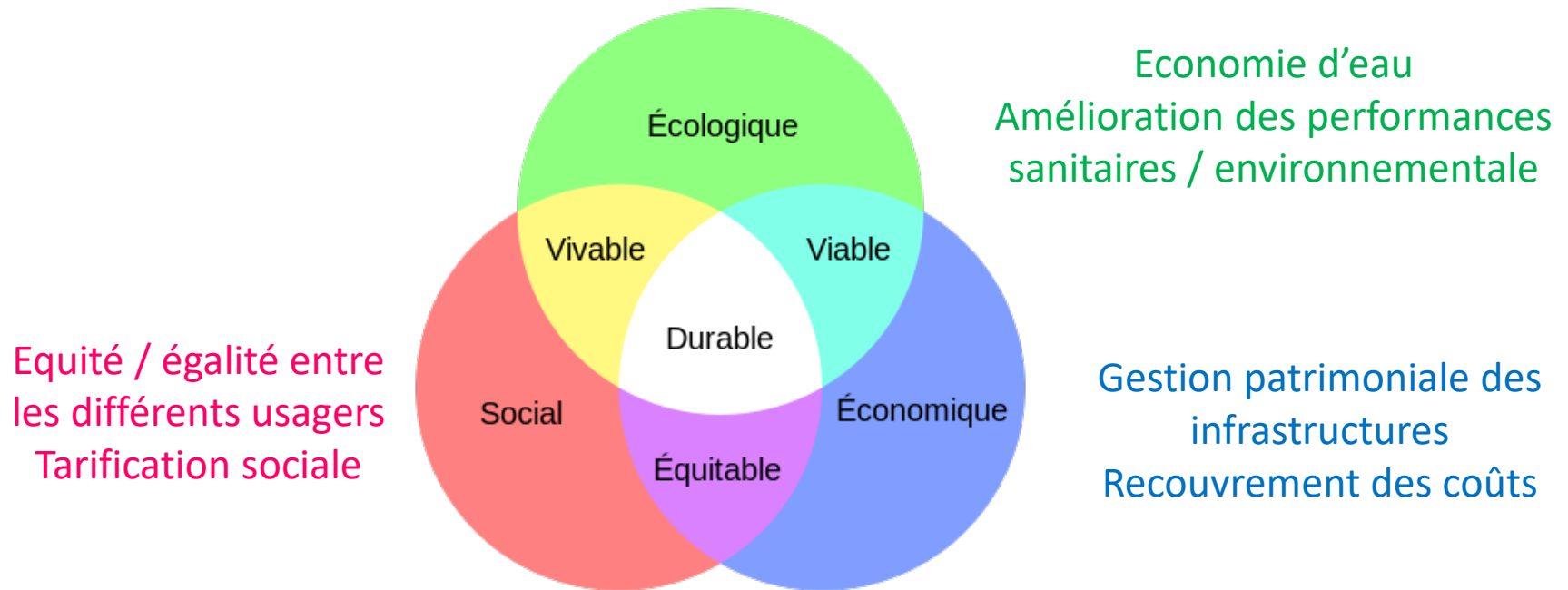
Sources : PFE (2019) et <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

➤ La durabilité : l'importance de l'axe politique

Moteur du changement – ouverture du chemin à suivre



➤ Les 4 axes de la durabilité



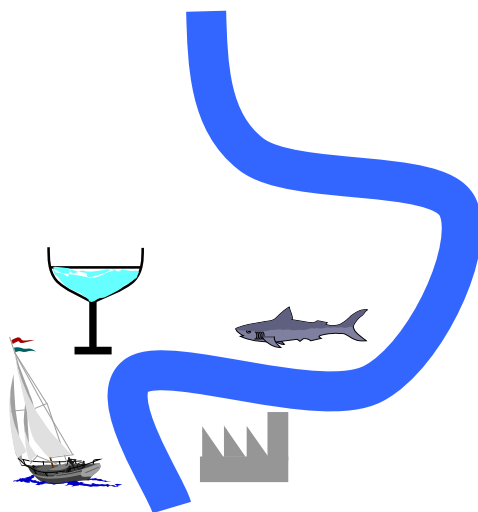
+ Politique (gouvernance)

- Réglementations / objectifs / accords ...
- Echelle(s) de gestion Gouvernance multi-niveau
- Participation des usagers-clients-citoyens

Source du graphique initial : Villain, 1993 retravaillé par Vigneron, 2008

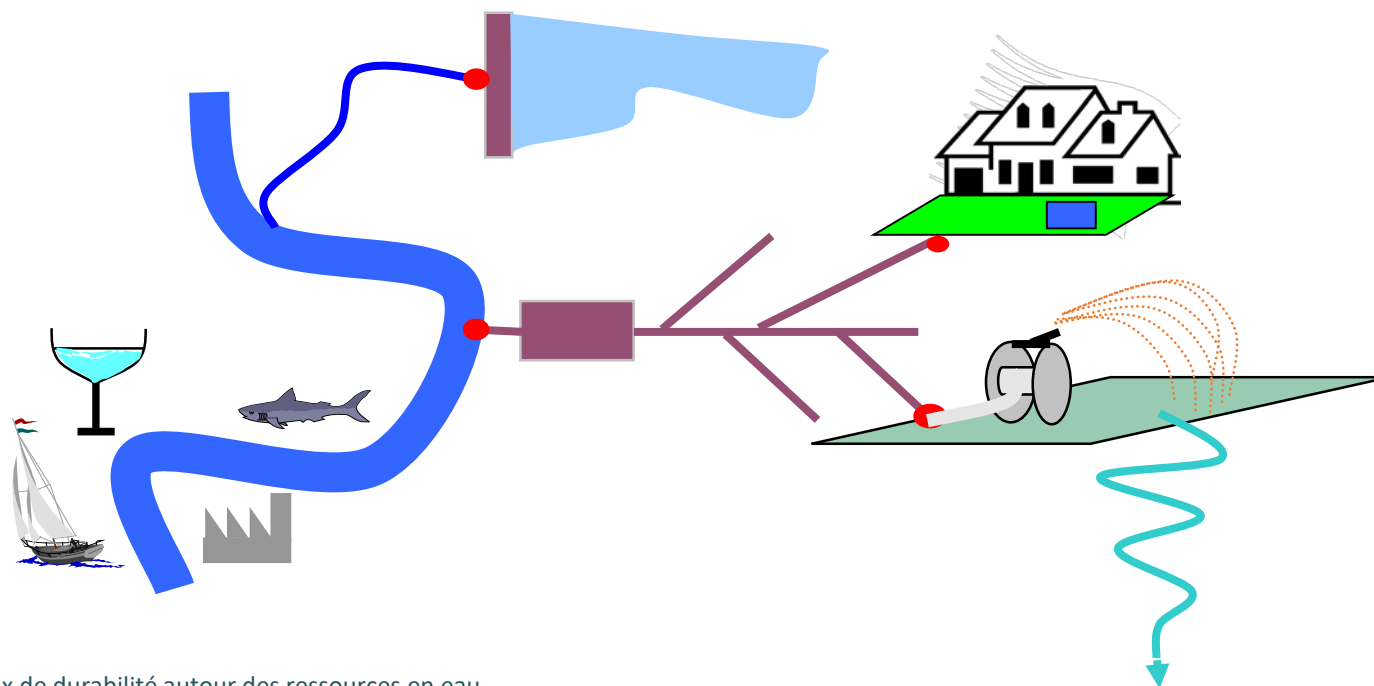
➤ Les 4 axes de la durabilité

L'économique



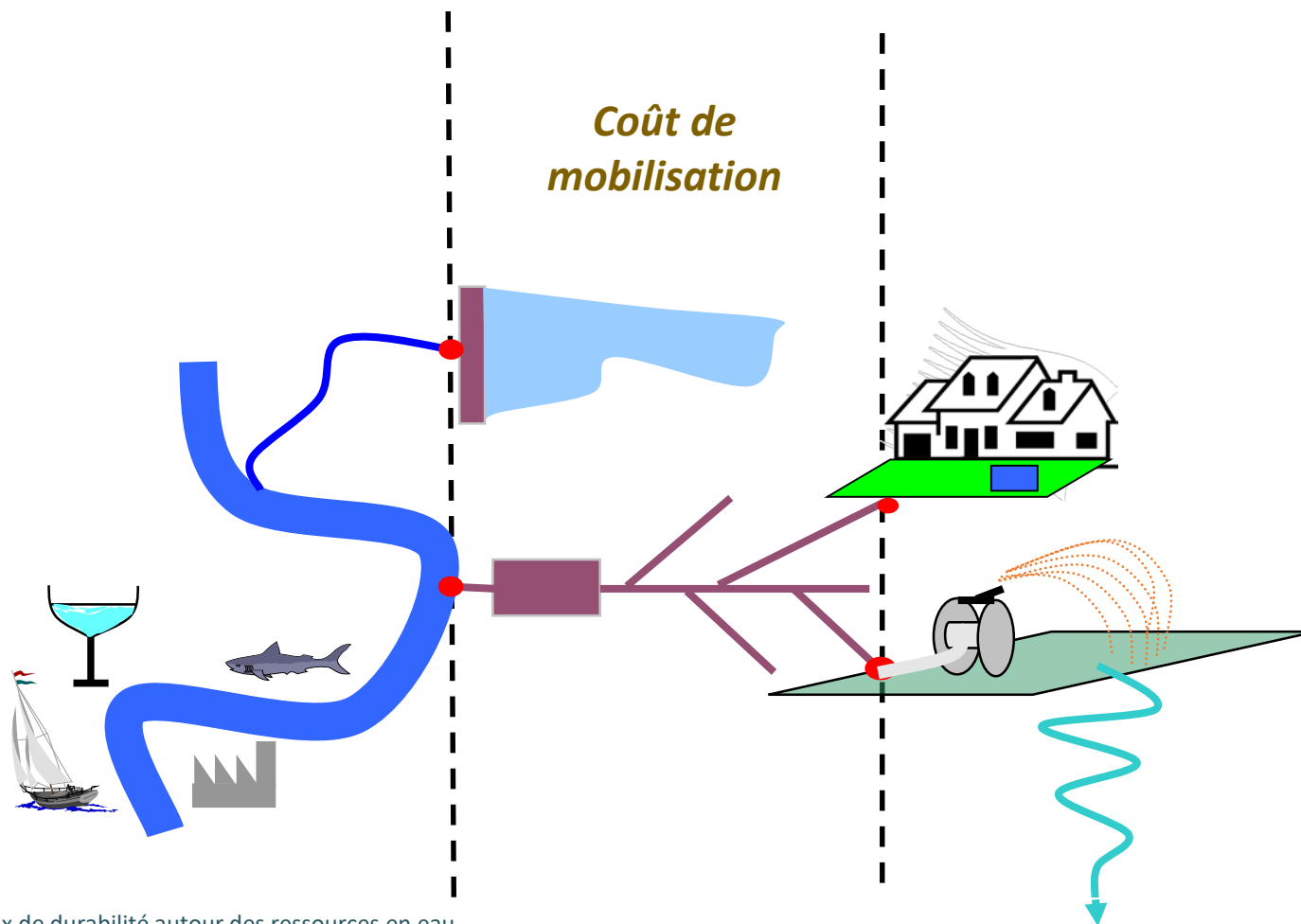
➤ Les 4 axes de la durabilité

L'économique – analyse économique des périmètres irrigués



➤ Les 4 axes de la durabilité

L'économique – analyse économique des périmètres irrigués

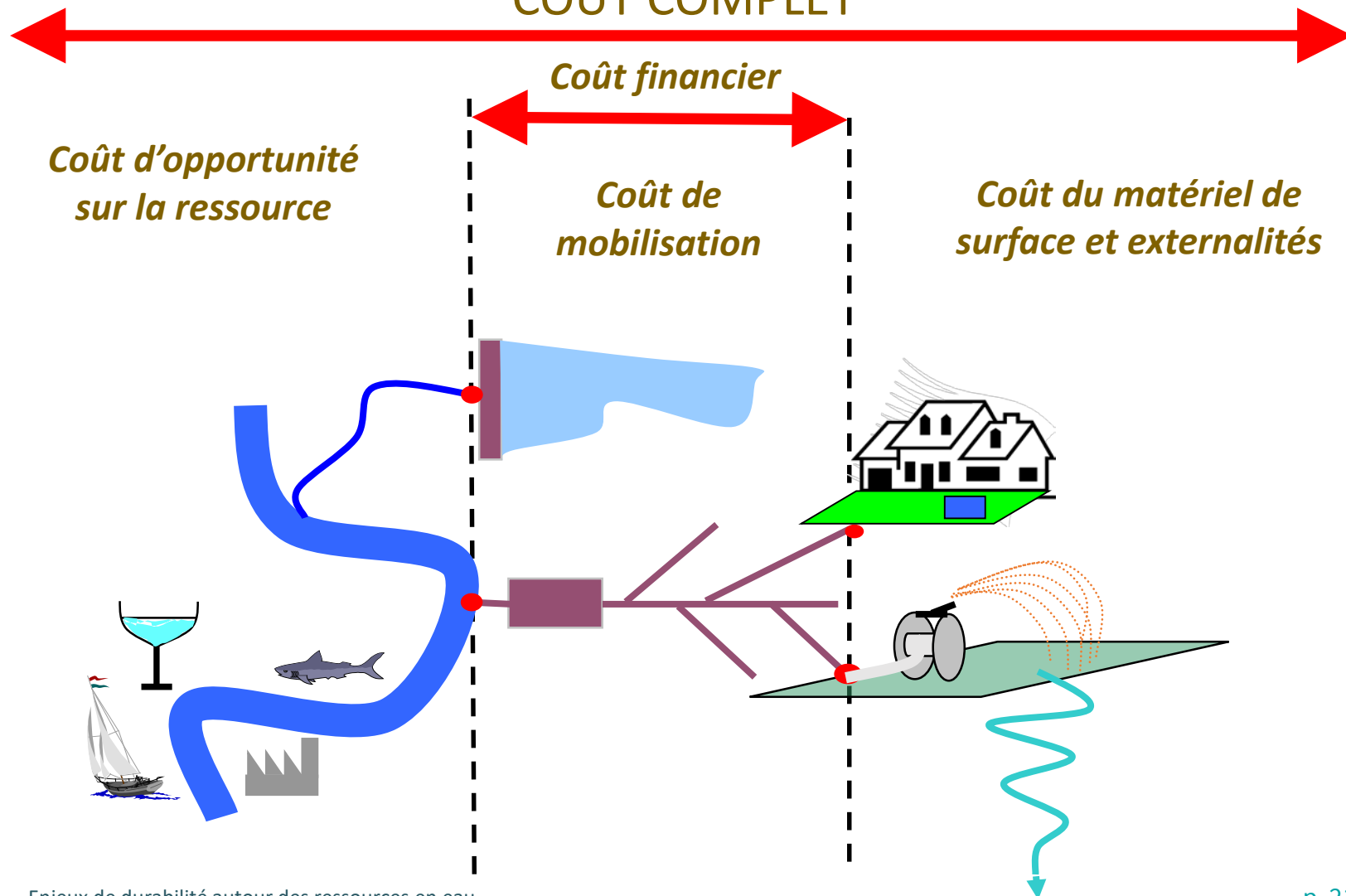


➤ Les 4 axes de la durabilité



L'économique – analyse économique des périmètres irrigués

COUT COMPLET

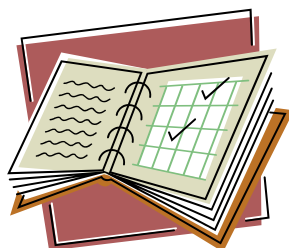


➤ Les 4 axes de la durabilité

L'économique



Les exigences de la « Directive 2000/60/CE du 23 Octobre 2000 instituant un cadre communautaire pour une politique européenne de l'eau » (dite DCE)



Article 5 : une analyse économique de l'utilisation de l'eau

Article 9 : récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau

Tenir compte de l'application du principe de récupération des coûts

Rendre compte de la contribution des différents secteurs économiques (ménages, industrie, agriculture), compte-tenu du principe pollueur-payeur

Qui utilise l'eau, quels coûts, qui paye et combien ?

➤ Les 4 axes de la durabilité



L'économique

Le prix de l'eau

- Pour couvrir les coûts



L'eau paie l'eau

- Pour signaler la rareté



@ Kap, in Lignes d'eau 2012

- ... mais à construire parfois de manière à permettre un accès à l'eau pour tous

Une résolution de l'équation difficile

- Des coûts majoritairement fixes
- Des possibilités de sortie du réseau « public »



@ Pov, in Lignes d'eau 2012

➤ Les 4 axes de la durabilité

L'économique



L'eau a une valeur, a-t-elle un prix ?



Arte. Le mariage de la finance et de l'eau a déjà commencé - Interview de Jérôme Fritel ARTE youtube. 2020, https://www.youtube.com/watch?v=4V5jH6ue_WU

“ L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel. ”

➤ Les 4 axes de la durabilité

Le social

Un accès à l'eau pour tous (et à l'assainissement)



Eau domestique



Eau d'irrigation



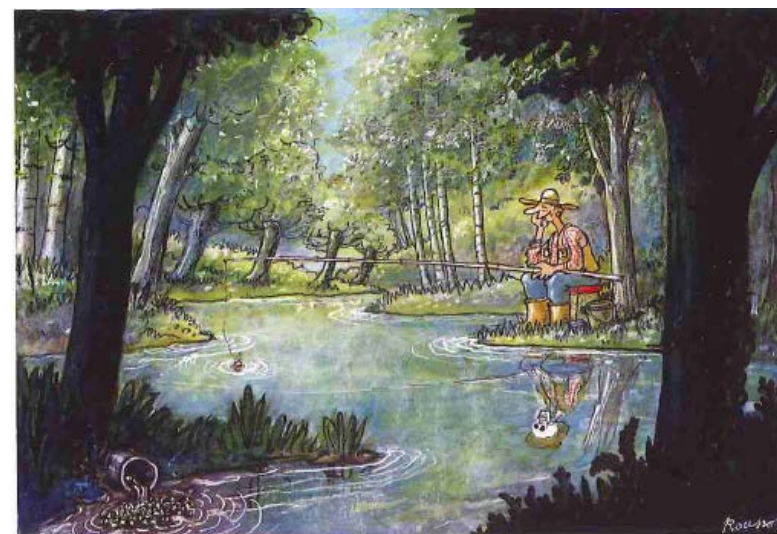
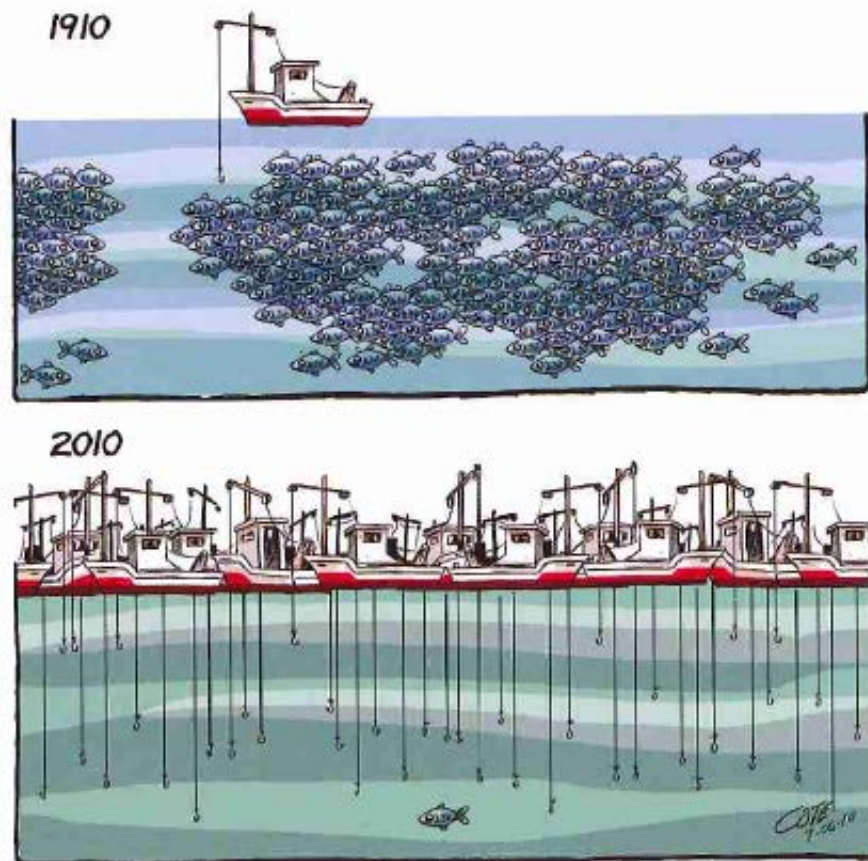
➤ Les 4 axes de la durabilité

L'environnemental



Surexploitation des ressources en eau

Pollution des ressources en eau



@ Rousso, in Lignes d'eau 2012

@ Côté, in Lignes d'eau 2012

➤ Les 4 axes de la durabilité

L'environnemental



Surexploitation des ressources en eau

Sécheresse : le Territoire de Belfort passe en alerte "crise"

Mardi 15 septembre 2020 à 19:45 - Par Mado Oblin, France Bleu Belfort-Montbéliard

📍 Territoire de Belfort



Dès ce mercredi 16 septembre, un nouvel arrêté préfectoral entre en vigueur et ce pour une durée de 2 mois. Le niveau d'eau dans les rivières et les nappes phréatiques a atteint un seuil critique. De nouvelles restrictions d'eau sont imposées.



<https://www.francebleu.fr/infos/meteo/secheresse-le-territoire-de-belfort-passe-en-niveau-de-crise-1600191767>



https://fr.wikipedia.org/wiki/Mohenjo-daro#/media/Fichier:Archaeological_Ruins_at_Moenjodaro-108222.jpg

➤ Les 4 axes de la durabilité

L'environnemental – la surexploitation des ressources en eau souterraine

- Des ressources actuelles ou futures en diminution
- Une dégradation de la qualité
- Des intrusions d'eau salée
- Des sols dégradés

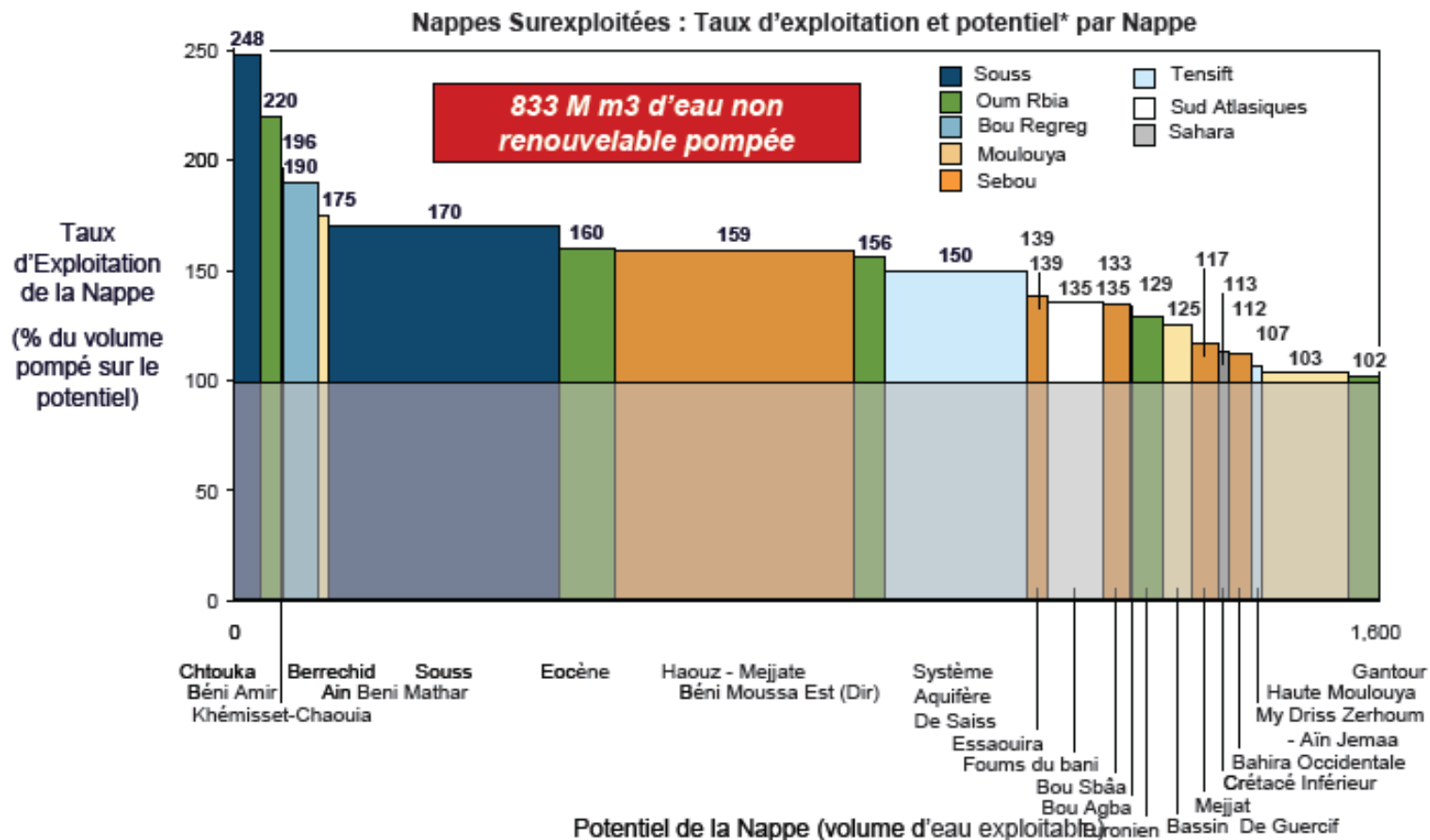


➤ Les 4 axes de la durabilité



L'environnemental – la surexploitation des ressources en eau souterraine

- Des ressources actuelles ou futures en diminution



Note: * "Potentiel souterrain": les ressources exploitables sont calculées à partir des apports en eau annuels dans les nappes (série longue)

Source: DRPE2008, Analyse Monitor

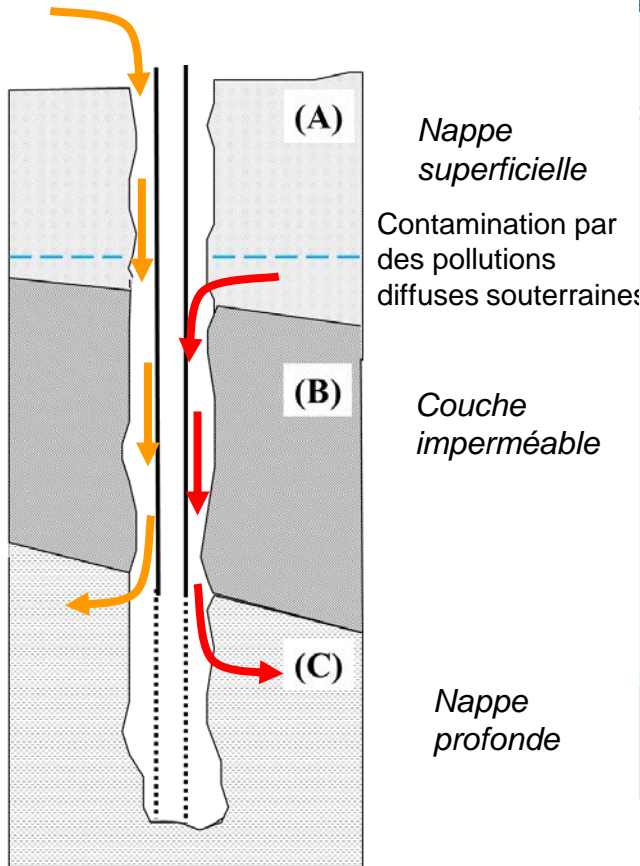
➤ Les 4 axes de la durabilité



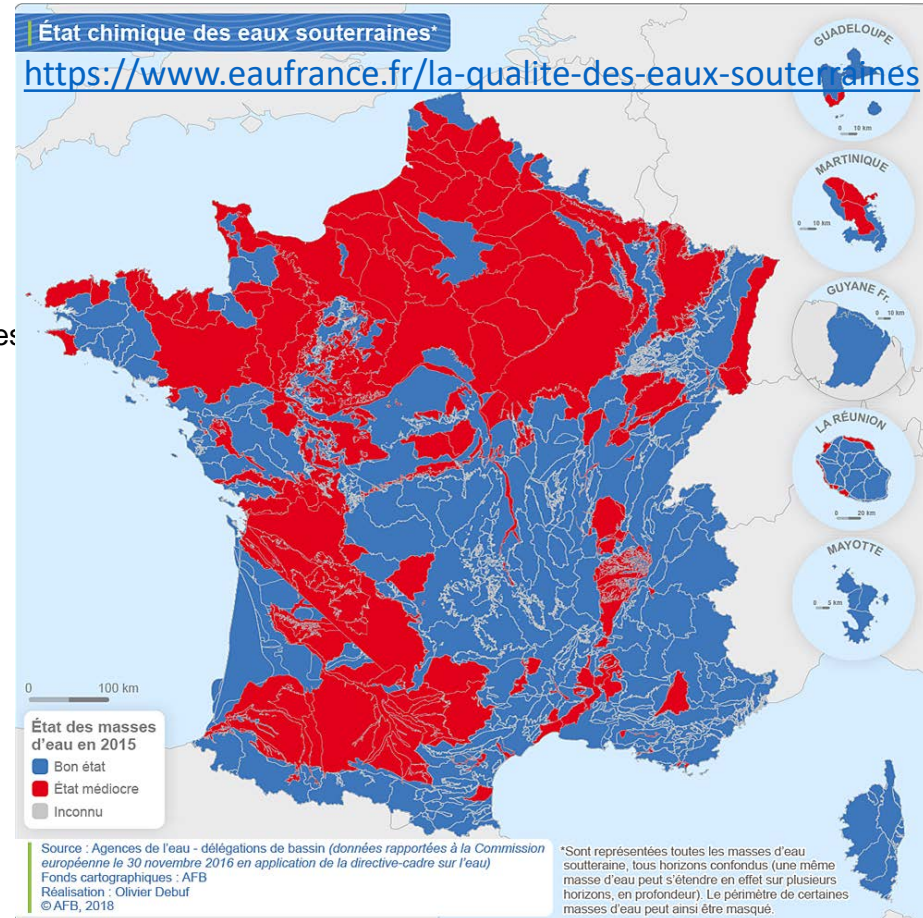
L'environnemental – la surexploitation des ressources en eau souterraine

- Une dégradation de la qualité

Infiltration de substances polluantes de surface



Forage sans cimentation

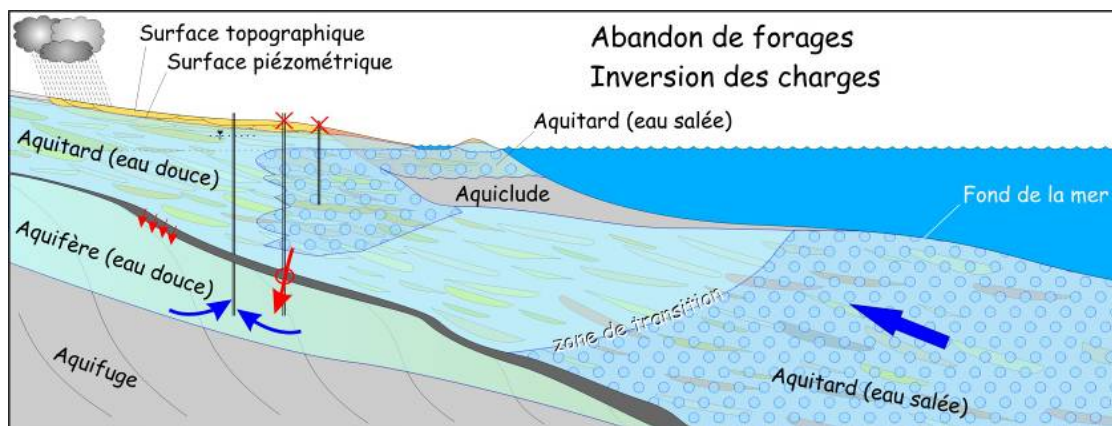


➤ Les 4 axes de la durabilité

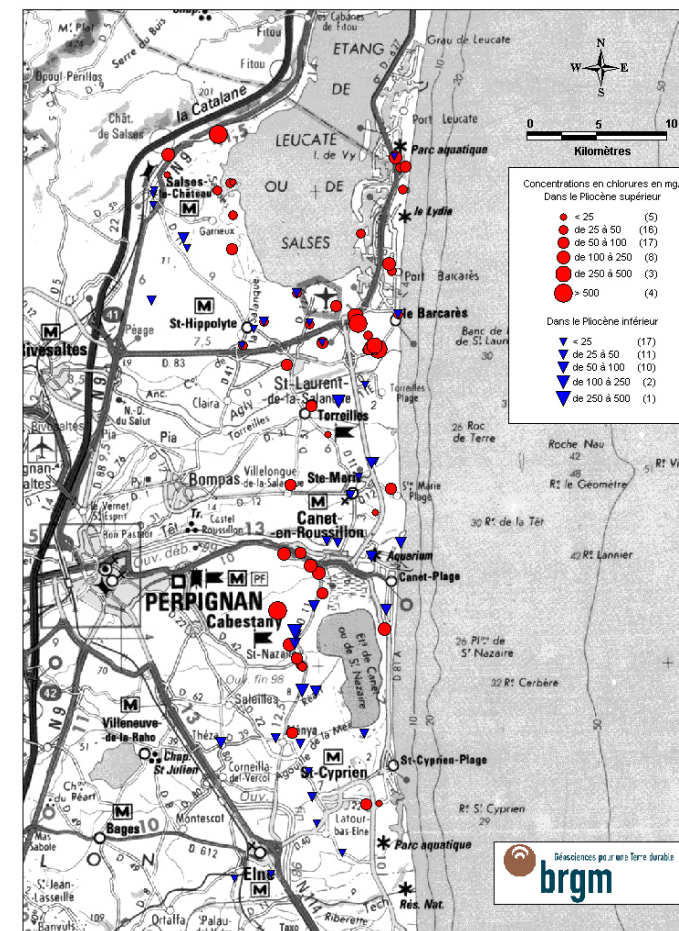


L'environnemental – la surexploitation des ressources en eau souterraine

- Des intrusions d'eau salée



Source : Aunay, 2011



Teneurs en chlorures mesurées (pliocène - été 2002)

➤ Les 4 axes de la durabilité



L'environnemental – la surexploitation des ressources en eau souterraine

- Des sols dégradés

Affaissement des sols

Salinisation des sols



@ Hartmann, 2004. IRD

<http://www.ird.fr/layout/set/print/la-mediathèque/fiches-d-actualité-scientifique/199-un-matelas-d-air-sous-les-rizieres-du-senegal>



Central Valley, Californie

1925-1977:
18 cm/an



Source : Gardner, 2017

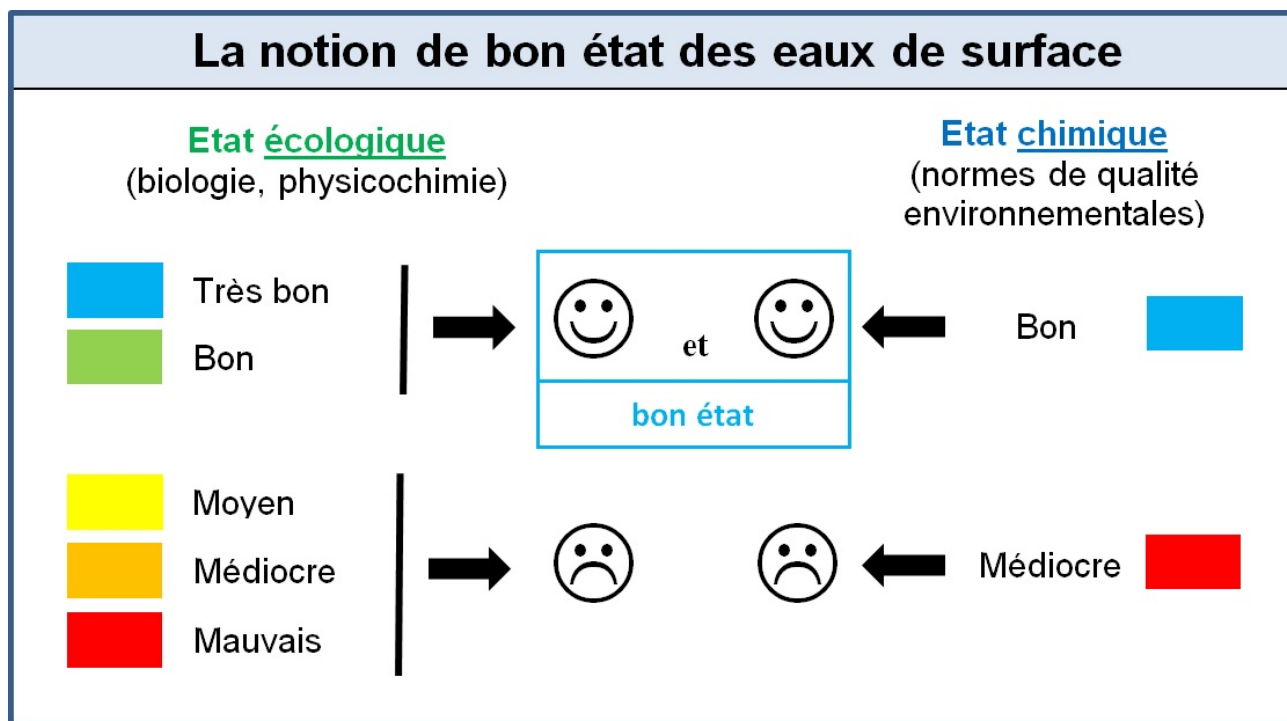
➤ Les 4 axes de la durabilité



L'environnemental

“L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres
mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel.”

Directive Cadre sur l'Eau, 20 octobre 2000



Source : http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/jpg/schema_notion_bon_etat_esu_ore.jpg

➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique



Importance de la réglementation qui provoque / accompagne le changement ...
même si parfois non appliquée

Droit de l'environnement en France,
une régression généralisée

Source : Collectif de juristes, 2019 (voir également Barone, 2018)



➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique

Importance de la réglementation qui provoque / accompagne le changement ... même si parfois non appliquée

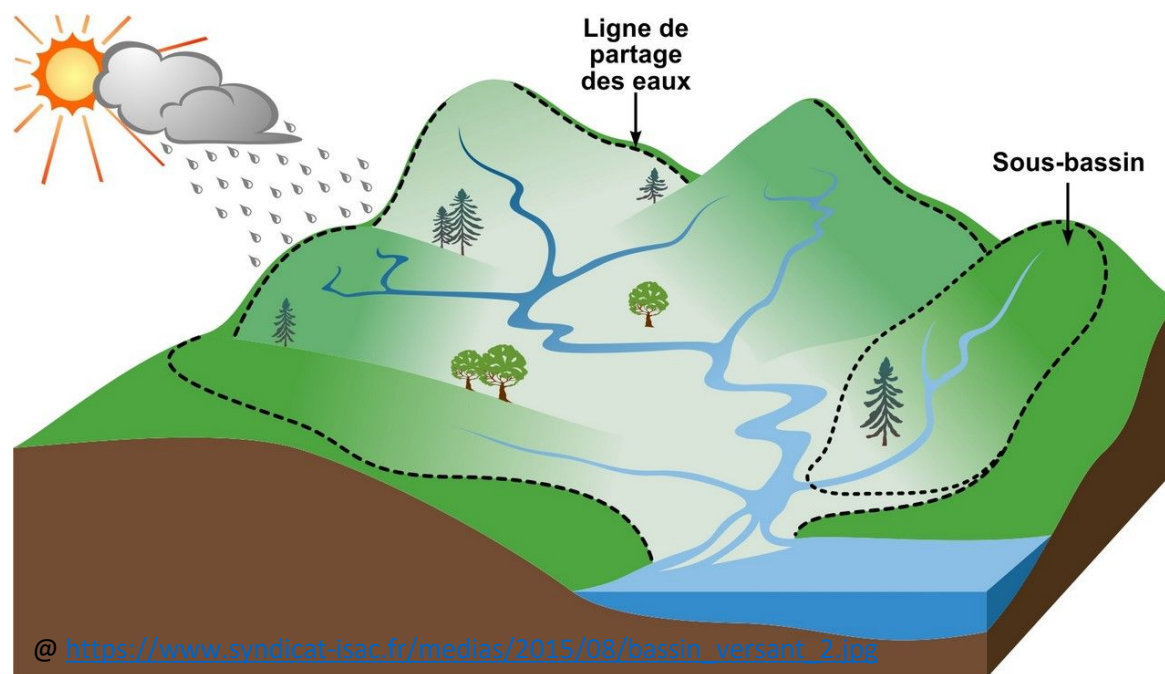
Une politique multi-niveaux : la gouvernance de l'eau

- L'eau : une ressource locale ... mais des sortes de bassins versants « emboîtés » voire artificialisés
- Et quelle implication de l'utilisateur ? Du citoyen ?

➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique

Des bassins versants « emboîtés »



➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique

... voire artificialisés



UN AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE POUR LA SÉCURISATION DE L'ALIMENTATION EN EAU DE L'EST VAROIS ET LA DESSECTE DU CENTRE-VAR

➔ Le programme de la liaison hydraulique Verdon/Saint-Cassien - Sainte-Maxime



LES PARTENAIRES ET FINANCEURS





➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique

Une politique plus ou moins décentralisée

EAU

La Région Bretagne souhaite décentraliser la politique de l'eau

Le Conseil régional de Bretagne cherche de nouveaux interlocuteurs avec qui conduire sa politique de l'eau.

que de Bretagne. gne Eau aduit et n autre ne forte ns. Les l'organila qua- tion) et l'application du deuxième pilier de la Politique agricole commune - avec en particulier les mesures agro-environnementales (MAE) - sont également à l'ordre du jour. Enfin, au niveau européen, le respect de la directive cadre Eau (DCE) exige l'atteinte d'un bon état écologique des eaux en 2015. Comme l'a rappelé Ambroise Guellec, président de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et conseiller régional (opposition), «avec ses 10 millions d'euros, la Région Bretagne ne

vances à payer par les usagers dans les six ans qui viennent. Mais cela ne se traduit pas par une réorientation des aides vers des approches plus globales telles le soutien aux systèmes agricoles herbagers ou biologiques ou vers des systèmes d'assainissement et de traitement des effluents plus économes. Différentes collectivités bretonnes ont néanmoins fait pression sur l'Europe et l'État en faveur de MAE «systèmes herbagers» et «systèmes agriculture biologique»; elles les ont obtenues sans qu'on sache encore qui va financer la part nationale. **Impliquer les intercommunalités** Pour la première fois, le Conseil régional a fait explicitement le lien entre politique de l'eau et politique agricole. Il

particulier ces groupements afin de les responsabiliser davantage. Ils sont d'autant mieux placés qu'ils ont une vue globale sur l'état des cours d'eau et sur les systèmes d'assainissements et qu'ils peuvent disposer de moyens. La mise en place des Sage (Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau) à l'échelle des grands bassins plaide aussi pour une implication des collectivités. Ces schémas s'imposeront dans les documents d'urbanisme, par exemple au travers des délimitations des zones humides ou des périmètres de captage. Face à ces nouvelles orientations, les «représentants» des systèmes agricoles majoritaires craignent des pertes d'influence. Il ne faut pas «pointer du doigt l'agriculture performante» a rappelé

➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique



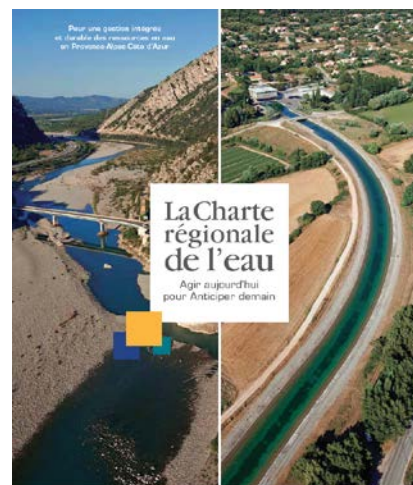
Une politique impliquant de manière plus ou moins active les usagers / les citoyens



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau



Région
Provence-Alpes-Côte d'Azur

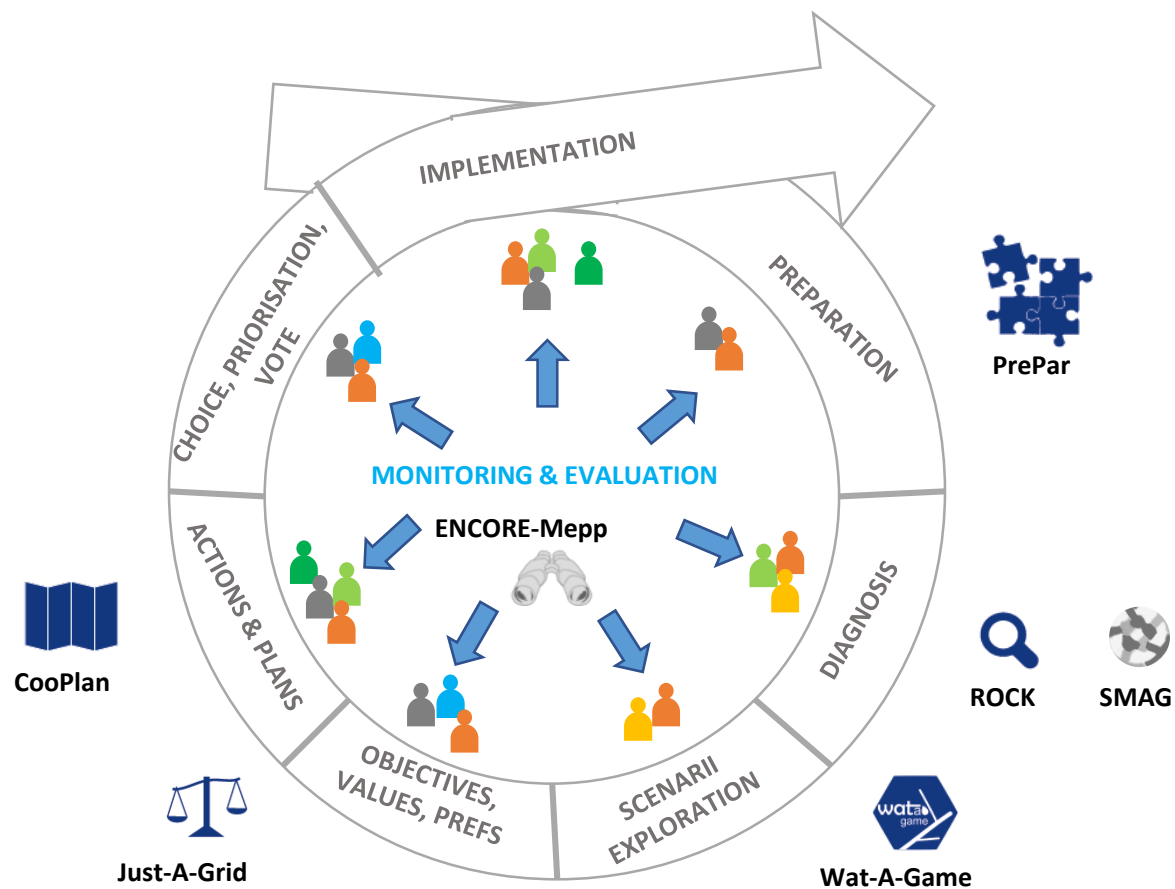


Région PACA : une réflexion sur une nouvelle gouvernance régionale de l'eau menée en parallèle avec une charte et une agora (assemblée pour une gouvernance opérationnelle de la ressource en eau et des aquifères)

➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique

Les outils de la recherche au service de l'implication des différentes parties prenantes



<http://cooplaage.watagame.info>

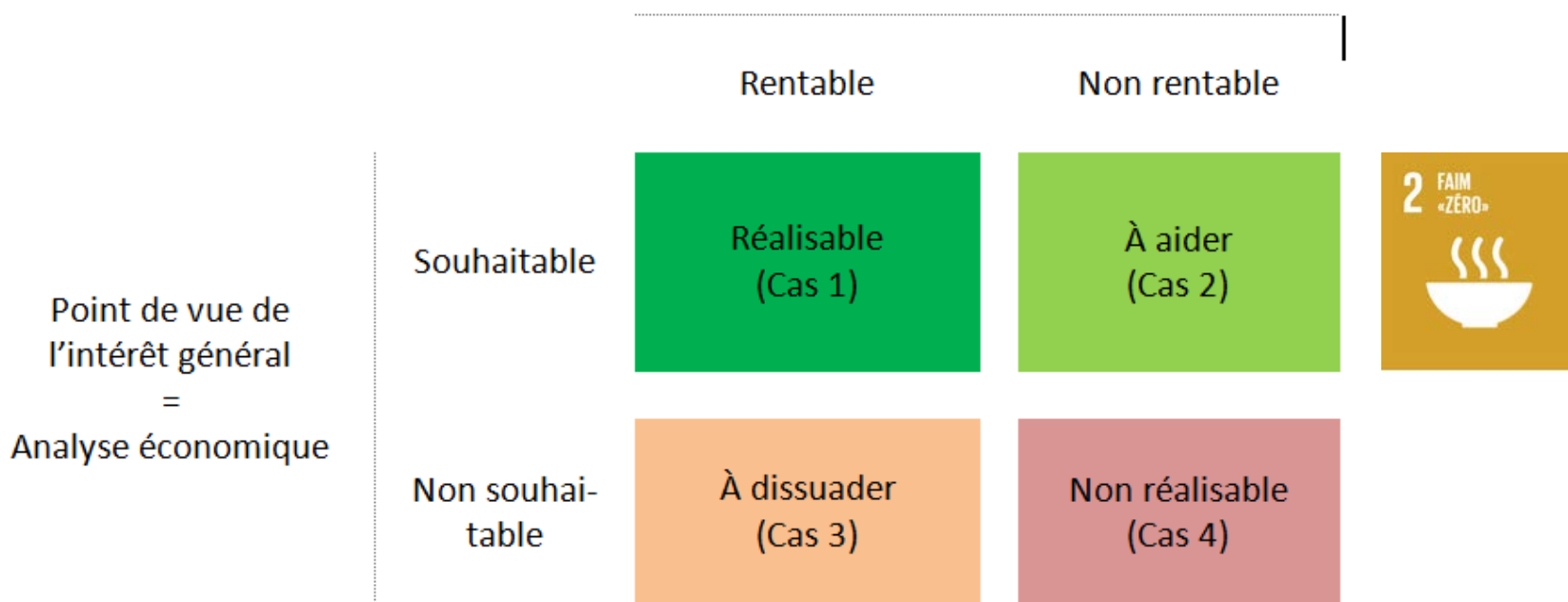
➤ Les 4 axes de la durabilité

Le politique, l'économique, le social et l'environnemental

Points de vue privés

=

Analyse financière

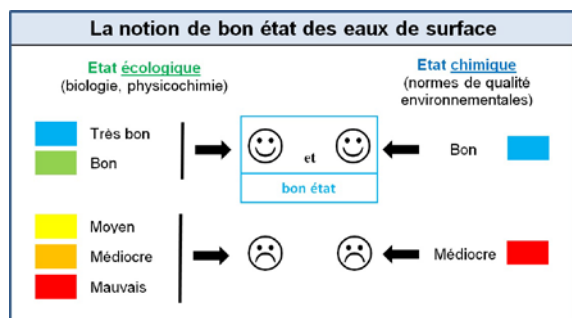


➤ Les 4 axes de la durabilité

L'environnemental, le politique, le social et l'économique

“L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel.”

Directive Cadre sur l'Eau, 20 octobre 2000



Source : http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/jpg/schema_notion_bon_etat_esu_ore.jpg



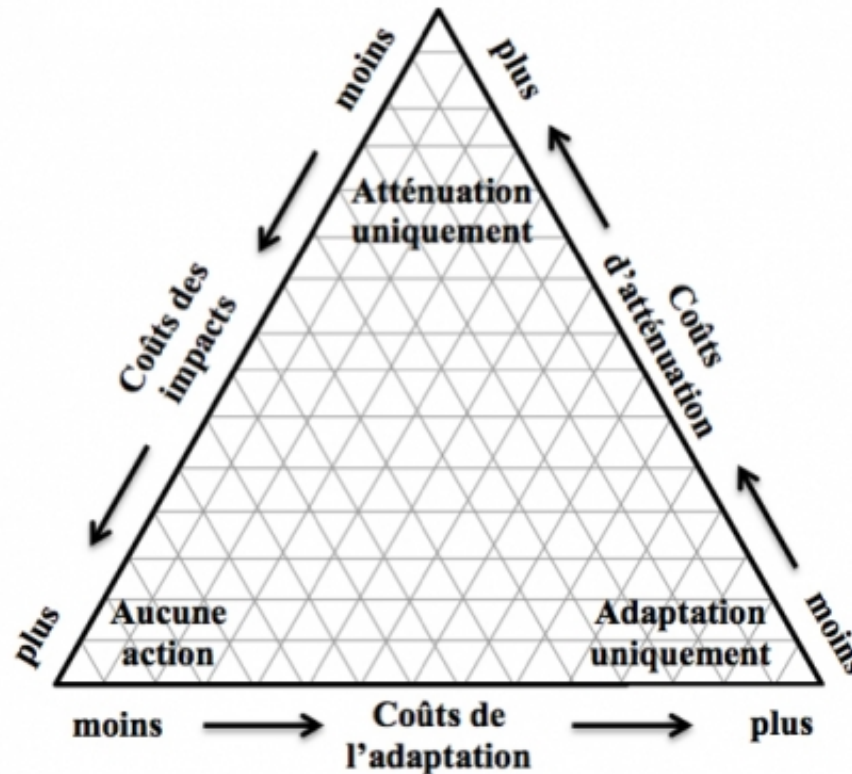
Source : https://www.sauvonsleau.fr/upload/docs/image/jpeg/2017-02/le_coulomp_labelise_riviere_en_bon_etat.jpg.associated/th-750x500-le_coulomp_labelise_riviere_en_bon_etat.jpg.jpg



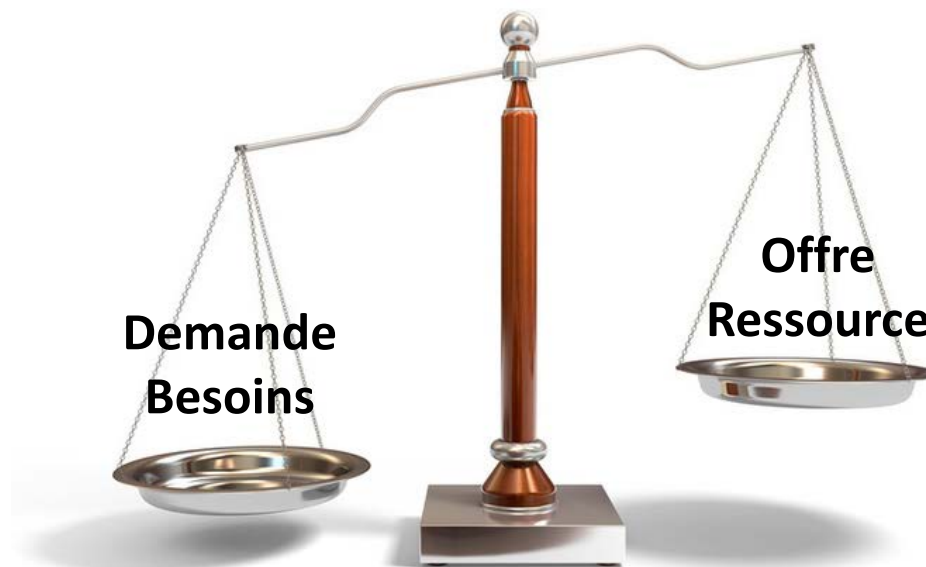
Despite Great Expectations in the Seine River Basin, the WFD Did Not Reduce Diffuse Pollution

Source : Bouleau G., &al. 2020

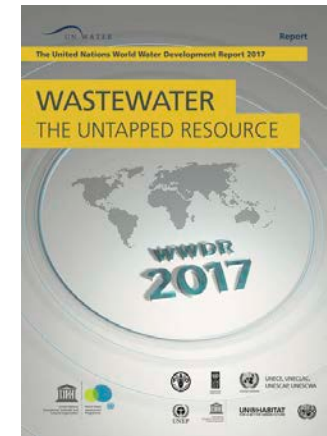
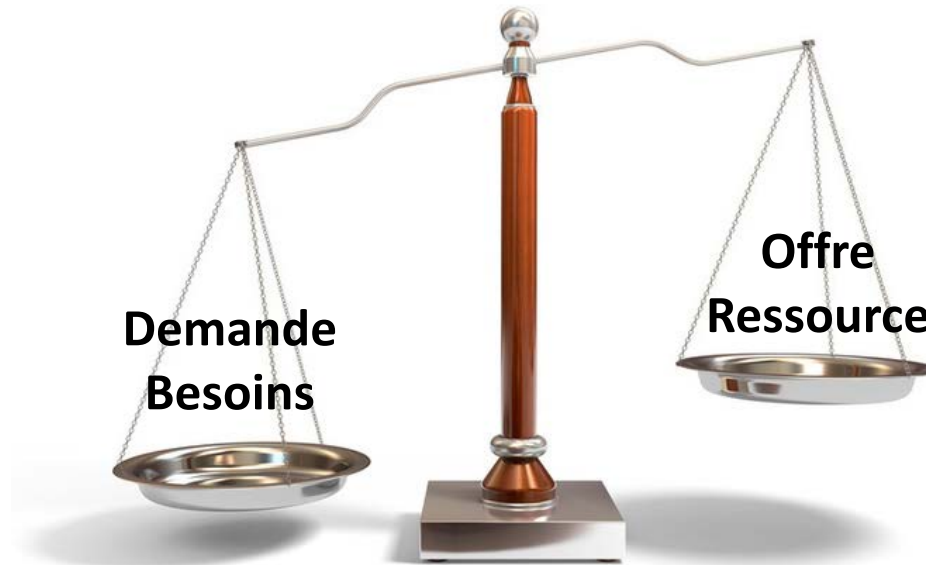
➤ Allier les 4 axes pour se donner les moyens de choisir les bonnes solutions



➤ Quelles solutions ?



➤ Quelles solutions ?



Source : <http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2017-wastewater-the-untapped-resource/#c1601497>

➤ Quelles solutions ?

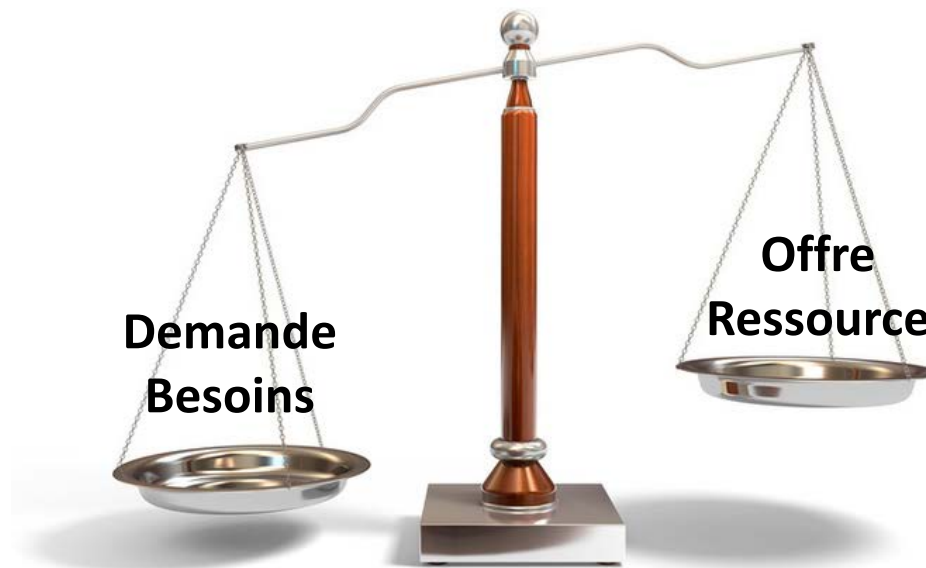
TRIBUNE

Christian Amblard
directeur de recherche honoraire au
CNRS

« Stocker les eaux de pluie dans des retenues est un non-sens »

Créer des barrages pour lutter contre la sécheresse est une proposition inefficace, irresponsable et contraire à l'intérêt général comme à celui des agriculteurs, dénonce, dans une tribune au « Monde », Christian Amblard, directeur de recherche honoraire au CNRS.

Publié le 29 août 2020 à 07h00 | 🕒 Lecture 3 min.



Sources : https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/08/29/stocker-les-eaux-de-pluie-dans-des-retenues-est-un-non-sens_6050280_3232.html

➤ Quelles solutions ?

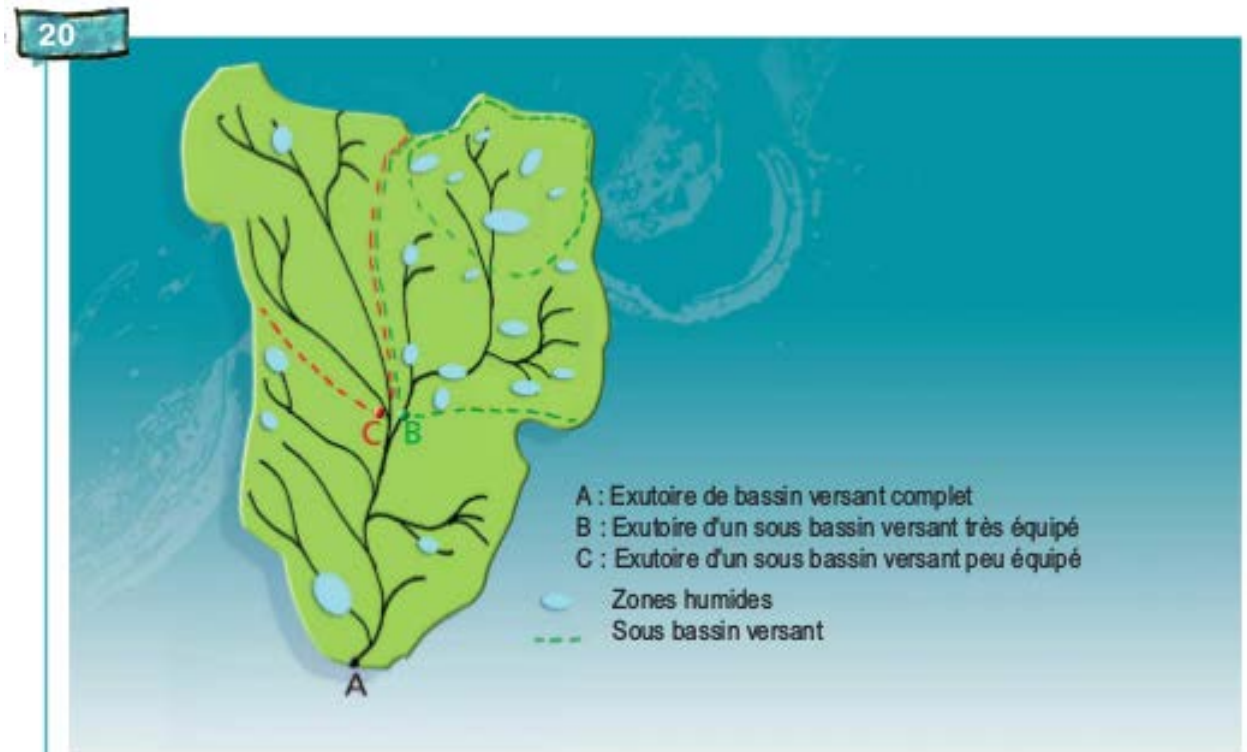
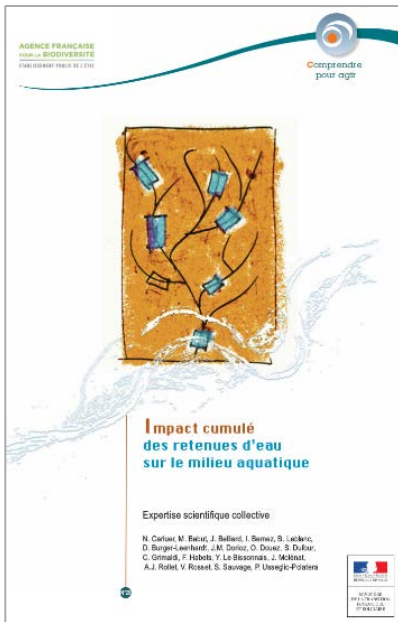
TRIBUNE

Christian Amblard
 directeur de recherche honoraire au
 CNRS

« Stocker les eaux de pluie dans des retenues est un non-sens »

Créer des barrages pour lutter contre la sécheresse est une proposition inefficace, irresponsable et contraire à l'intérêt général comme à celui des agriculteurs, dénonce, dans une tribune au « Monde », Christian Amblard, directeur de recherche honoraire au CNRS.

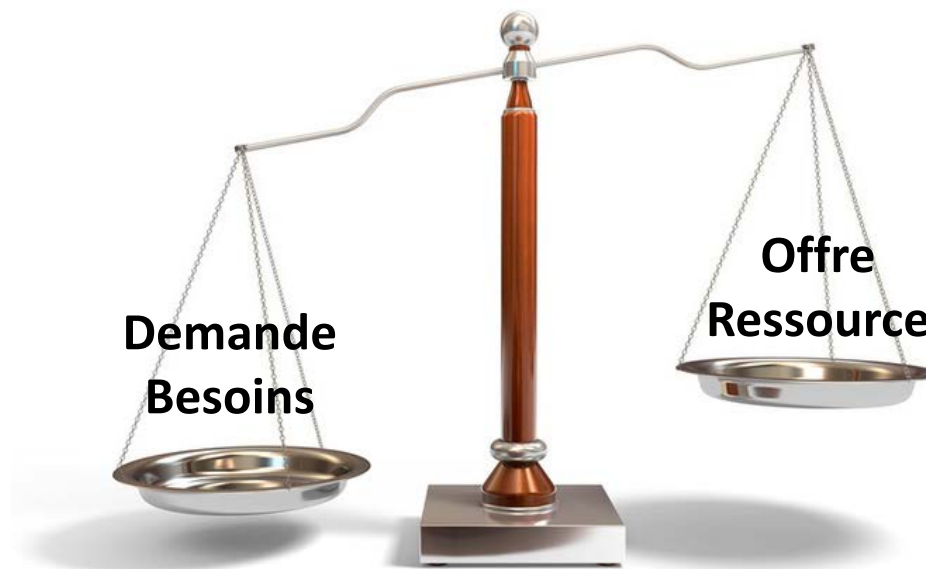
Publié le 29 août 2020 à 07h00 | Lecture 3 min.



Bassin versant virtuel montrant les différents sous bassins où il serait possible d'évaluer les effets cumulés des zones humides sur le stockage des crues, et leurs exutoires A, B, C.

Sources : https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/08/29/stocker-les-eaux-de-pluie-dans-des-retenues-est-un-non-sens_6050280_3232.html et Carluer & al, 2017

➤ Quelles solutions ?



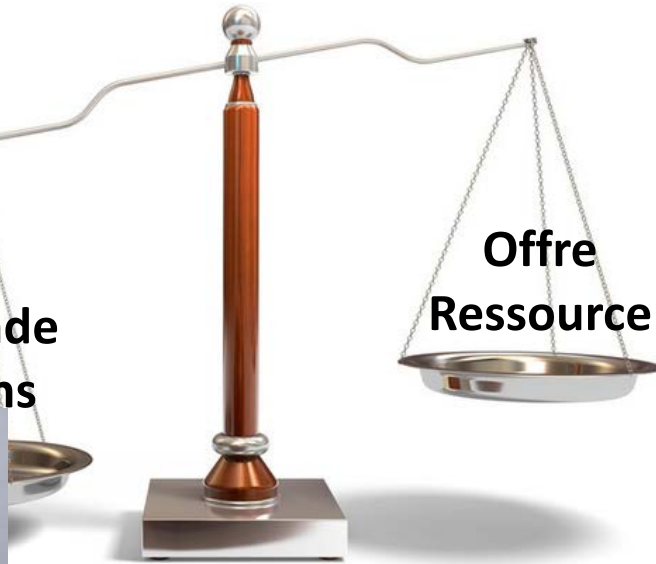
Attention au cercle vicieux :

↗ de l'offre → ↗ de la demande → ↗ vulnérabilité

➤ Quelles solutions ?



**Demande
Besoins**



➤ Conclusion

Des durabilités ... selon le temps, l'espace et l'échelle considérée

Parfois compliquées à considérer du fait :

- Du déficit de connaissance sur les ressources / les usages
- Le caractère multi-dimensionnel de l'eau (quantité/qualité – eau ressource/milieu - ...) et ses liens avec les autres politiques (énergétique, agricole, foncière, ...)

➤ Bibliographie

Citations

- Aunay B. Apport de la connaissance géologique fine des aquifères côtiers à la fiabilité des modèles de simulations hydrodynamiques pour la gestion des ressources en eau de la frange littorale, présentation au comité de pilotage du programme de recherche Syscolag, 6 janvier 2011
- Barone S. *L'impunité environnementale. L'Etat entre gestion différentielle des illégalismes et désinvestissement global*. In Champ pénal, 2018, XV, p., <http://journals.openedition.org/champpenal/9947>
- Bouleau G., Barbier R., Halm-Lemeille M.-P., Tassin B., Buchs A. et Habets F. *Despite great expectations in the Seine River Basin, the WFD did not reduce diffuse pollution*. In Water Alternatives, 2020, 13(3), p. 534-555
- Carluer N., Babut M., Belliard J., Bernez I., Leblanc B., Burger-Leenhardt D., Dorioz J.M., Douez O., Dufour S., Grimaldi S., Habets F., Le Bissonnais Y., Molénat J., Rollet A.J., Rosset V., Sauvage S., Usseglio-Polatera P., 2017. *Impact cumulé des retenues d'eau sur le milieu aquatique*. Expertise scientifique collective (Irstea). Agence française pour la biodiversité – Collection Comprendre pour agir. 200 pages. <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-comprendre-agir/impact-cumule-retenues-deau-milieu-aquatique-expertise-scientifique-collective>
- Collectif de juristes (2019) Droit de l'environnement, une régression généralisée, Le Monde des idées, 26 juin, https://www.lemonde.fr/idees/article/2019/06/25/en-france-on-assiste-a-une-regression-continue-du-droit-de-l-environnement_5481023_3232.html
- Fabrèges, S. & Redaud, J.-L. (2018) Synthèse et décryptage du rapport spécial 1,5°C du GIEC au regard des ressources en eau. Partenariat Français pour l'Eau, 8 p.
- Gardner E. "Successes and Challenges in Groundwater Governance in California". Regional Workshop on Groundwater Resources Management in the Mediterranean - World Bank Water Global Practice / Center for Mediterranean Integration Marseille, France March 9-10, 2017 <http://cmimarseille.org/highlights/regional-workshop-decision-makers-groundwater-management>
- Habets F. *La ressource en eau en France, son évolution dans le contexte du dérèglement climatique, les moyens d'adaptation*. Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, 27 septembre 2019
- Lignes d'eau - Catalogue de l'exposition (2012). In: L'Hérault - Trait Libre - Festival International Cartooning for peace du dessin de presse, 238 pages.
- Maublanc S. & Service Infographie (2019) L'évolution de la démographie mondiale en 4 graphiques. Le Figaro. <https://www.lefigaro.fr/international/l-evolution-de-la-demographie-mondiale-en-4-graphiques-20190711>
- Partenariat Français Pour L'eau (2019) La politique française de gestion des ressources en eau et de la biodiversité aquatique - une source d'inspiration pour la mise en œuvre de l'agenda 2030. Octobre, 38 p., https://www.partenariat-francais-eau.fr/wp-content/uploads/2019/11/GEF_FR_WEB-SIMPLE.pdf
- Nations Unies (2019) La population <https://www.un.org/fr/sections/issues-depth/population/index.html>
- Nations Unies (consulté oct 2020) 17 objectifs pour sauver le monde <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>
- Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau (2020) The United Nations world water development report 2020: Water and climate change, executive summary. 11 p. https://en.unesco.org/sites/default/files/wwdr_2020_infographic.pdf
- Villain A. (1993) Schéma du développement durable. Réunion sur le développement durable à la communauté urbaine de Lille, site UVED (Université virtuelle environnement et Développement durable)
[retravaillé par Vigneron, 2008 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sch%C3%A9ma_du_d%C3%A9veloppement_durable.svg?uselang=fr]
- Weikmans, R. (2012) Le coût de l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne] 12(1).
- WWAP (World Water Assessment Programme). The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. UNESCO, Paris, 2015, 139 p., <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world> et son infographie <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Infographic.pdf>

➤ Pour aller plus loin

Quelques films

Arte. *Le mariage de la finance et de l'eau a déjà commencé - Interview de Jérôme Fritel*
ARTE youtube. 2020, 12 mn, https://www.youtube.com/watch?v=4V5jH6ue_WU

Irstea (2015) *Quelle irrigation face aux défis futurs ?* 3 mn,
<https://www.youtube.com/watch?v=wRMQlbnfRLA>

Fritel J. *Main basse sur l'eau : la bataille de l'or bleu*. 2018, 1 h 27 mn
<https://www.youtube.com/watch?v=LsanRHMTS2g>

Quelques sites :

<http://www.water-alternatives.org/> pour des articles scientifiques, mais également une bibliothèque de photos, de conseils pour visionner des films parlant de l'eau, des podcasts ...

FAO et notamment toute la partie de leur site permettant de produire des cartes
<http://www.fao.org/aquastat/en/geospatial-information/maps/>

UNESCO Programme Mondial pour l'Évaluation des Ressources en Eau (WWAP)
<http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world/>



Merci pour votre attention

marielle.montginoul@inrae.fr