

Le Léman, un si grand lac! Vraiment?



PLAN-les-OUATES, le 28 novembre 2022

Une conférence de l'ASL avec Jean-Marcel DORIOZ et Paul ROUX

ASL

Plan-les-Ouates, 28 novembre 2022

« Nous autres, nous avons le lac. »

(C.-F. Ramuz, *Journal*, 1902)

Lémanique n°100

ASL 2016

ASL

Plan-Les-Quates, 28 novembre 2022

Une impression d'immensité et de sérénité

LE LEMAN

**Sa taille le et nous,
protège?**



ASL

Plan-les-Ouates, 28 novembre 2022

La « bonne mine » : le bleu Léman

bleu et transparence retrouvés



LE LEMAN

protégé par une bonne gestion...

ASL

Plan-Les-Quates, 28 novembre 2022

Grouille de Vie



QUESTIONS

Ressentez vous cette impression d'immensité sereine sous l'eau?

Trouvez vous que vue d'en dessous , le lac a bonne mine?

Vous diriez que le lac est artificialisé? Qu' il est tiré d'affaire?

Vous souvenez vous du temps ou le Lac était plus vert?

La SURPRISE ECOLOGIQUE SEPT. 2021

LE DAUPHINÉ LIBÉRÉ | MARDI 7 SEPTEMBRE 2021 | 3

PAYS DE SAVOIE

CHABLAIS

Une algue prolifère et colore le Léman



BLOOM

Une algue, la chrysophycée, serait responsable de la couleur verdâtre, par endroits, du Léman. Photo Le DL/Benoît GRANDCOLLOT



Sentinel-2, EU, Copernicus, EO Browser.

10 μm



Uroglena sp

on dépend du lac !

AUTRE ACTUALITE

TEMPETE HAUTES EAUX de JUILLET 2021

Cruces
Flottins
Plastiques



Une fuite d'hydrocarbure souille le port

Wilson

**<https://www.tdg.ch> › Geneve › Actu
genevoise**

30 mars 2022 —

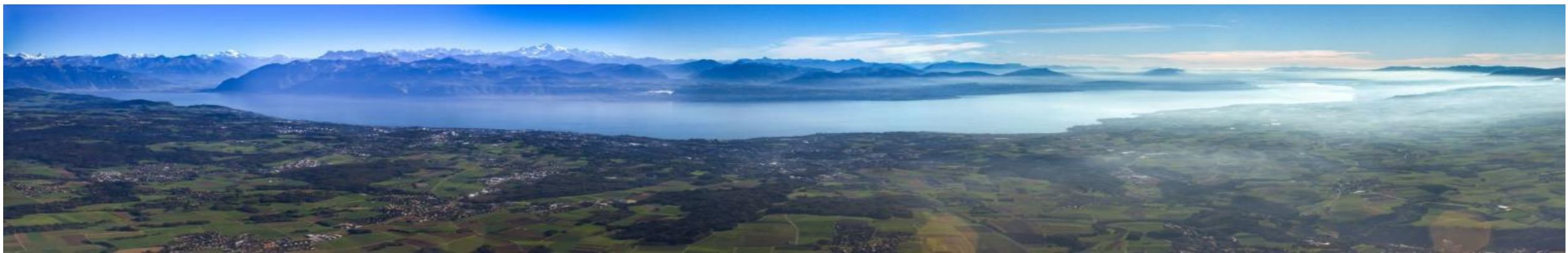
OBJECTIFS

Prendre la mesure de ce qu'est et offre le Léman

Se souvenir et se projeter

Menaces émergentes

Le Léman Solution ?

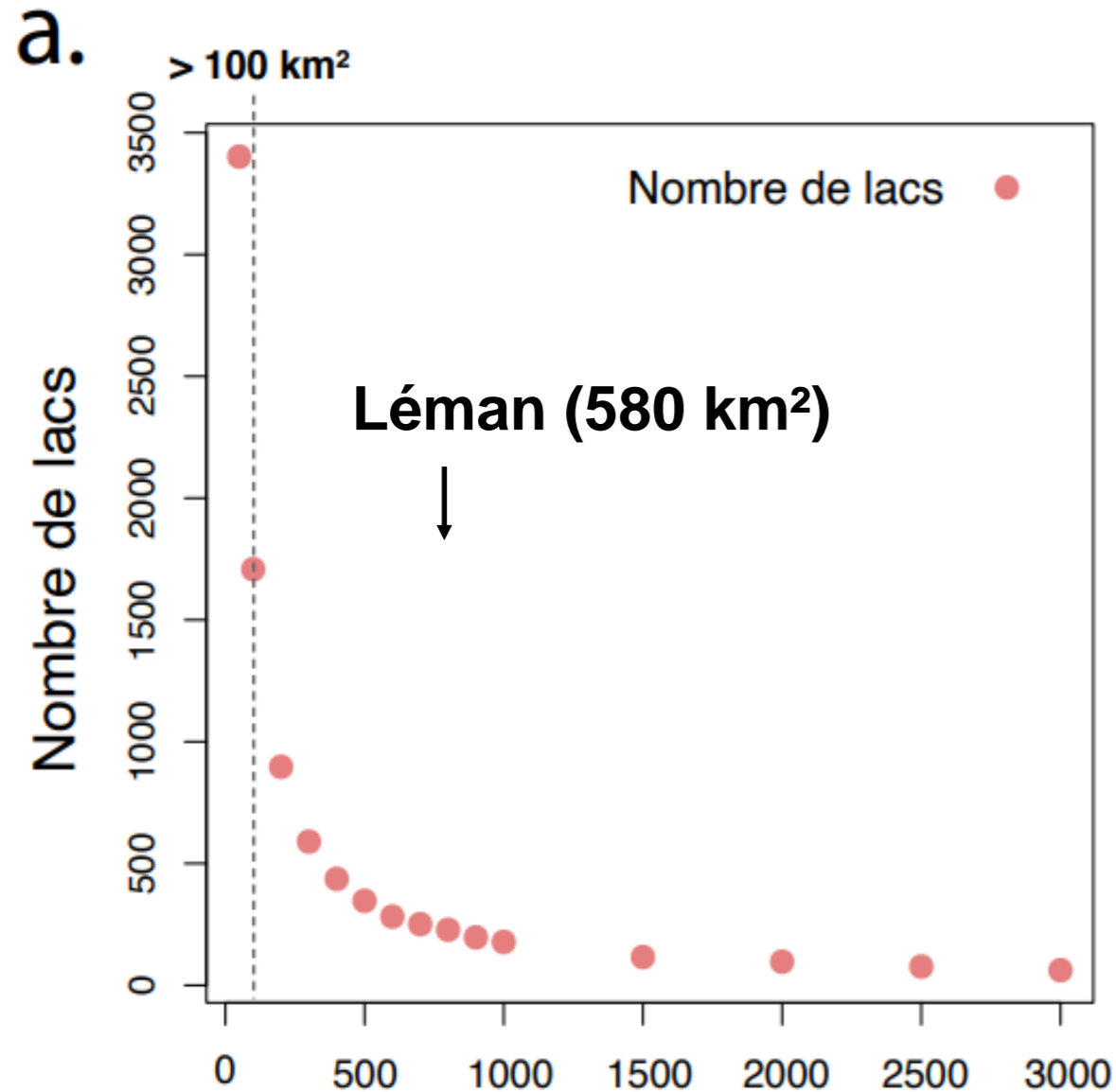


CHAPITRE 1

300 000 000 « LACS » sur la planète...

.....et moi et moi et moi...le Léman?

Notre “Grand” Lac, il est grand comment ?



**Le Léman membre
du club Grands Lacs**

1700 > 100km²

catégorie premium

380 >500 km²

Distribution de taille des « grands lacs »
(supérieurs à 100 km²)

Notre “Grand” Lac, il est grand comment ?

Espace + Temps du LEMAN

km² : 580 km²

km³: **89**

Prof max: **309**

Temps séjour eau : **11.3**

Age du lac: **10 000 ans**

**un MOYEN GRAND
mais un JEUNOT
quand même
Assez PROFOND***

Grand lac OK
mais

Que suis je?
Pour qui?



Le 25 juillet dernier



SERVICES
d'entretien
de la qualité de l'eau et des milieux
NON-COMPRIS !!!

Le plan d'eau



**800-1000 t
140 p.pro
7000 permis**

20 000 bateaux



2,5 millions de passagers, en 2019



**Tuyaux
lacustres**



Dilution des rejets (1.5 eq millions eq hab)

USAGES

APPROVISIONNEMENT

Extractions : eau énergie poisson minéral (coût)

RÉCRÉATIFS

sert de l'environnement aquatique
contacts

ET

CULTURELS

CULTURELS

Extraction biens immatériels: esprit, art, sciences

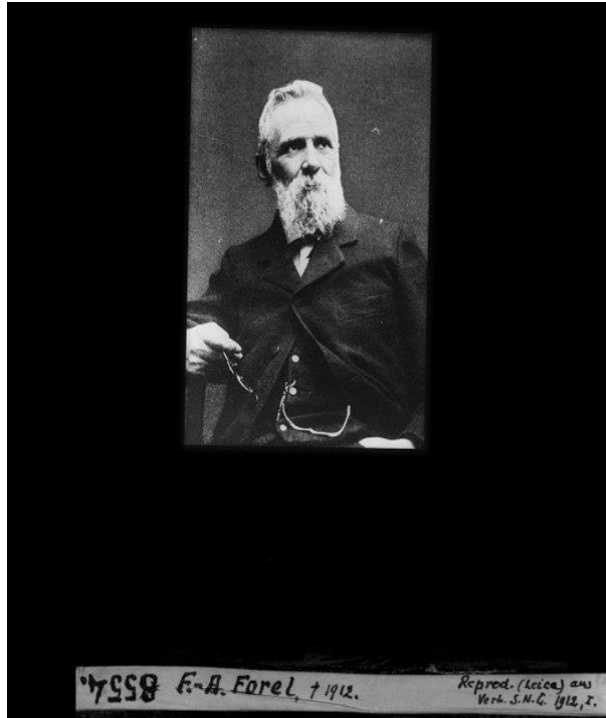
...

CULTURELS

symbolisme
expression artistique histoire science



Usages scientifiques



**Projet “EXPLORE” : un labo flottant pour tout comprendre* du
Léman**

ALORS le Grand Lac LEMAN, c'est quoi?

(1) tout ça en même temps et « gratuit »

- une masse d'eau XXL , bien public
- biens matériels multiples
- services récréatifs
- biens immatériels = qualité de vie

(2) bien plus que tout ça: des gens!

La culture du lac

Les liens sociaux franco suisse dus au lac

(3) rien de tout ça sans l'ECOSYSTEME LACUSTRE

SERVICES d 'entretien

de la qualité de l'eau et des milieux

Attention: service compris.... mais pas sans limite!:

CHAPITRE 2

- La leçon oubliée d'un passé récent* : 1960 - 2000

Une brève histoire de « l'eutrophisation »

= les services d'entretien
et de régulation **détériorés**
par la pollution puis
laborieusement **réparés**



jusqu'au mi XX siècle: bleu du lac transparence, pêche, etc..

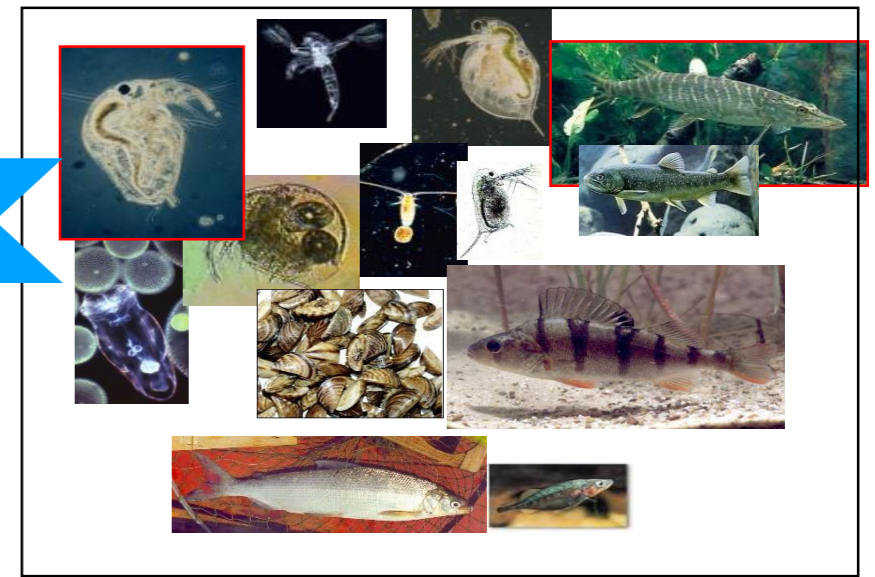
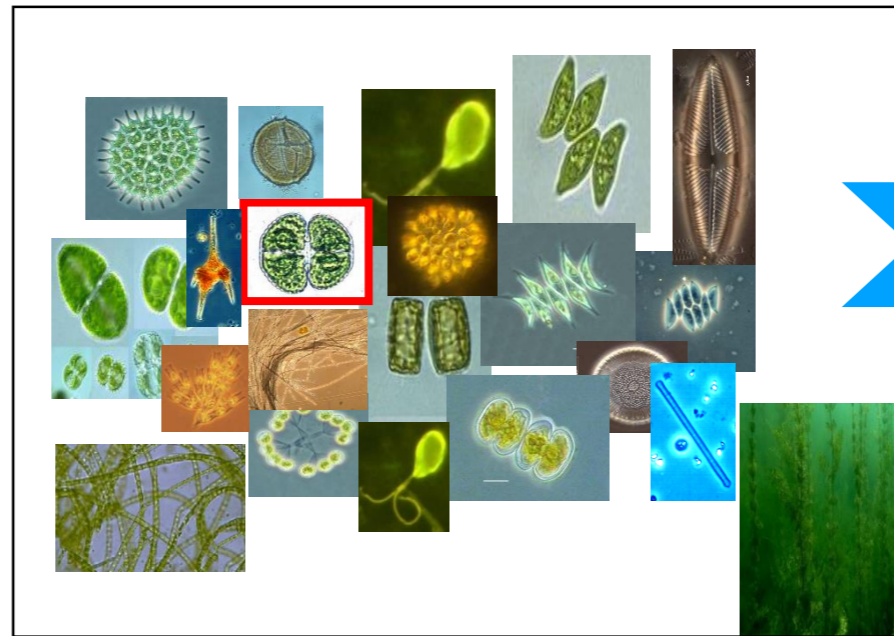


ENVIRONNEMENT HUMAIN - LEMAN font BON MENAGE

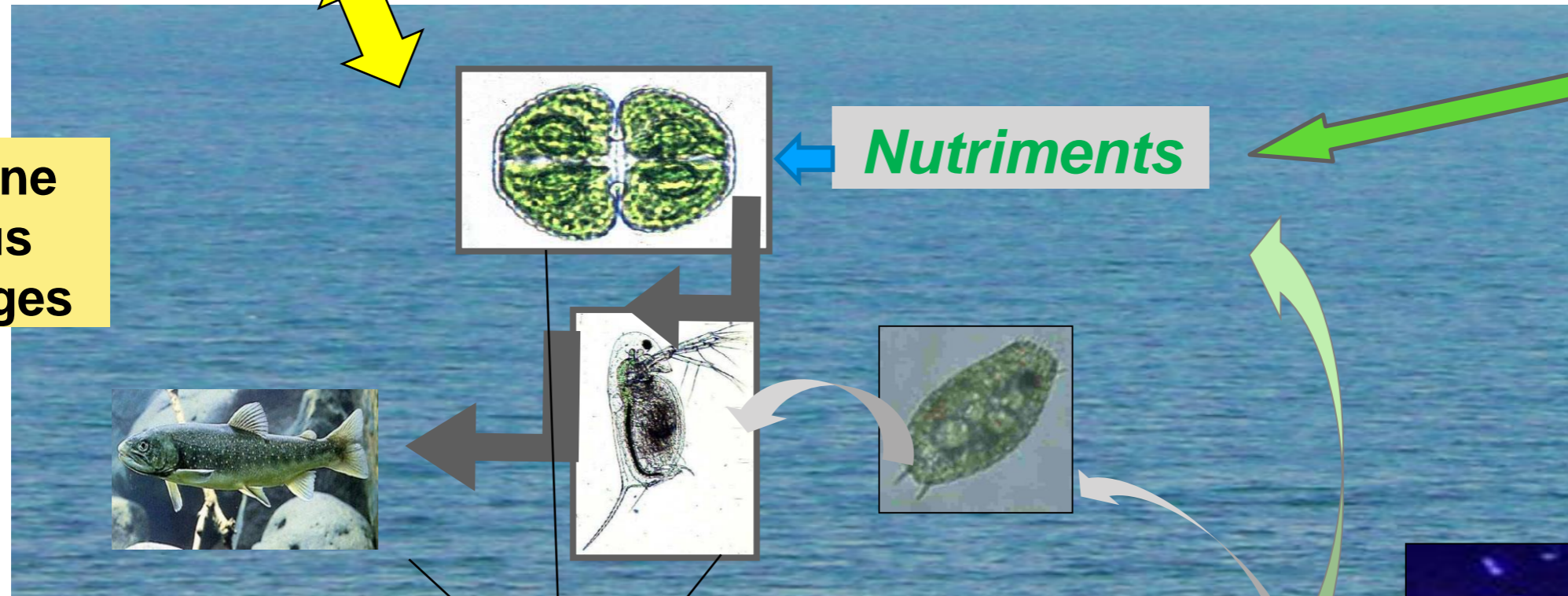
= « **PRESSIONS** » des **USAGES** < capacité
des **SERVICES**

ECOSYSTEME LAC

ENTRÉE DES ARTISTES !!!!.....



Oxygène à tous les étages



affluents

Nutriments

DECHETS

Microbes

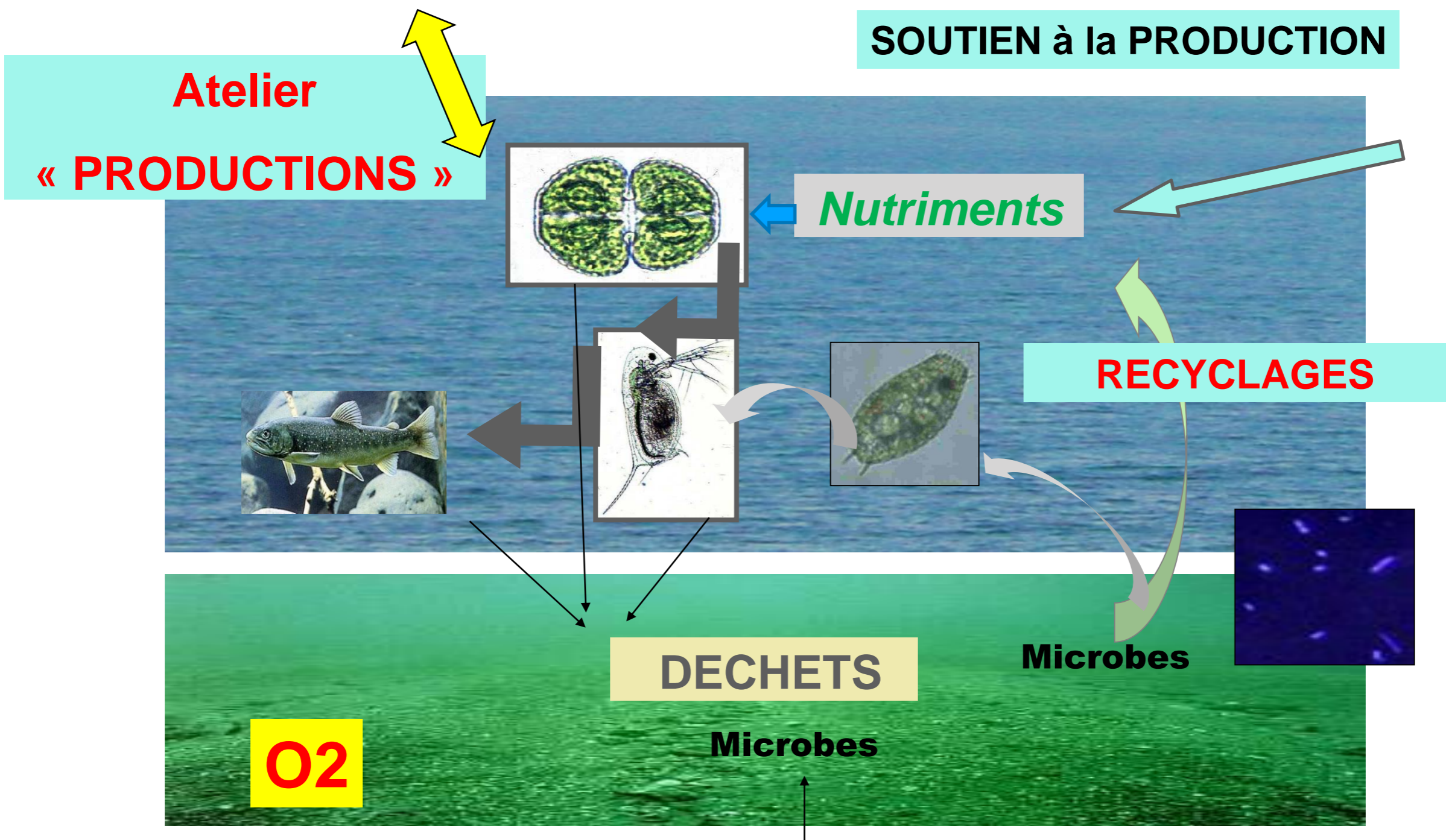
O₂

Microbes



**ECOSYSTEME
LAC**

LE JEU DE RÔLE !...



**ECOSYSTEME
LAC
en bon état
« équilibré »**

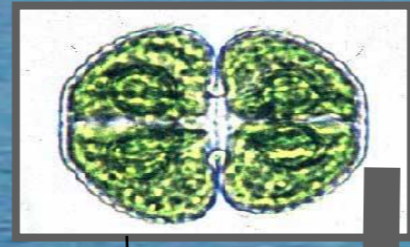
SERVICES d'ENTRETIEN

SOUTIEN à la PRODUCTION

Atelier

« PRODUCTIONS »

**REGULATIONS
CONTROLE**



Nutriments

RECYCLAGES

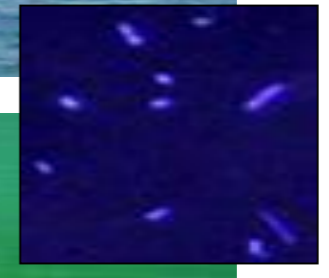


FILTRATIONS

Auto-EPURATION

DECHETS

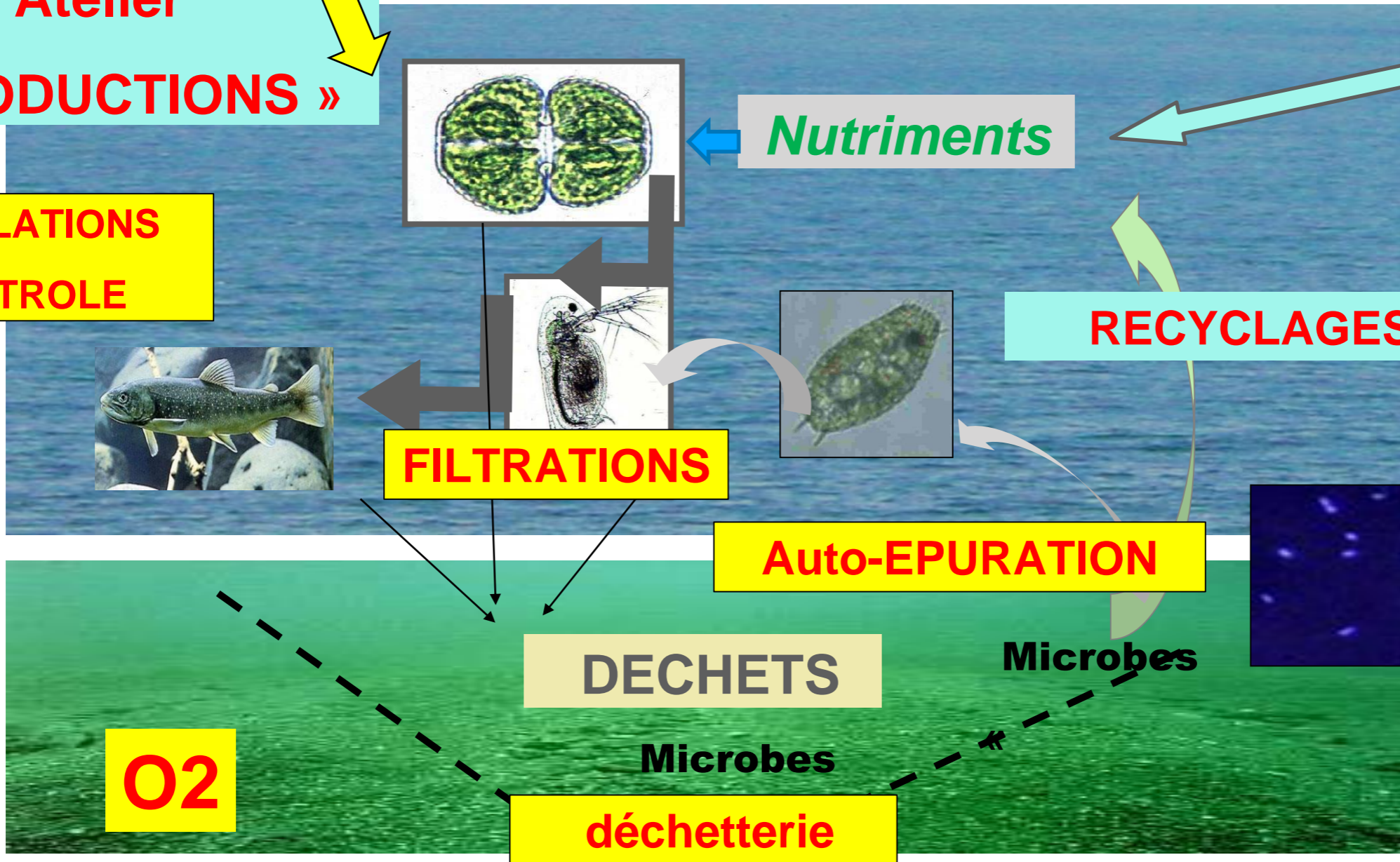
Microbes



O2

Microbes

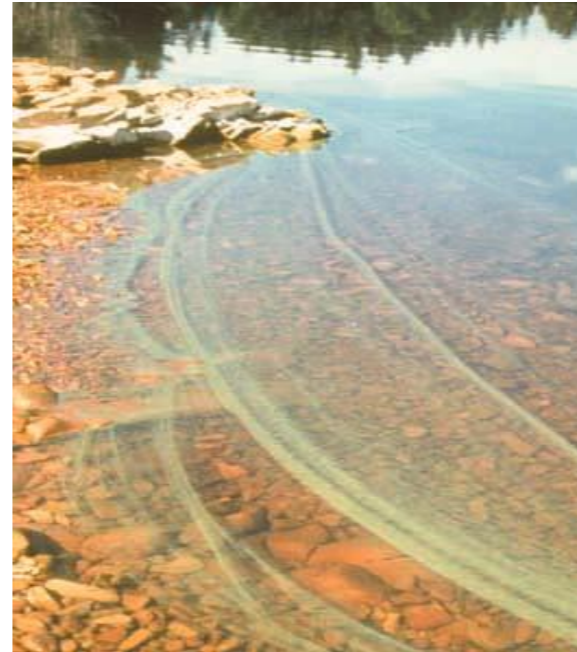
déchetterie



Après 1950-60, rupture d'équilibre:

ça se GATE

ALERTE: LEMAN VERT, TROUBLE



**RESTRICTIONS d'USAGES:
création de la CIPEL puis de l'ASL**

SIGNALEMENT du COUPABLE

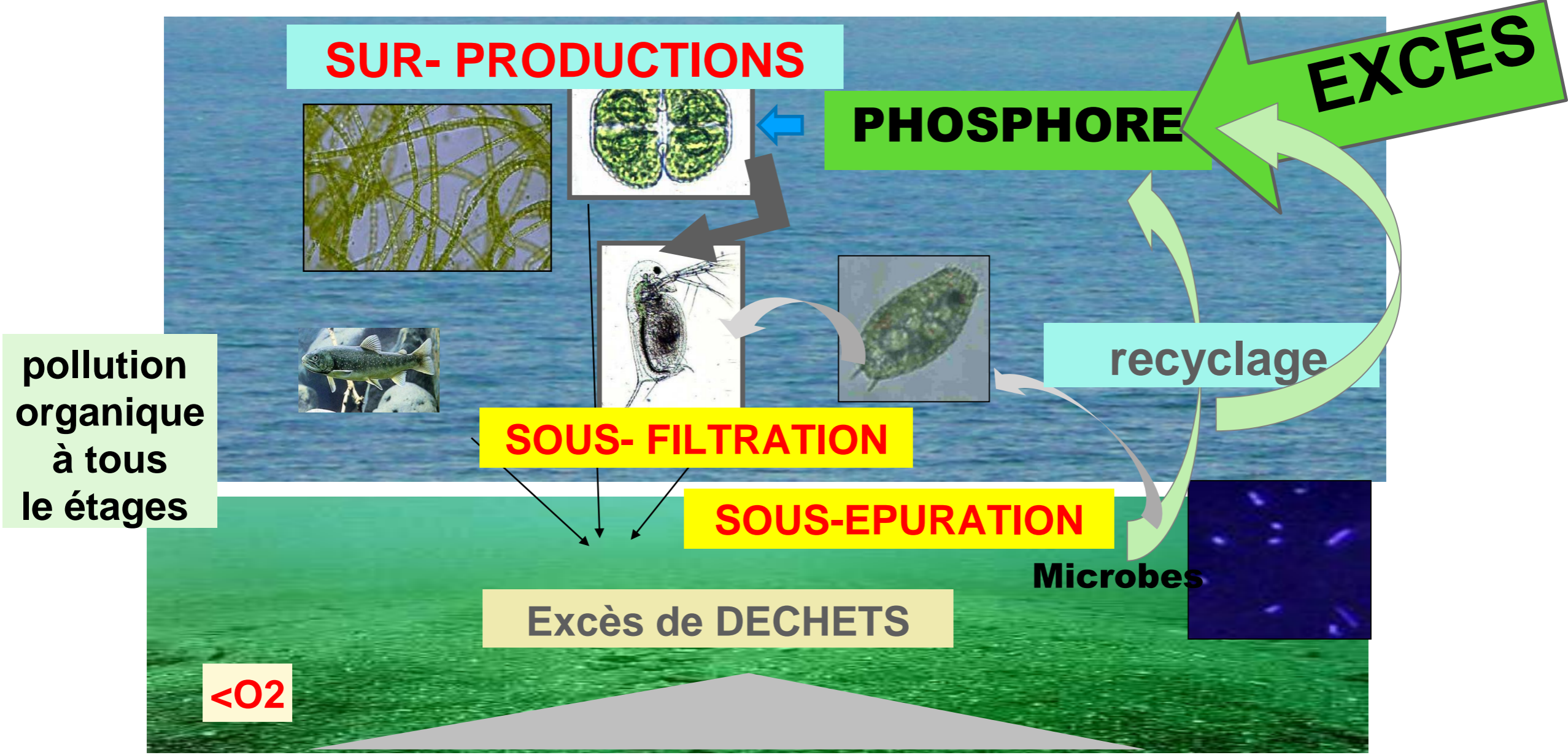


Phosphore = Phosphate

Problème en cas d'excès

**P partout et dans la vie courante...
(sols eaux usées engrais....lessives)**

Le LEMAN est EUTROPHE sur-alimenté en P => OBÈSE



pollution organique à tous le étages

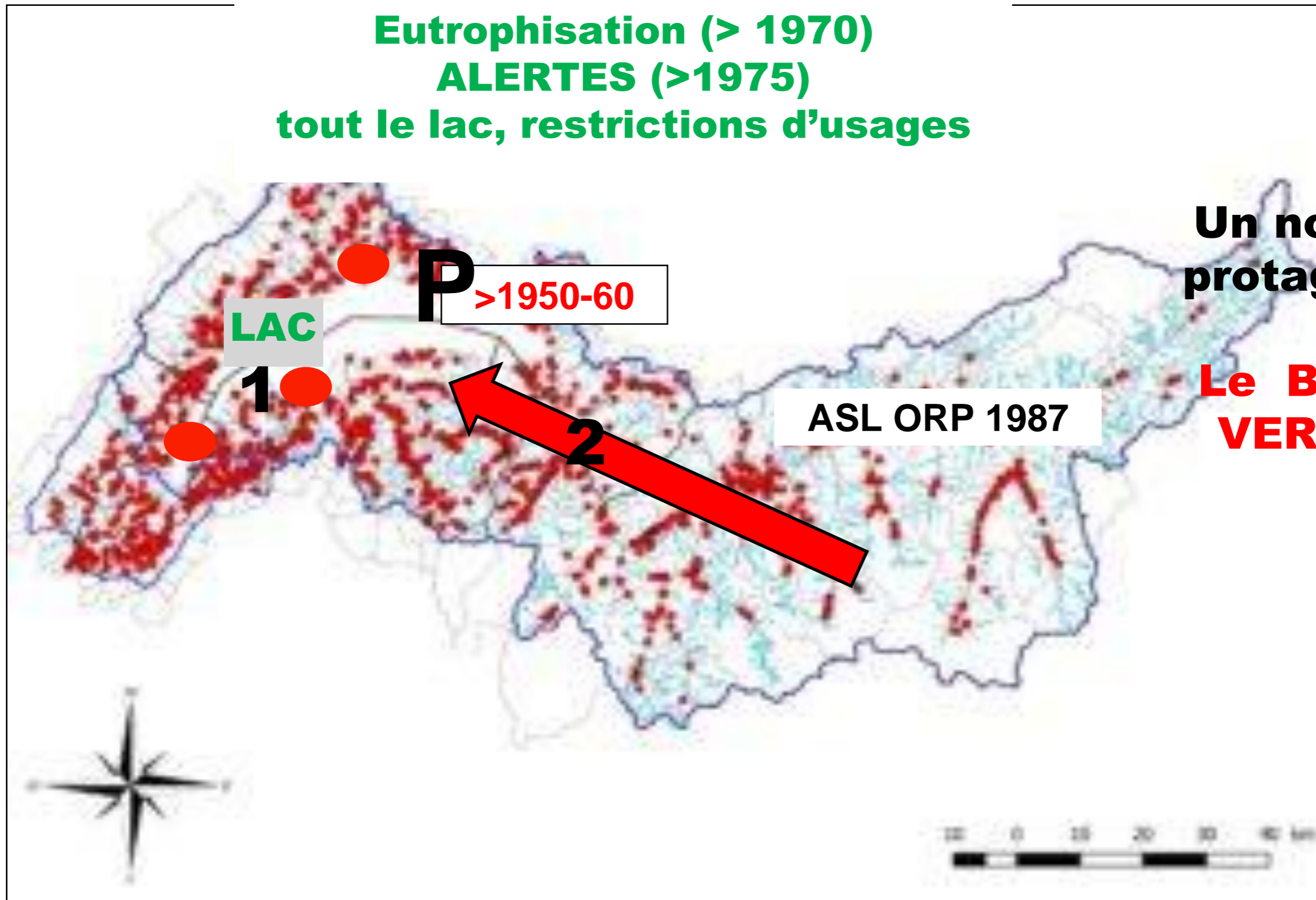
PRESSION >CAPACITE d'ENTRETIEN

P ? QUI ? OÙ ? COMMENT ? etc ..

Détective écologique

P ? QUI? OU?

Eutrophisation (> 1970)
ALERTE (>1975)
tout le lac, restrictions d'usages



Un nouveau protagoniste

Le BASSIN VERSANT

ASL ORP 1987

P >1950-60

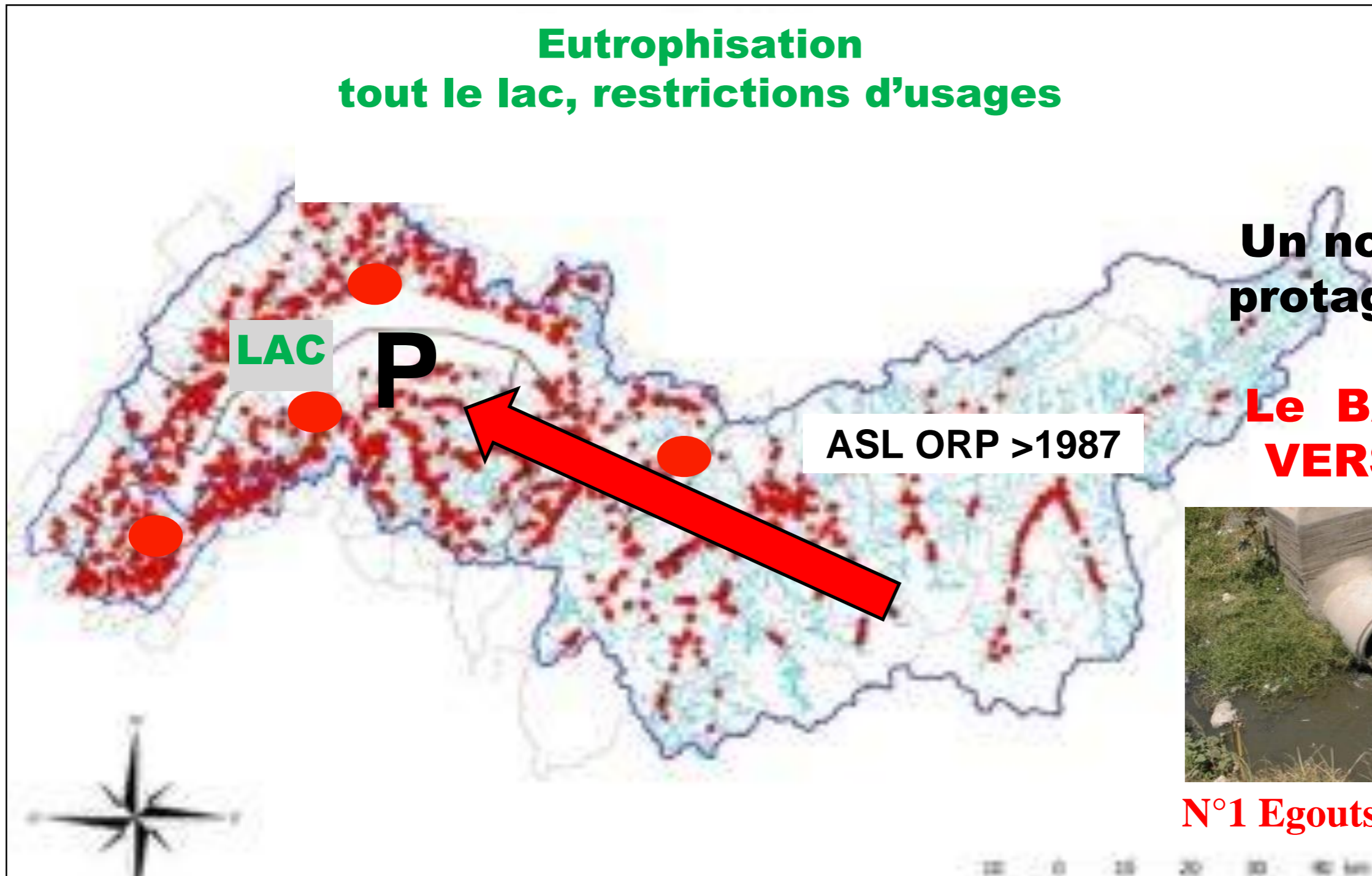
LAC

1

2

QUI? OU? POURQUOI?

**Eutrophisation
tout le lac, restrictions d'usages**



**Un nouveau
protagoniste**

**Le BASSIN
VERSANT**



N°1 Egouts domestiques

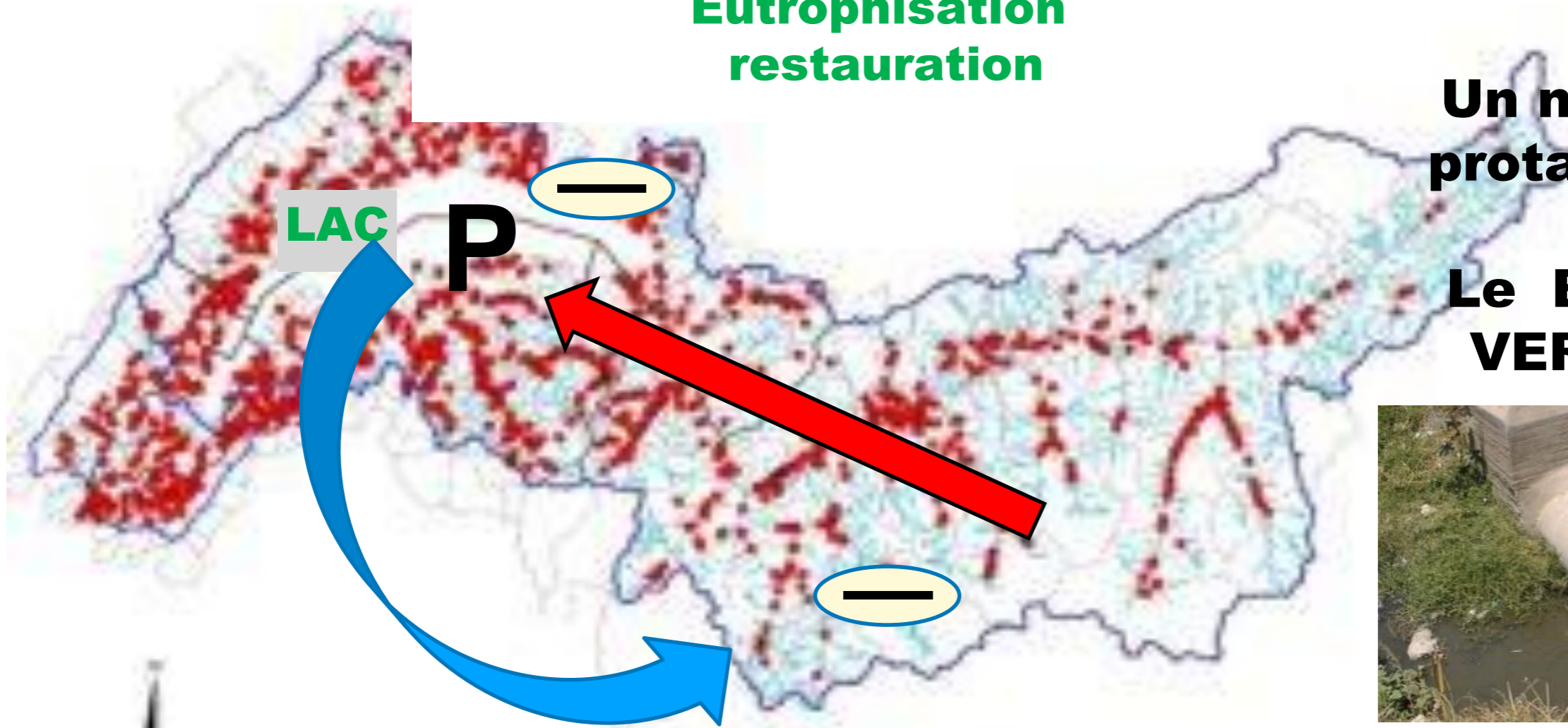
(DEMOGRAPHIE + Mode de VIE + défaut ASSAINISSEMENT)

REPONSE SOCIÉTALE

Eutrophisation
restauration

Un nouveau
protagoniste

Le **BASSIN
VERSANT**



LAC

P

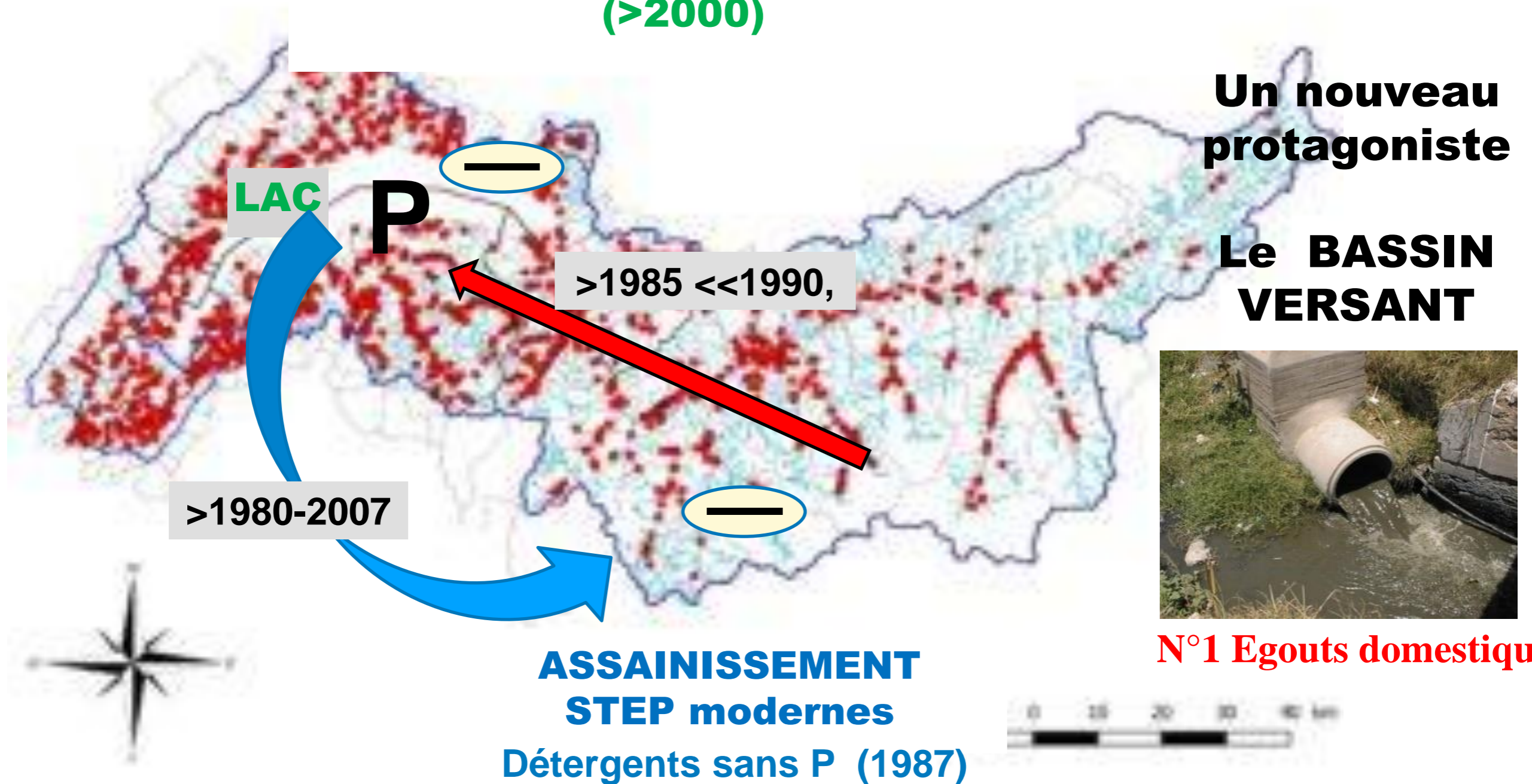
**ASSAINISSEMENT
STEP modernes
Détergents sans P**



N°1 Egouts domestiques

REPONSE SOCIÉTALE

**Restauration trophique
tout le lac, tous usages
(>2000)**



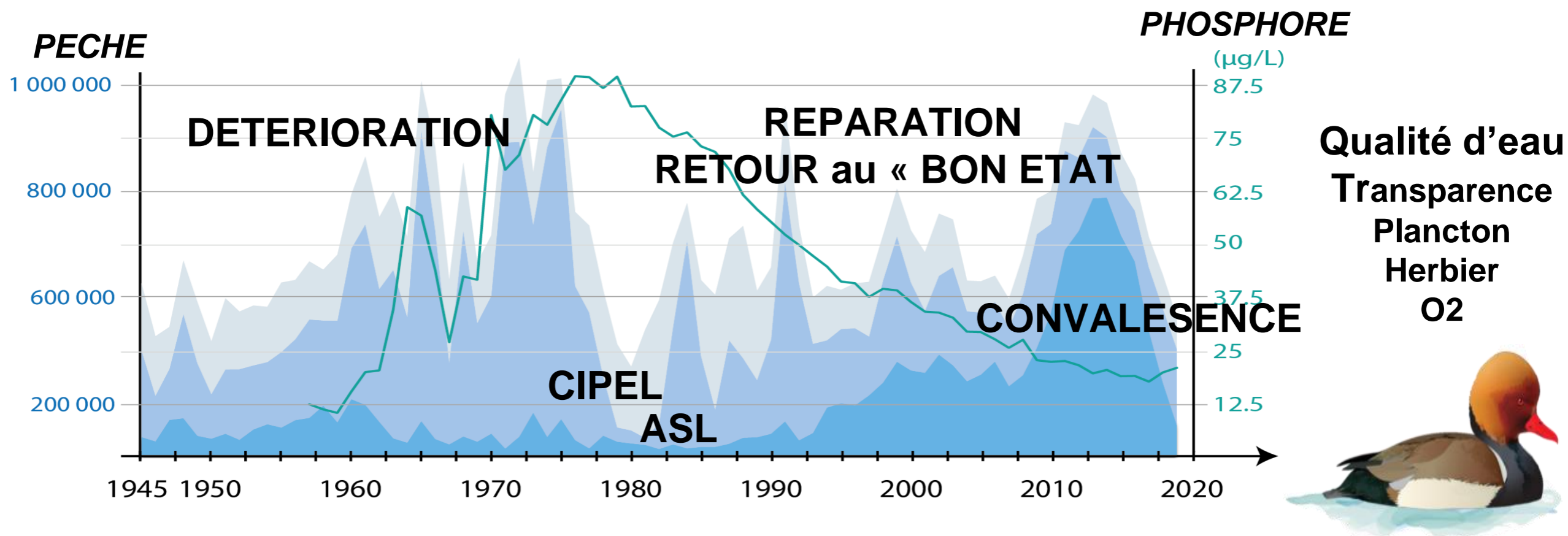
**Un nouveau
protagoniste**

**Le BASSIN
VERSANT**



N°1 Egouts domestiques

COURBE de la FIEVRE PHOSPHOREE



(1) Contrôle du phosphore , baisse des flux du bassin mais à un seuil incompressible ?

(2) Peuplement piscicole retrouvé mais modifié: signe d'une reconfiguration écologique ?

Qu'a-t-on appris professeur?

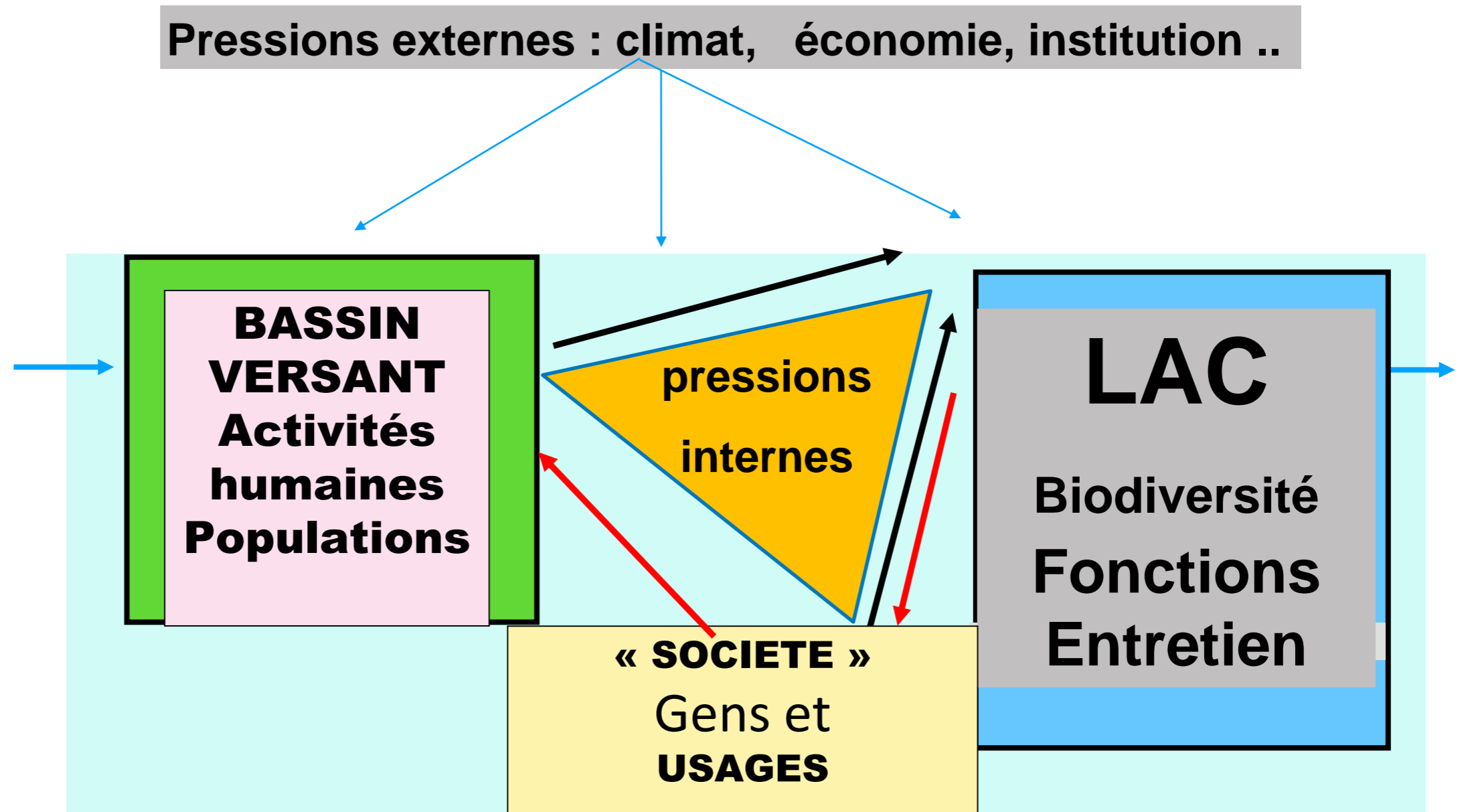
N°1: LIMITES

Capacités de régulations ne sont pas illimitées malgré la taille XXL du Léman

N°2 SYSTÈME TRIANGULAIRE

**Le lac est inséparable de ses usages de sa société et de son bassin versant
Propagation des perturbations**

Ia “TRIANGULATION LACUSTRE” (Léman)



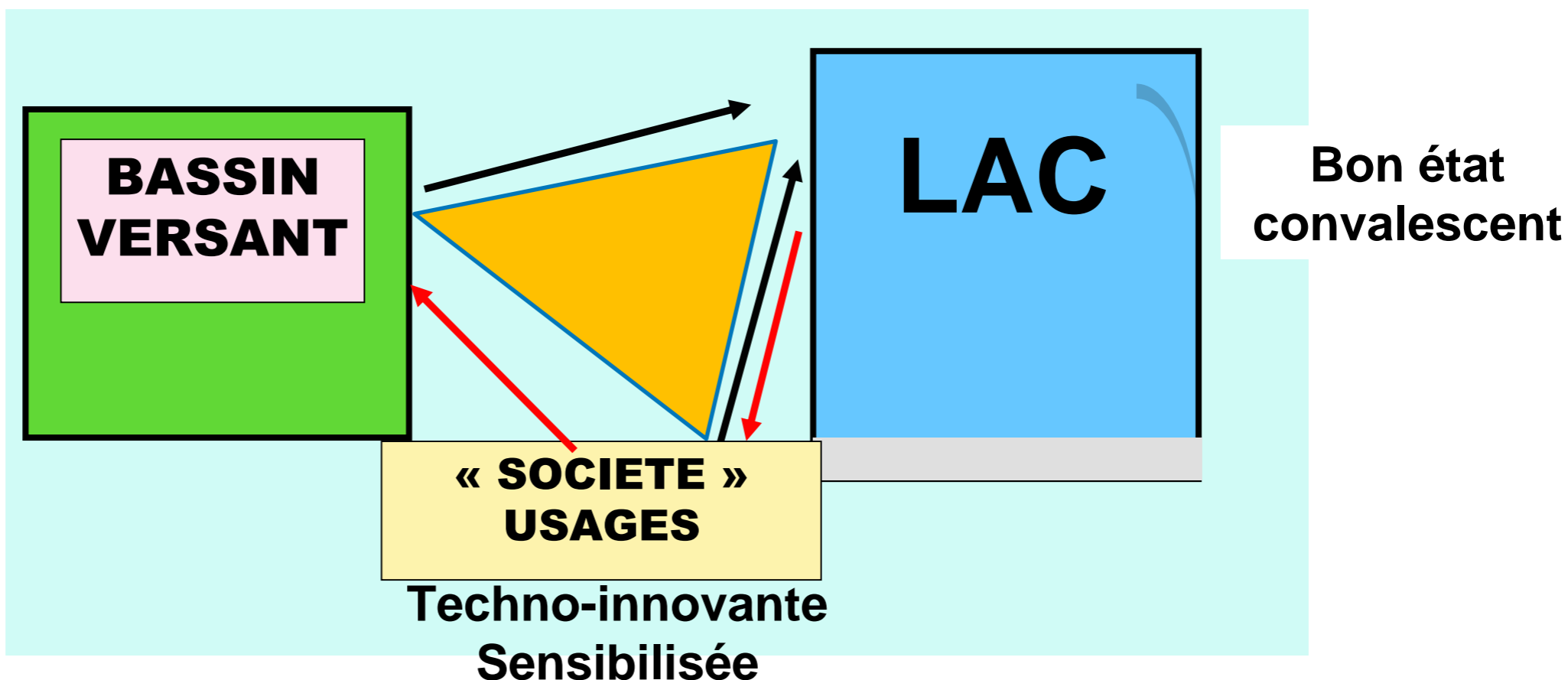
Exemples
Eutrophisation

Chapitre 3

- (3) **Etat des lieux 2022 : « une gestion en bon père de famille, ça va suffire ? »**

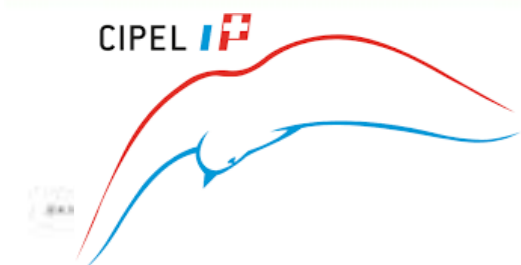
Fragilités , atouts, contraintes ?

en croissance
meilleur et pire



SIGNAL FORT de FRAGILITE

Au printemps le Léman fait l'actualité.... jusqu'à Paris



[www](#)

[THONON-LES-BAINS. Hiver doux oblige, le brassage du lac ...](#)

THONON-LES-BAINS *Hiver doux oblige, le brassage du lac Léman n'a été que partiel.* **Dauphiné Libéré** - 20 mars

[Suisse. Le vent au secours de la vie du Léman, trop ...](#)

•20 ... 21 — ... le Léman n'a plus connu de brassage complet de ses eaux. La faute à un hiver très doux ...

[Les eaux du Léman n'ont plus été brassées complètement ...](#)

2021/2022 n'a pas suffisamment refroidi les eaux en surface.

En absence de *brassage*, la zone sous les 130 mètres jusqu'au ...

[Suisse: les eaux du lac Léman au bord de l'asphyxie.](#)

30 avr. 2022 — À cause du réchauffement climatique, le lac Léman La multiplication des *hivers doux* a empêché ce phénomène naturel

[Les eaux du Léman n'ont plus été brassées complètement ...](#) 2 avr. 2022 — L'hiver 2021/2022 n'a pas suffisamment refroidi les eaux en surface.

En absence de *brassage*, la zone sous les 130 mètres jusqu'au ...

**France inter - Le Point - Le Temps- Le Blick - Le
Messager- le Dauphiné libéré - La Tribune de**

Genève

désoxygénation des fonds

Pression externe : climat

Risque de perturbation propagée aux usages

le « bouchon oxygène »

Prof - 306m

- sous-marin F.A. Forel. 306 m de

SIGNAL FORT de FRAGILITE

PLASTIQUES



Une contamination (encore) « relativement limitée »

UNE nouvelle MALADIE de CIVILISATION ?

Tout le monde Partout

50 t /an

ENTRENT CHAQUE ANNÉE DANS LE LAC

Origine diffuse

99%

EAUX DE RUISSELLEMENT ET LITTERING

EAUX USÉES <1%

RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES <1%

MACROPLASTIQUES

MICROPLASTIQUES

N°1 - USURE des PNEUS

3,3t
DÉCHETS DE CONSTRUCTION

10t
EMBALLAGE LITTERING

30t
POUSSIÈRE DE PNEUS

2,2t
TEXTILE

0,5t
INDUSTRIE PLASTIQUE

0,1t
ACTIVITÉS NAUTIQUES
PÊCHE

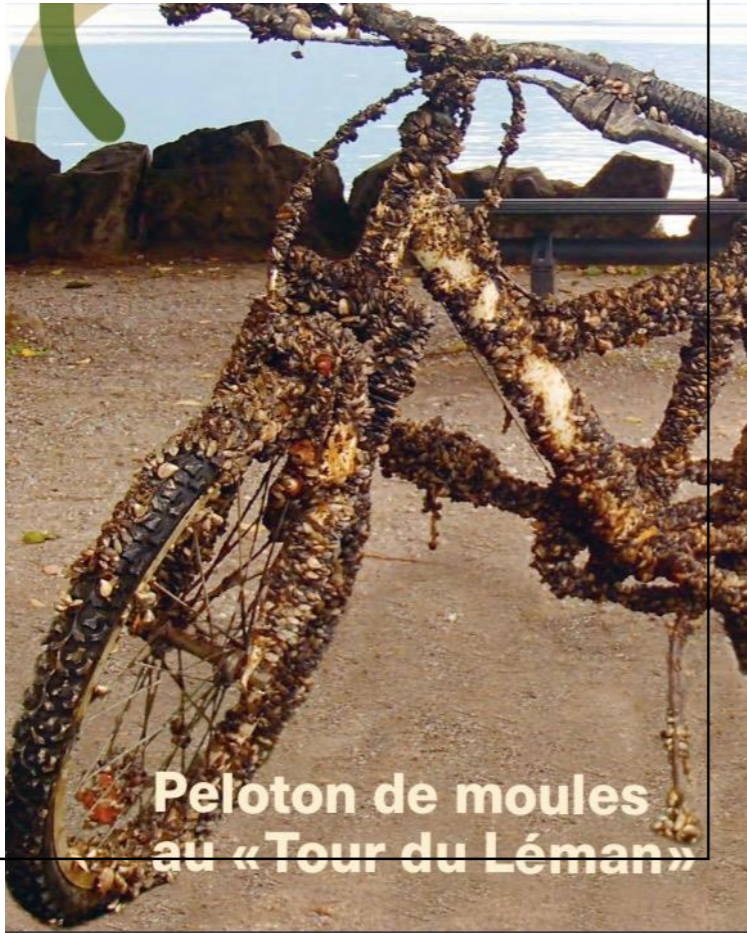
0,9t
PEINTURE DE ROUTE

0,7t
COSMÉTIQUE

« Lémanique »
N°110

MULTIPLS SIGNAUX FAIBLES* de FRAGILITE

les INVASIVES



MICROPOLLUANTS, nouvelle vague Un cocktail de faibles doses persistantes

CIPEL : 381 pesticides, 66 résidus médicamenteux, 6 métaux lourds

« teneurs mesurées demeurent faibles et respectent les valeurs de références suisses et françaises »



Mais....

MULTIPLES SIGNAUX FAIBLES de FRAGILITE

IMPERMEABILISATION ARTIFICIALISATION du BASSIN VERSANT



Une part significative de la pollution hors circuit d'assainissement

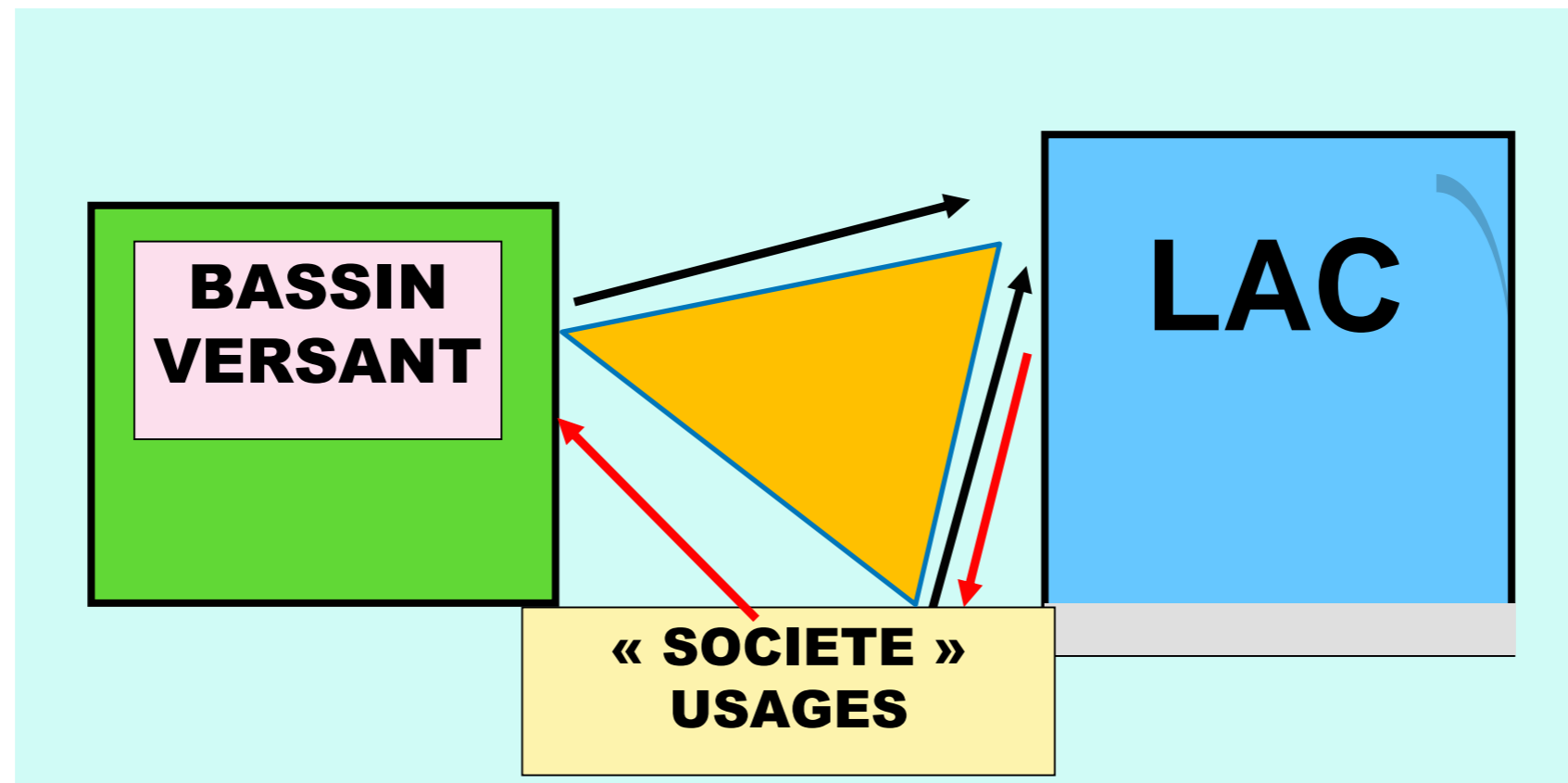


N°1
RUISSELLEMENT URBAIN
POLLUTION DIFFUSE
tous POLLUANTS



RISQUE de SUR-PRESSIONS INTERNES
L'accumulation d'agressions physiques chimiques et biologiques s'additionnent et fragilisent les "défenses immunitaires" du lac.

RISQUE pour les FUSIBLES ?



AILLEURS des SIGNAUX qui ne sont pas RESTES FAIBLES

Lac ERIE

2020

25 700 km²

483 km³

Ré-eutrophisation
Multi stress ?

USA



AILLEURS

Recrudescence des "cyanobactéries"



LAC de CONSTANCE

POINTS de VIGILANCE

Le lac n'est il pas « surexploité »?

Est il aussi grand qu'il le faudrait ?

pour absorber

tous les usages et les stress associés?

A SUIVRE

**Prospective: où va-t-on?
(mots clés: climat, énergie)**

**Alors que faire ?
(mot clé: apprendre)**

CLIMAT et ÉNERGIE :

Pour comprendre
ce qui se joue pour demain
entre le territoire et le lac ,
prenons du recul !

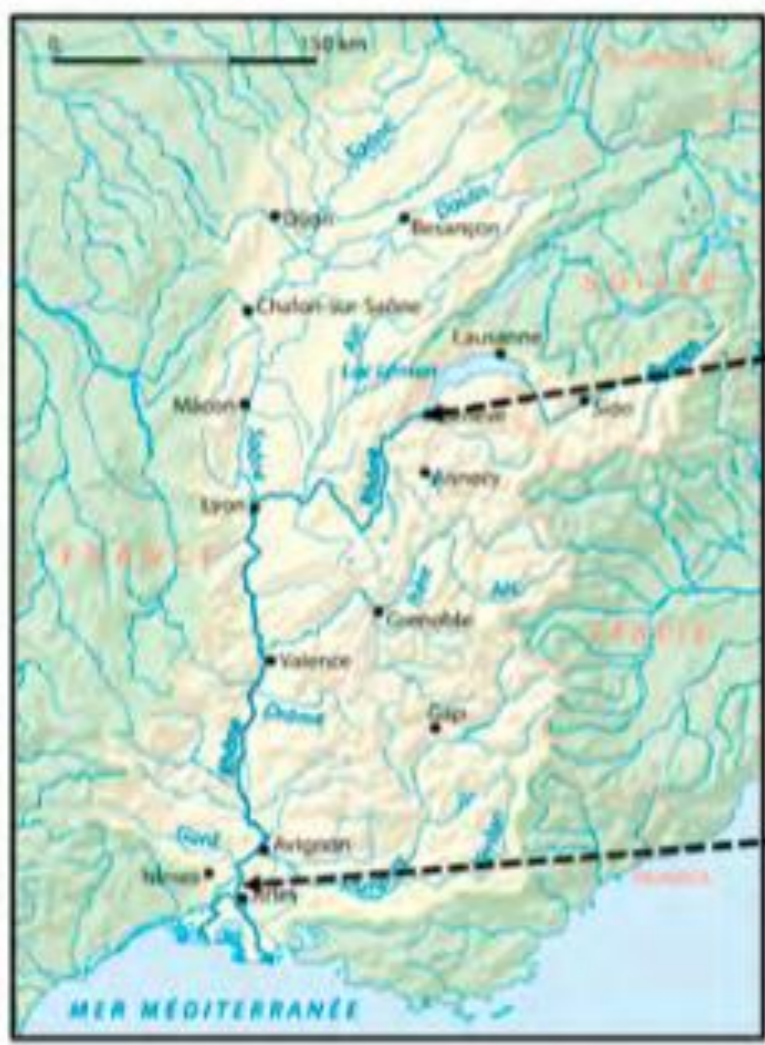
.....tout en restant concret
et le plus rigoureux possible

Avis de tempête CLIMAT : Léman et Rhône

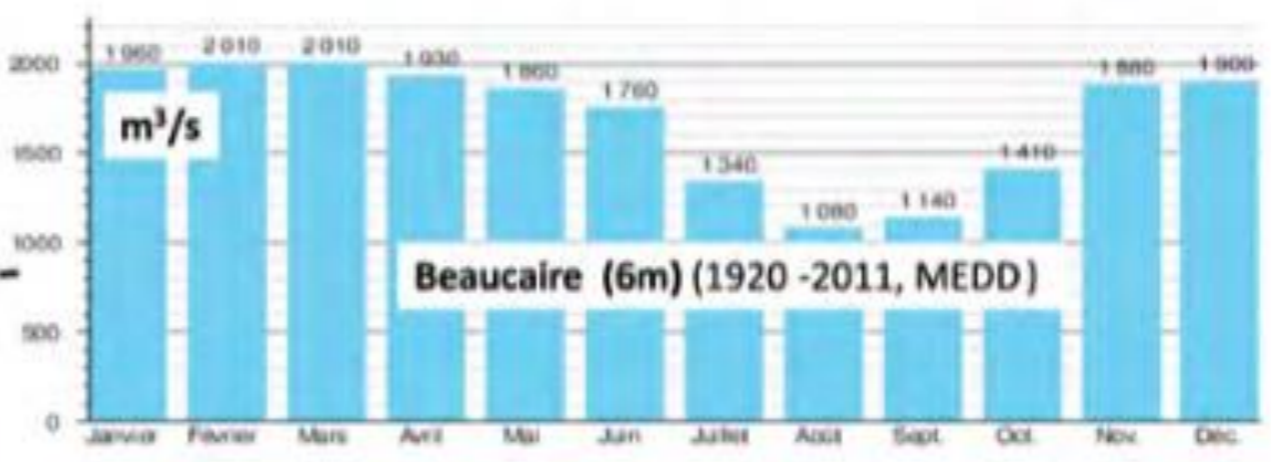
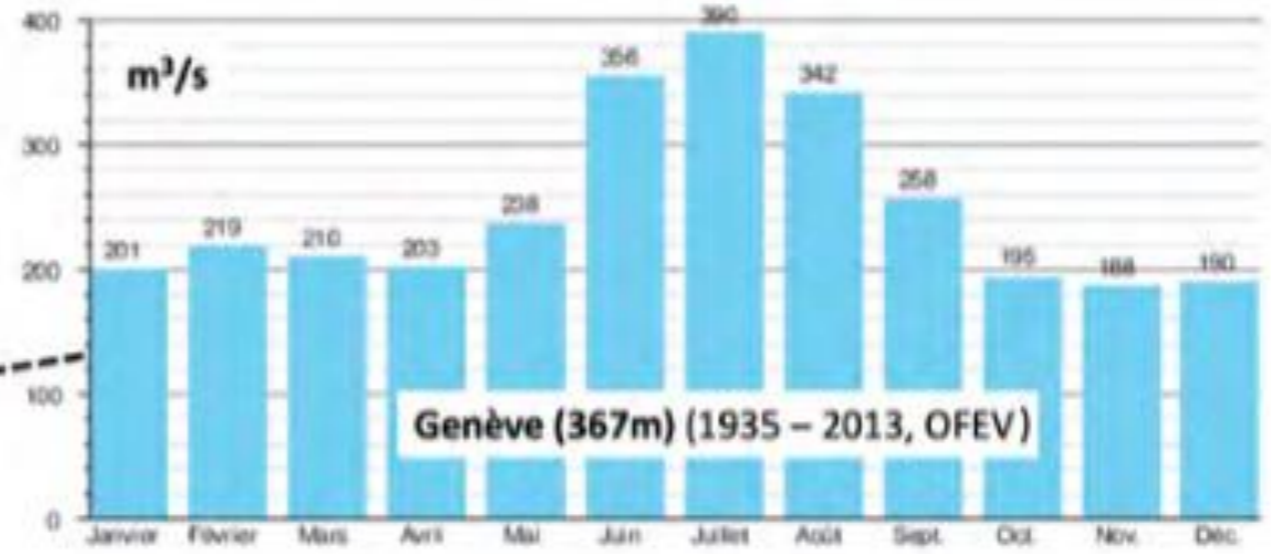
L'étiage à BEAUCAIRE = 1000 m³/s (en année moyenne)

40'

uisse"



Bassin versant et géographie du Rhône



Différence de flux et de régime hydrologique entre la sortie du Léman et l'exutoire marin (Beaucaire); rectangles bleus débits moyens mensuels (Wikipédia, modifié)

Avis de tempête

CLIMAT : Feu le régime glaciaire ?

Débit du Rhône Valaisan à l'horizon 2070- 2100 (faisceau noir):

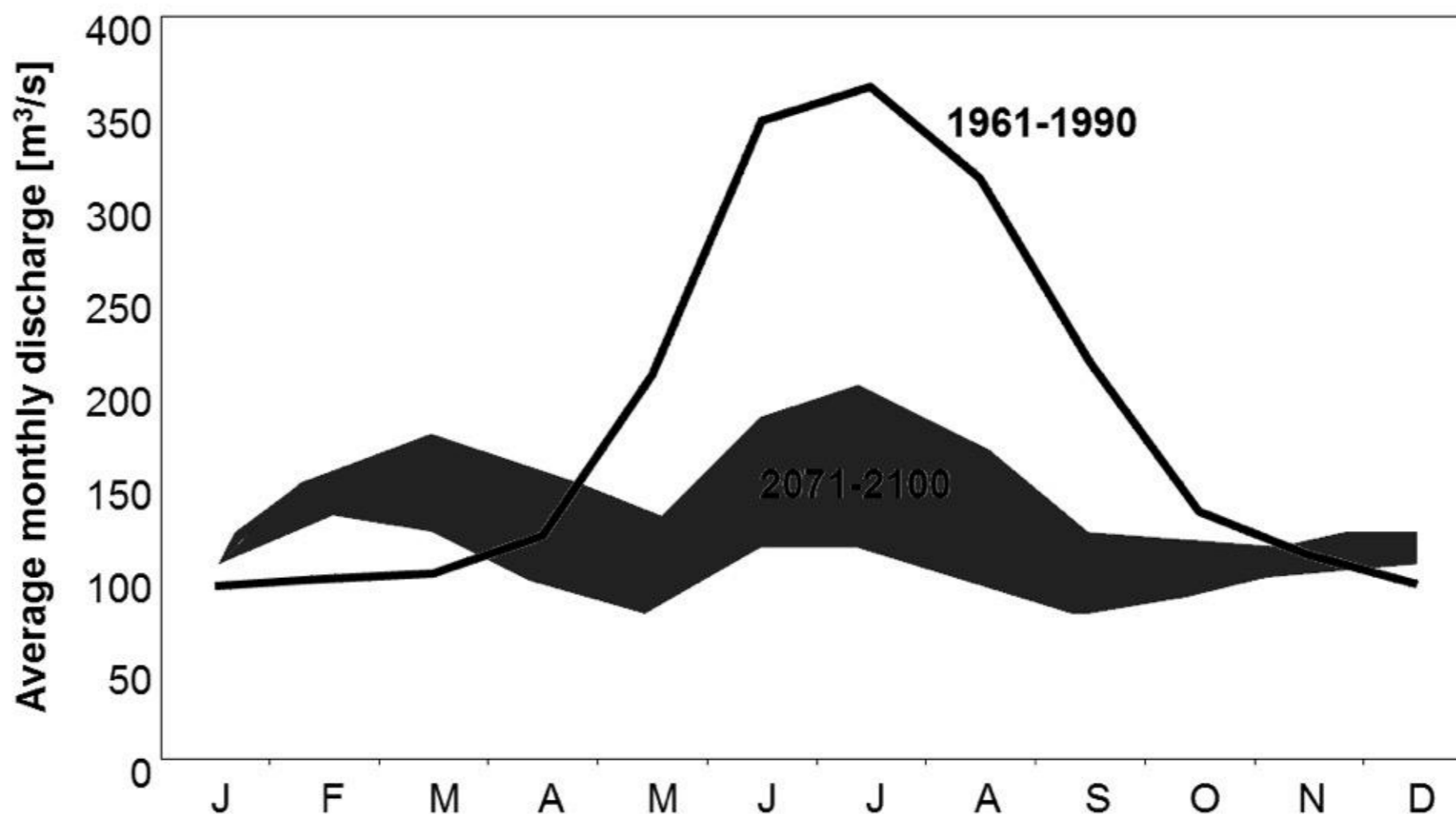
- Effacement important du régime glaciaire
- Renouvellement de l'eau du lac : volume plus faible et plus chaud

PREVISIONS DE
TEMPERATURE
PLANÈTE :

2030 : +1,5°C

2050 : + 2°C

2100 / +3°C



D'après BÉNISTON

Avis de tempête

CLIMAT : L'avertissement de mai 2011

1

**Mai 2011 : Le remplissage du lac est plus lent que prévu.
OCEAU de Genève décide brutalement de réduire
le débit à l'exutoire
de 100 à 50m³/s**

IMPACT SPATIAL À L'AVAL

- Centrale nucléaire du Bugey
- Alimentation en eau potable de Lyon
- Rizières de la Camargue

**UN AVERTISSEMENT
SANS FRAIS**

Avis de tempête

CLIMAT : Conséquences

CLIMAT

“Soif et chaud”

LAC

Température de l'eau ↑
 Stratification du lac ↑
 Capacité “d'auto-épuration estivale” ↓
 Régulation niveau du lac évolue
 Pêche ?

BASSIN VERSANT

Assèchement des sols ↑
 Eau potable gravitaire ↓
 Assec Dranse?
 Dépérissement forestier ↑
 Pic de pollution lors de crue ↑
 Absorbtion CO2 par le sol ↓
 Transit sédimentaire ↑

SOCIETE TERRITOIRE

Besoin irrigation ↑
 Tourisme hiver ↓
 Économie de la vache ↓
 Besoin mutation agriculture ↑
 Besoin de soutien d'étiage amont ↑
 Rivalités d'usage ↑
 Pression Rhône aval ?

NOUS ON A LE LAC !

MOT DE LA FIN

On entre dans une période d'apprentissage
la solution n'est pas connue d'avance.

“Nous, on a le Léman!”

**Notre lac n'est pas si grand
mais il peut rendre de grands services.**

**Il est possible d'agir localement
pour le préparer aux défis de demain.**

Cela dépend de nous.

ASL

Plan-les-Ouates, 28 novembre 2022

NOUS ON A LE LAC !

REMERCIEMENTS

MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE

MERCI
AU CLUB DE PLONGÉE
DE PLAN-les-OUATES

