

# Le système « grand lac – bassin versant » : quelques réflexions sur les relations entre évolutions de la qualité des eaux, certaines dynamiques territoriales et les mesures de contrôle des pollutions , dans le cas du « système Lémanique »

JM DORIOZ INRA UMR CARTEL



## **OBJECTIF**

**Fournir une vue d'ensemble sur l'évolution de grands problèmes de pollution du Lac Léman, depuis les années 50**

**Étude comparée du développement de ces problèmes et des mesures de contrôle  
Contribuer à une réflexion sur les couplages Lac/ BV / société**

## **ORIGINES et LIMITES de l'exercice**

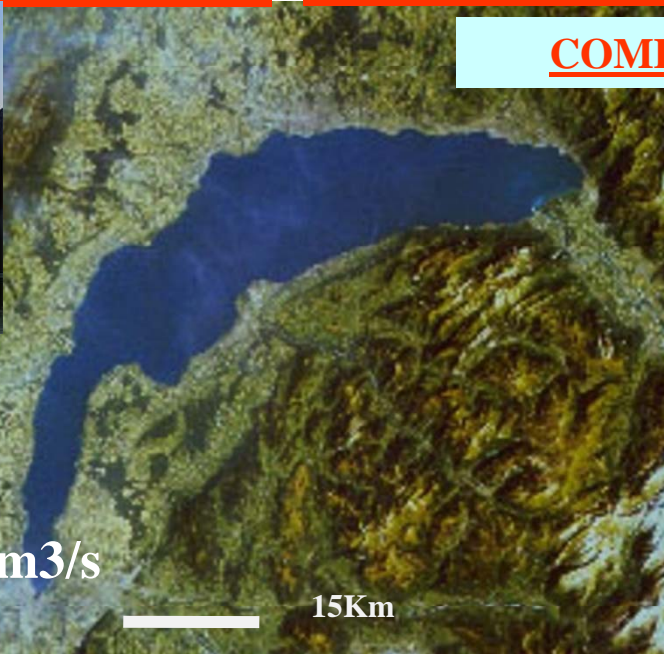
**Demande locale sur l'état du lac**

**Approche qualitative (rapports CIPEL, Experts, données Observatoires )**

**Étude de cas = un « grand Lac » avec fort développement**

# Site d'étude et principes d'interprétation

# OBJET OBSERVE: « système lémanique » et ses composantes



## COMPOSANTE 'LAC'

- Relativement **Grand lac** ( 89.Km3)
- Lac relativement **profond** (309m)
- Taux de **renouvellement des eaux** long (15 ans)
- services rendus: **AEP, Pêche, Récréatif ,Patrimoine ,Navigation**

## composante bassin versant

**SUPERFICIE 7500 Km2**  
**ALTITUDES 380 – 4600 m**

**10% glaciers**  
**Habitants >1000 000**  
**Agriculture intensive 20%**



# DYNAMIQUES RECENTES (mode impressionniste)

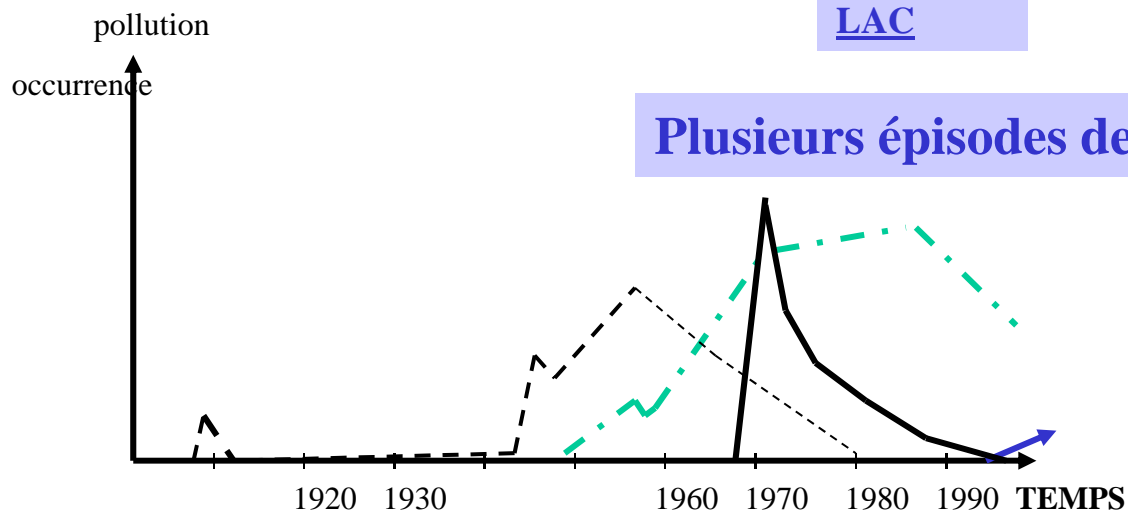


## BASSIN VERSANT

### DEVELOPMENT:

- **accroissement POPULATION (X 1.5)**
- **des mode d'occupation des sols (périurbanisation..)**
- **diversification et intensification des flux d'eaux usées et des traitements**
- **Diversification des usages du lac (AEP)**

## LAC



=> **COUPLAGES**

**« Lac + Bassin + activités humaines »**

**ensemble complexe**



**REPRESENTATION SIMPLIFIEE**

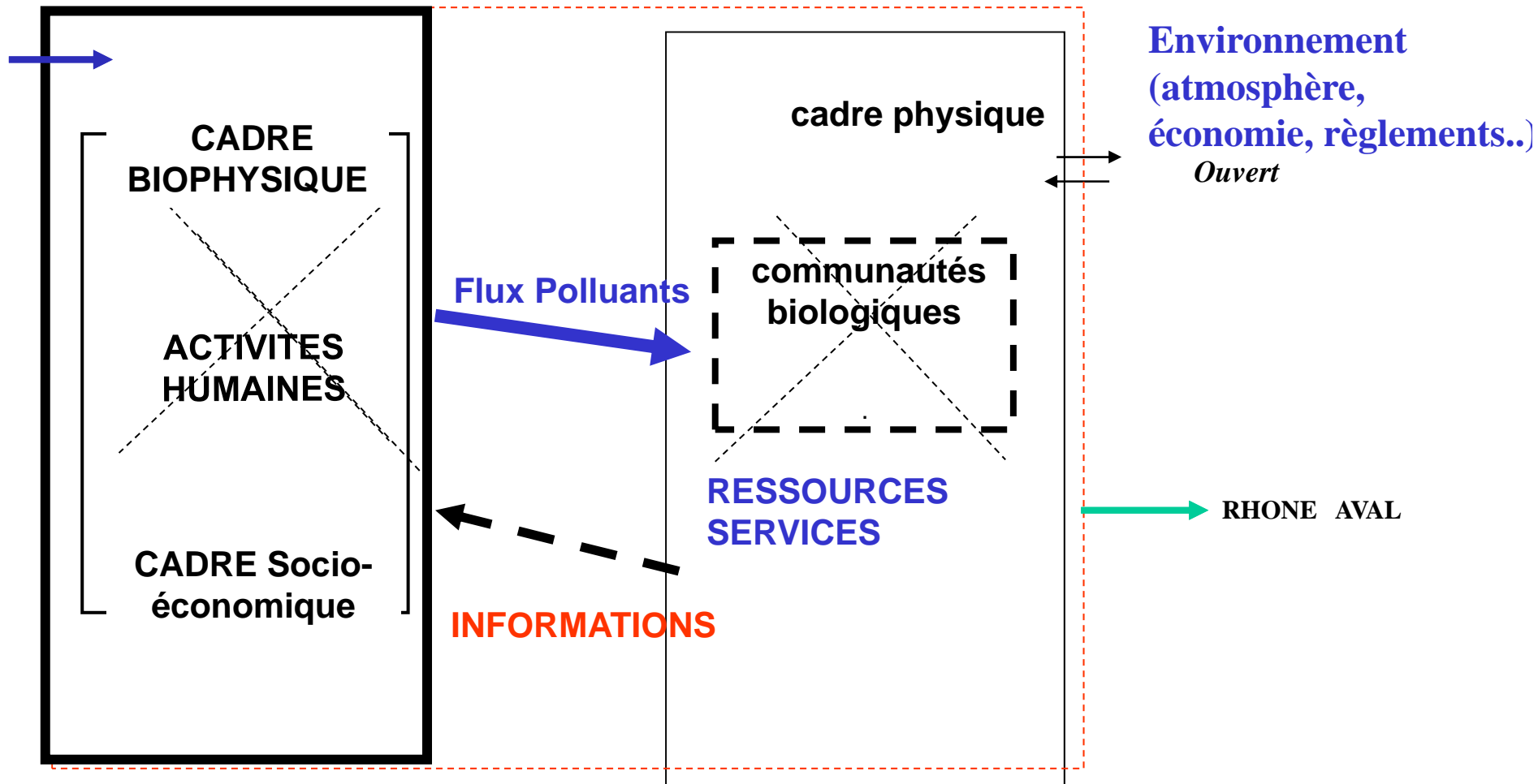
**= un cadre pour interpréter certains types d'évolutions du système BV –lacs**

**= Modèle PER**

**(Unep 1995)**

## BASSIN VERSANT et ACTIVITES HUMAINES

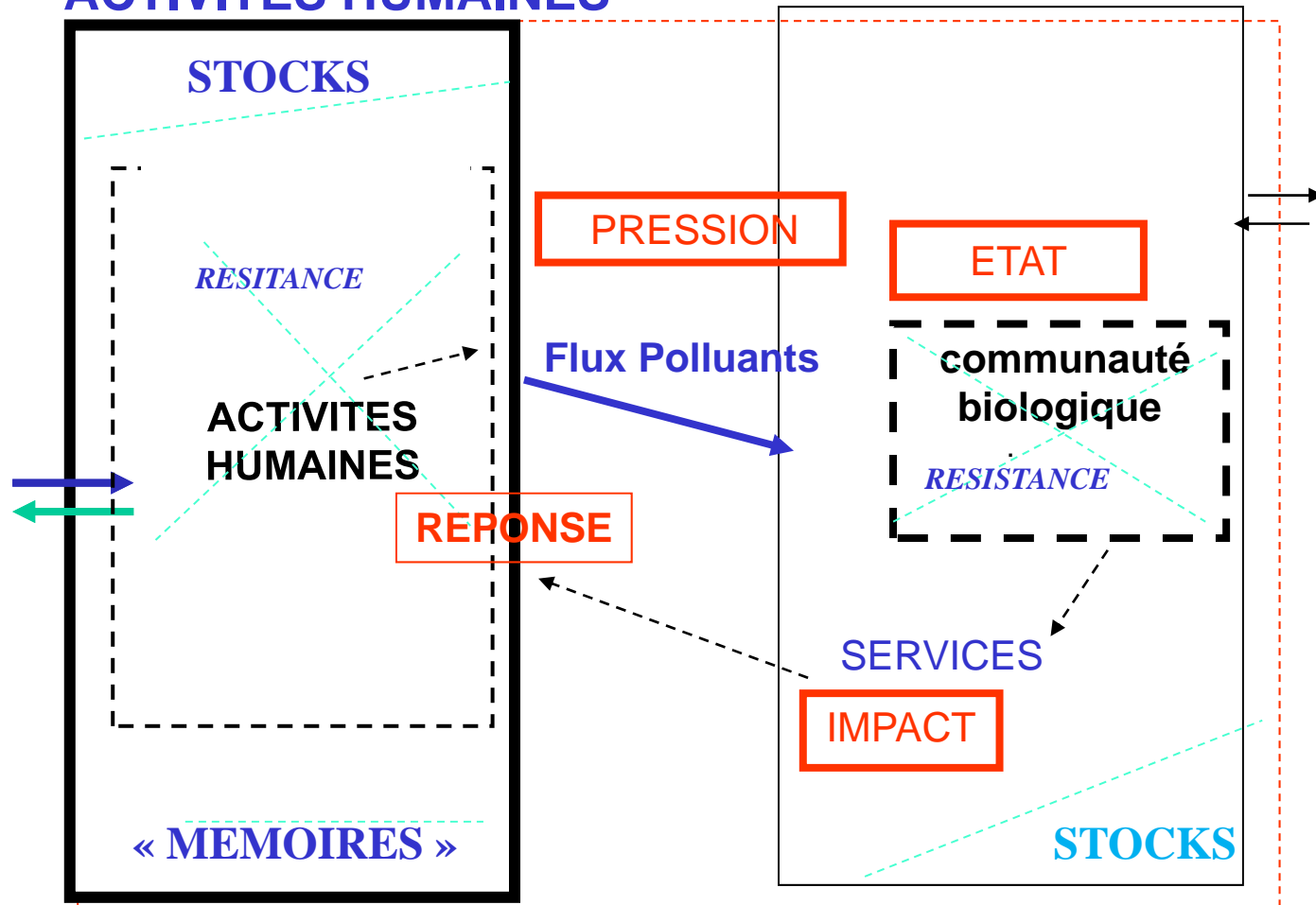
## LAC-USAGE



Représentation simplifiée du SYSTEME

## BASSIN VERSANT et ACTIVITES HUMAINES

## LAC-USAGE



## SYSTEME BASSIN VERSANT- LAC : analogie PER

lecture dynamique => « mémoires » « résistances »

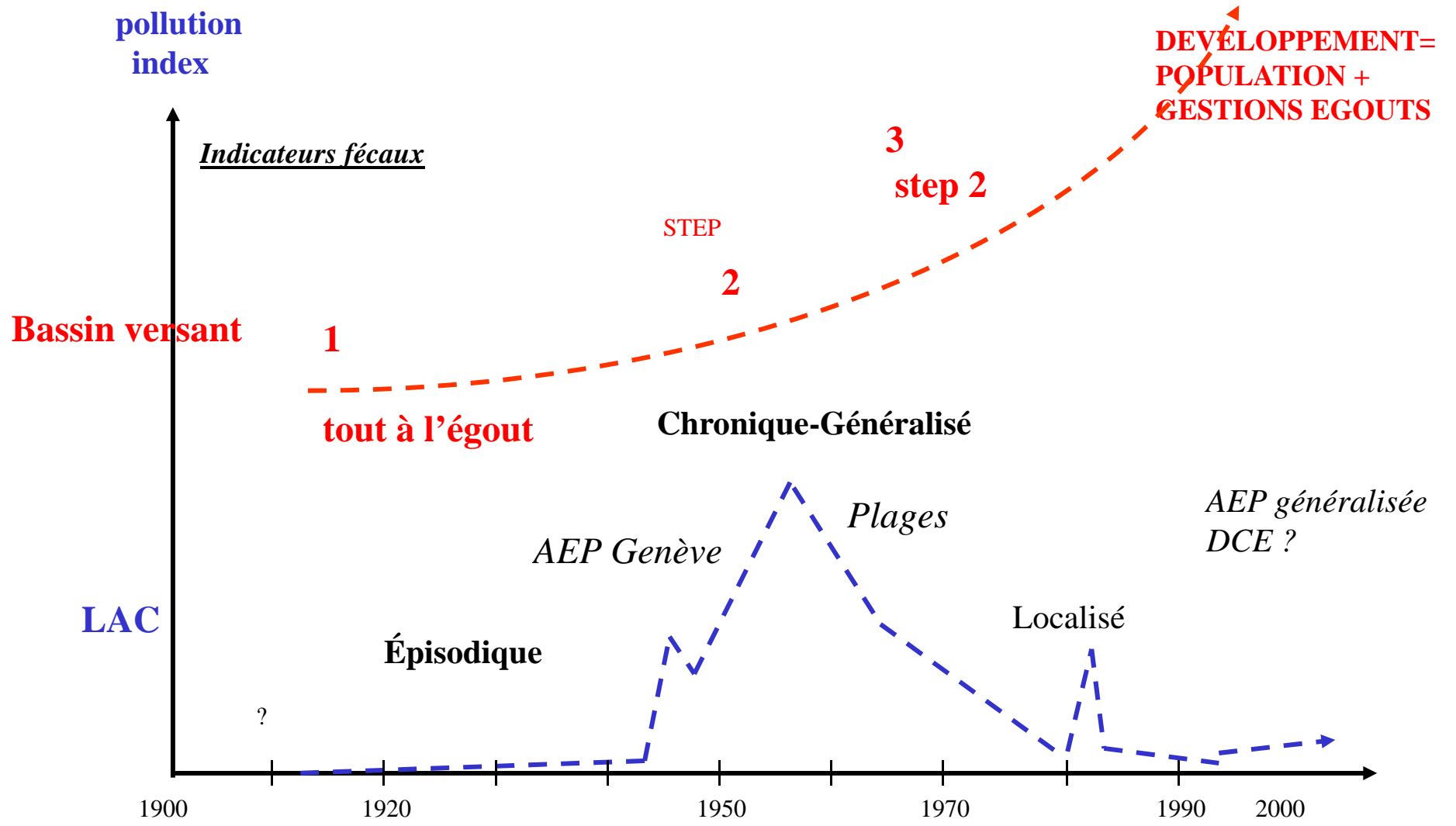


# INTERPRETATION de la CHRONIQUE « qualité des eaux »

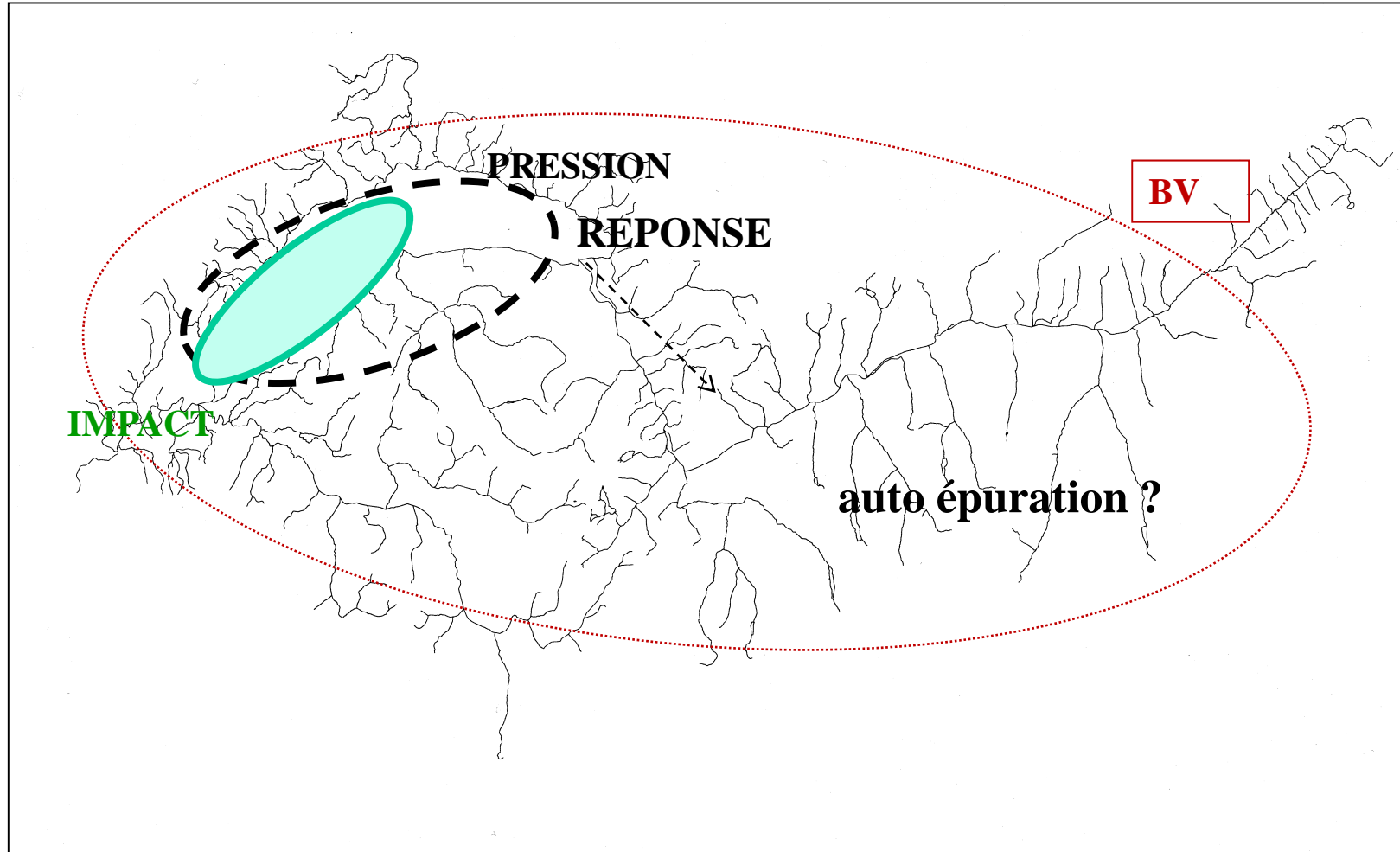
## 1. Contamination fécale

(un problème des années 60-70)

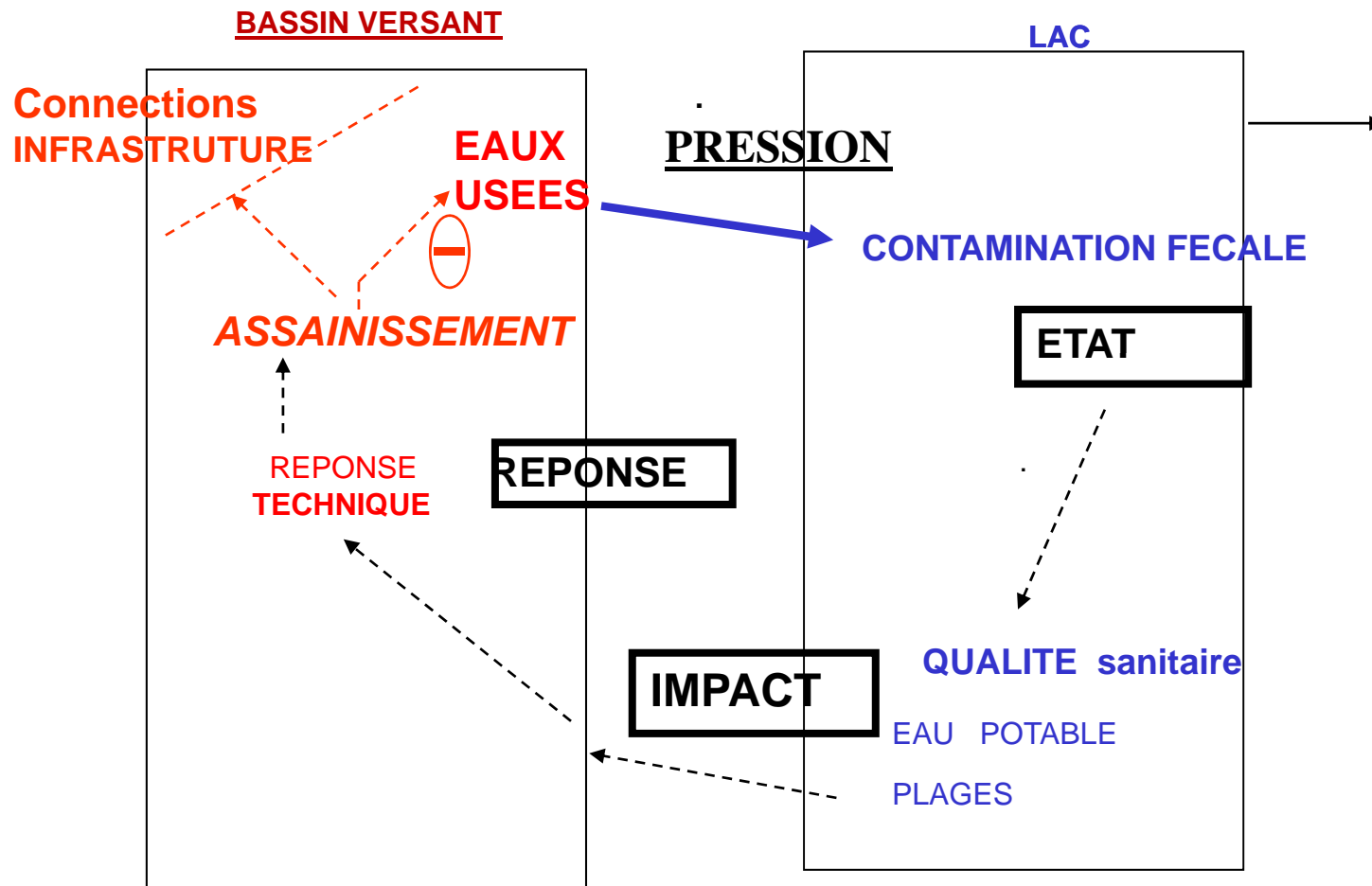
# contamination fécale



# AIRES du PROBLEME



## INTERPRETATION DU PROBLEME DE LA CONTAMINATION FECALE

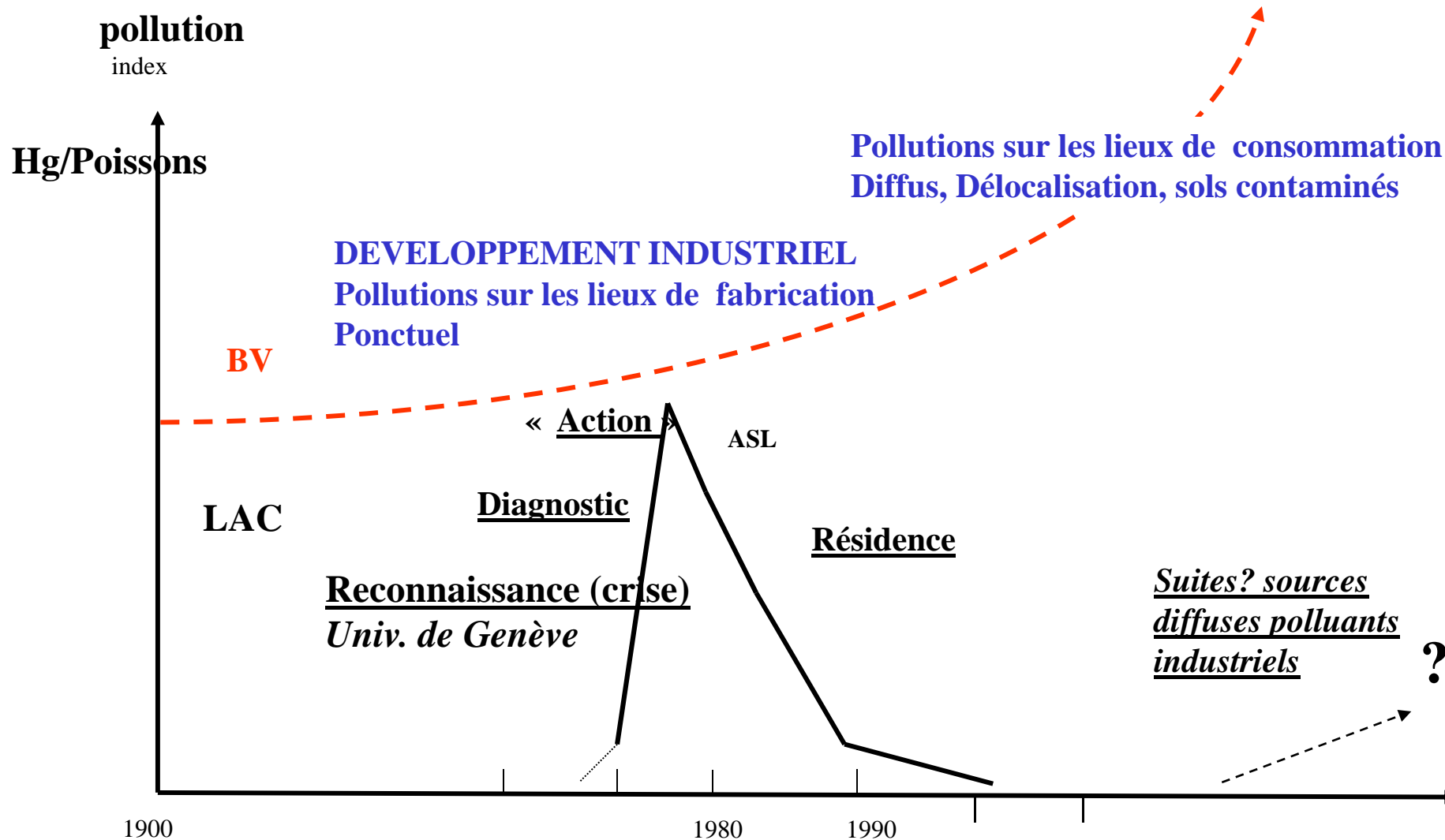


problème localisé, solution technique et entre spécialistes (« reactive management »)  
une boucle rapide= sources Ponctuelles et pas d'inertie du polluant (non conservatif)  
« Mémoire de l'épisode » : résolution => modifications des connections BV

## **2. Épisode Mercure**

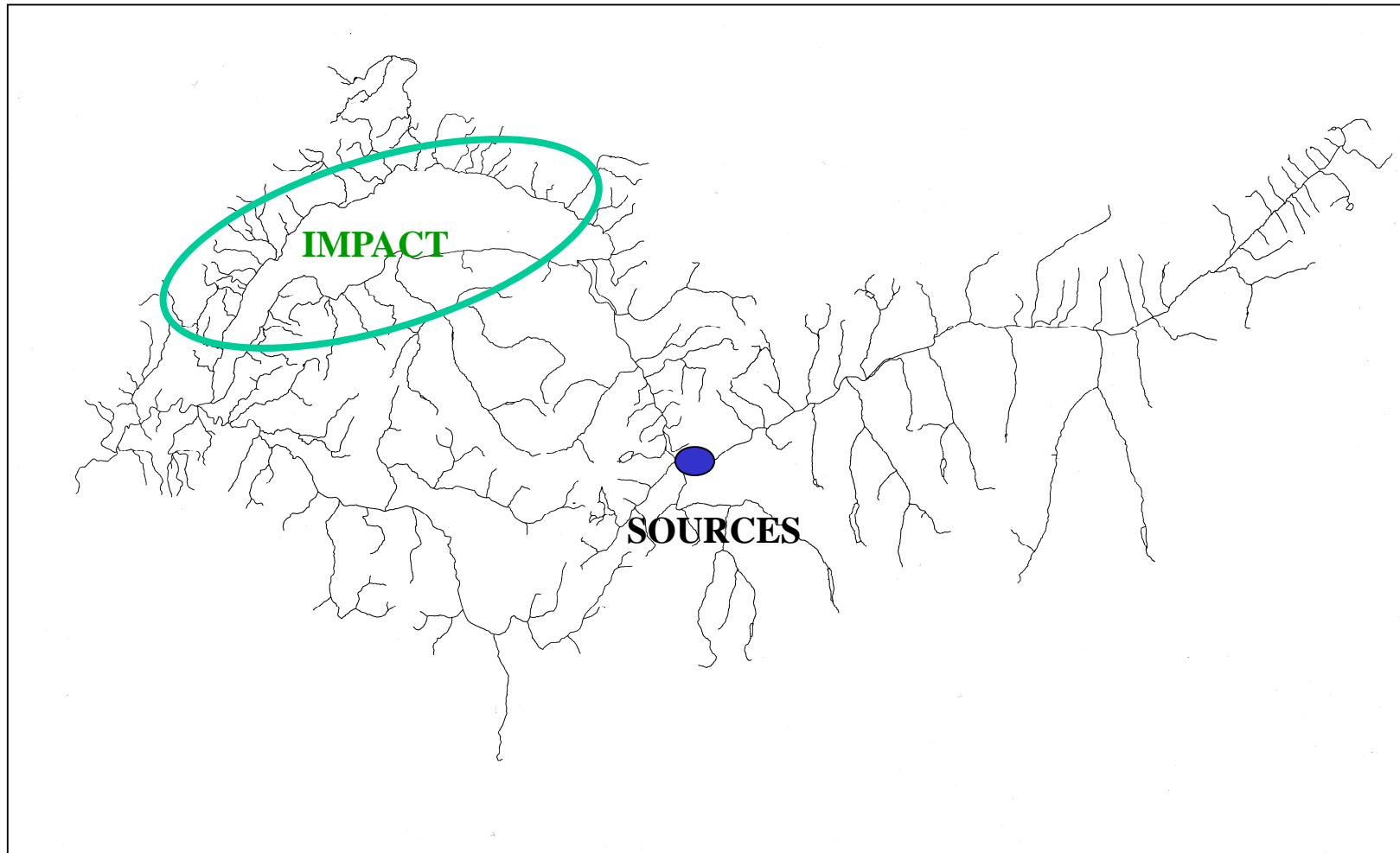
**(une brève crise, années 80)**

# L'EPISODE MERCURE

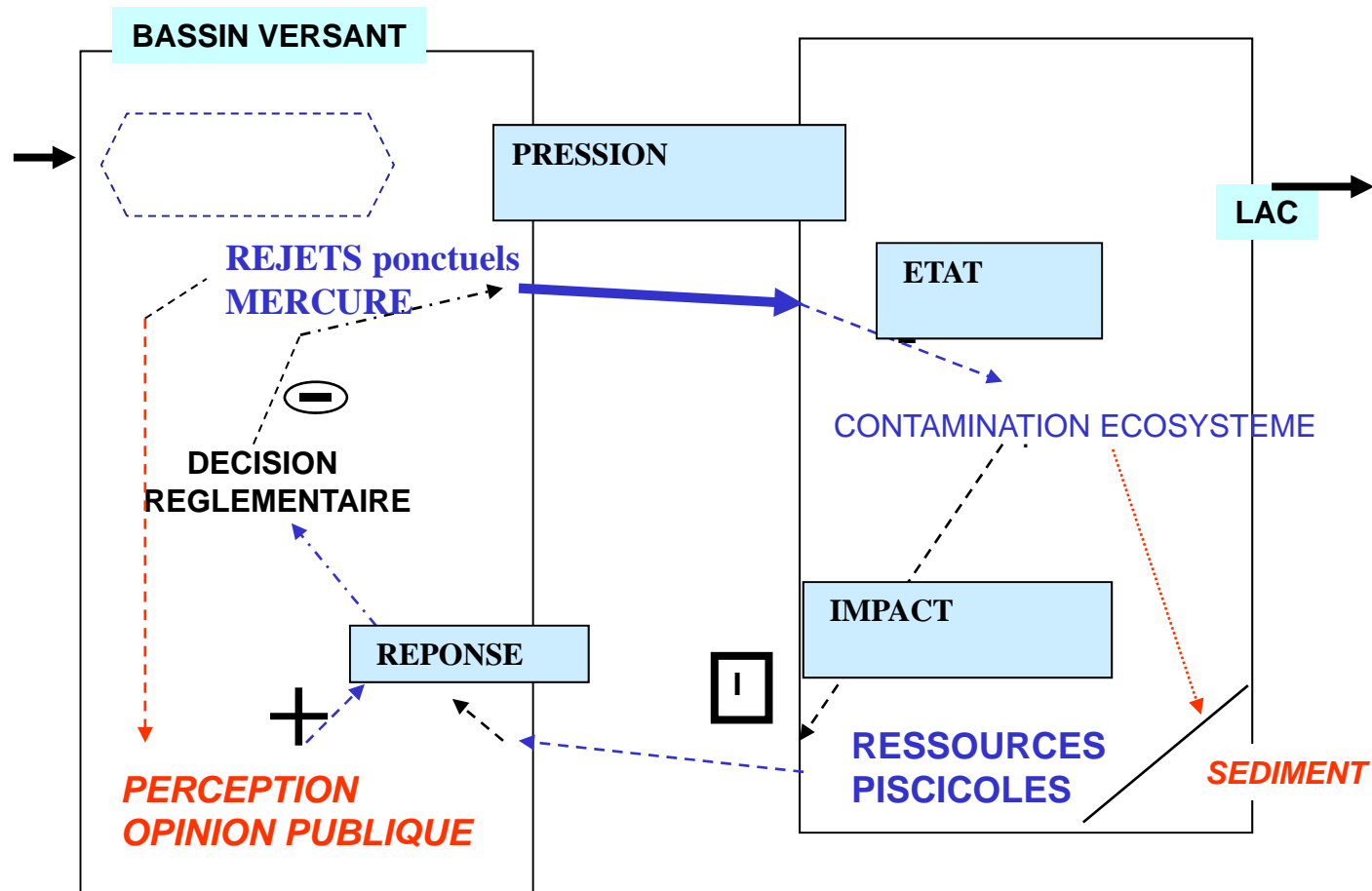


« Lac est polluable comme ailleurs »

# AIRES du PROBLEME



## ANALYSE de la CRISE DU MERCURE DANS LE CADRE PER.



**RECONNAISSANCE = synergie SCIENTIFIQUE/ -OPINION PUBLIQUE- INFORMATION**


**ACTION : bouclage rapide (ponctuel localisé + pression publique)**

**: solution non systémique : maîtrise la pollution sur le lieu de production**

**pollution liées aux lieux de consommation ? sols pollués? => ponctuel – diffus**

**MODIFICATIONS en retour du SYSTEME: stocks (lac ) et état société (ONG, perception...)**





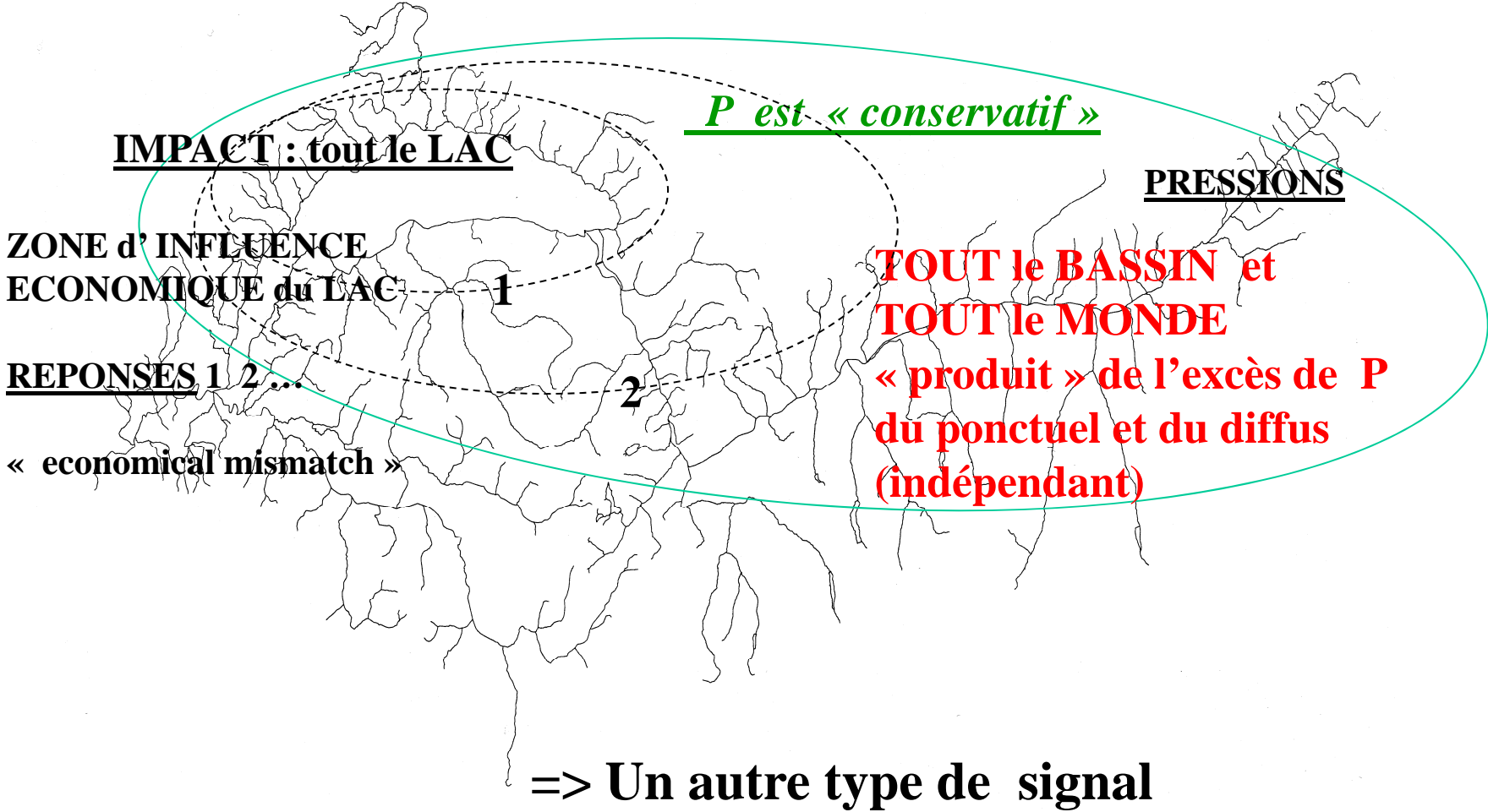
POLLUTION par le  
PHOSPHORE,  
EUTROPHISATION

(\*)

(1970- 2000)

*(\*) un phénomène universel (Vollenveider 1968)*

# Aires du problème

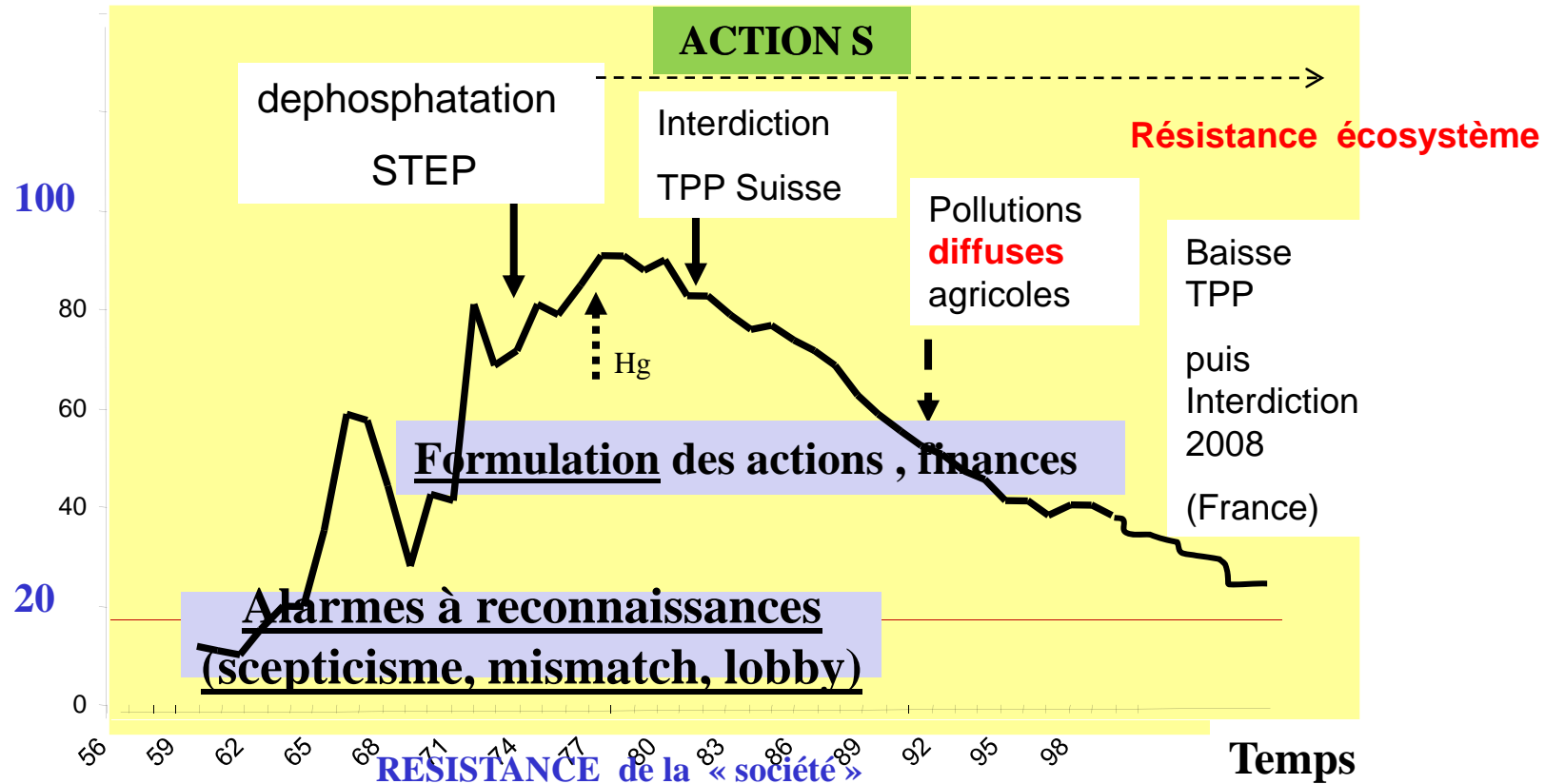


# Le problème de l'eutrophisation

**> 30 ans de l'alarme... à l'action... et aux premiers résultats fragiles.**

µg/l PO4 **EUTROPHISATION**

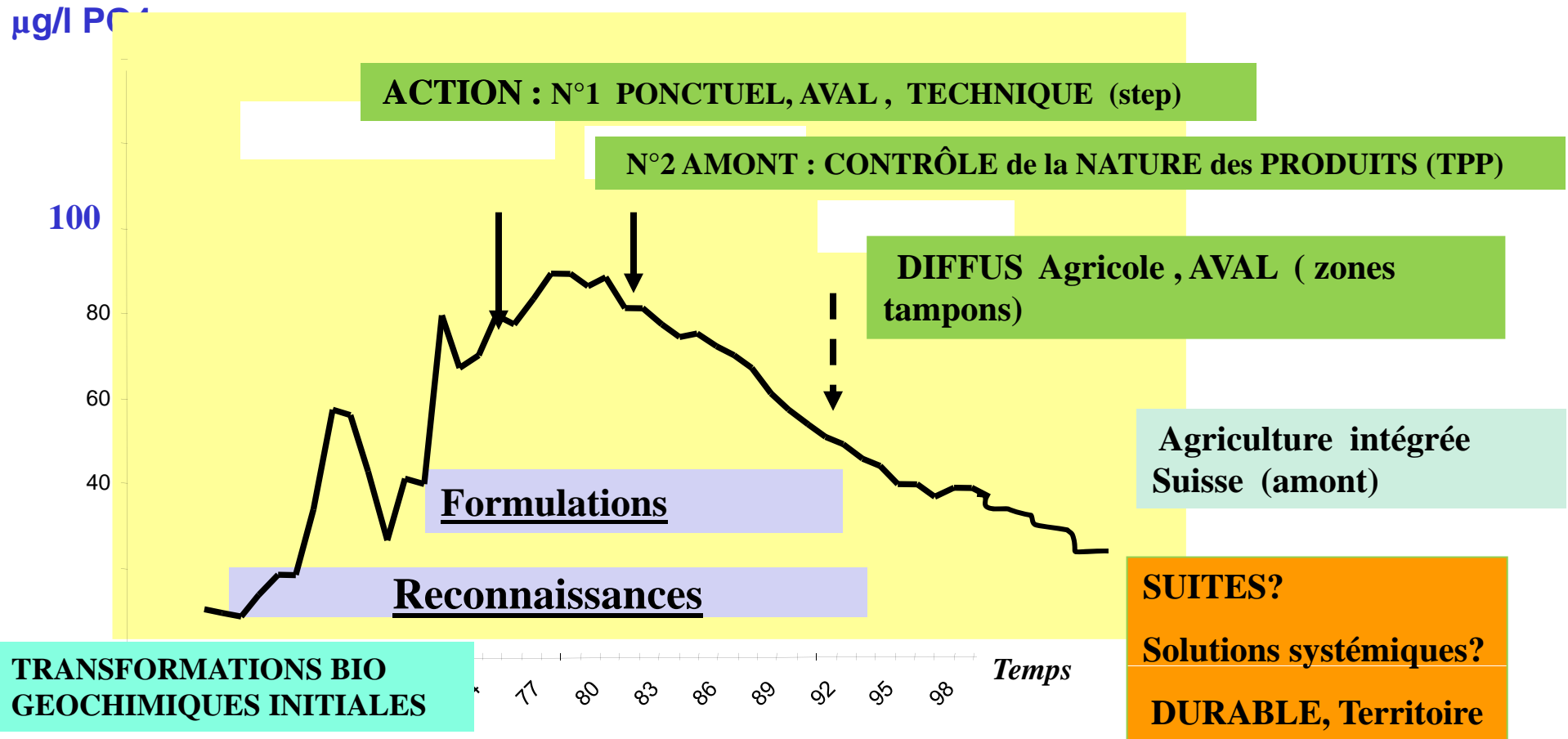
« **RESTAURATION** »



**Contrôle progressif de la charge externe en P par l'aménagement du BV**

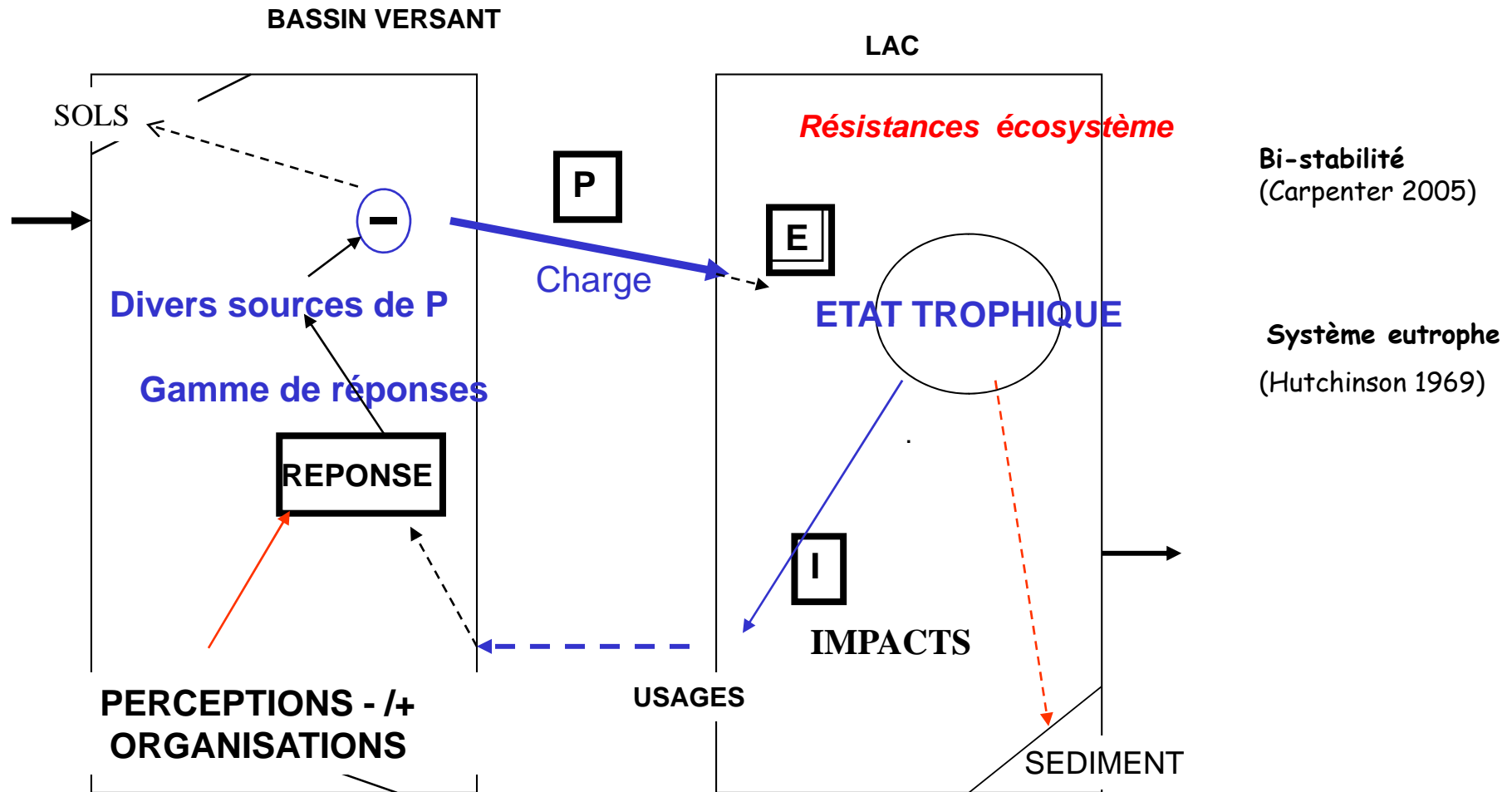
(TABLEAU DE BORD CIPEL)

# L'affaire de l'eutrophisation : maitrise des nuisances au développement durable?



Sources: enquête « expert »

# INTERPRETATION DE LA POLLUTION PAR LE PHOSPHORE DANS LE CADRE DU MODELE P.E.R.



**Diversité des sources, des usages, des résistances des divers composants**

**=> temps longs**

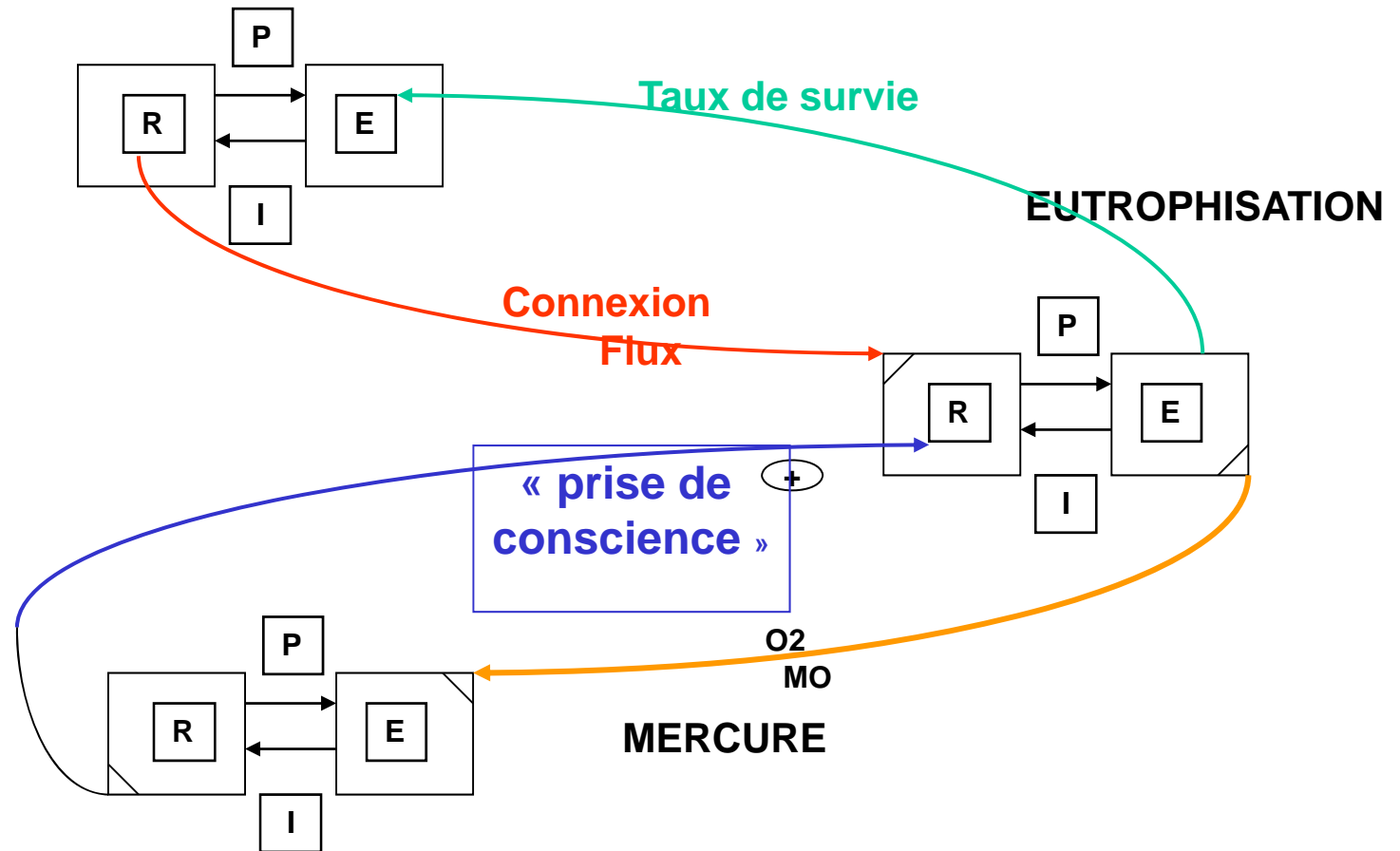
**Modifications du système : -stocks sédiments, sols => système devenu eutrophe**

# REMARQUES FINALES

- **Interactions entre pollutions**
- **Co-evolution BV-LACS (recap)**
- **« Comment va le lac ? »**

## INTERACTIONS ENTRE POLLUTIONS

### CONTAMINATION FECALE

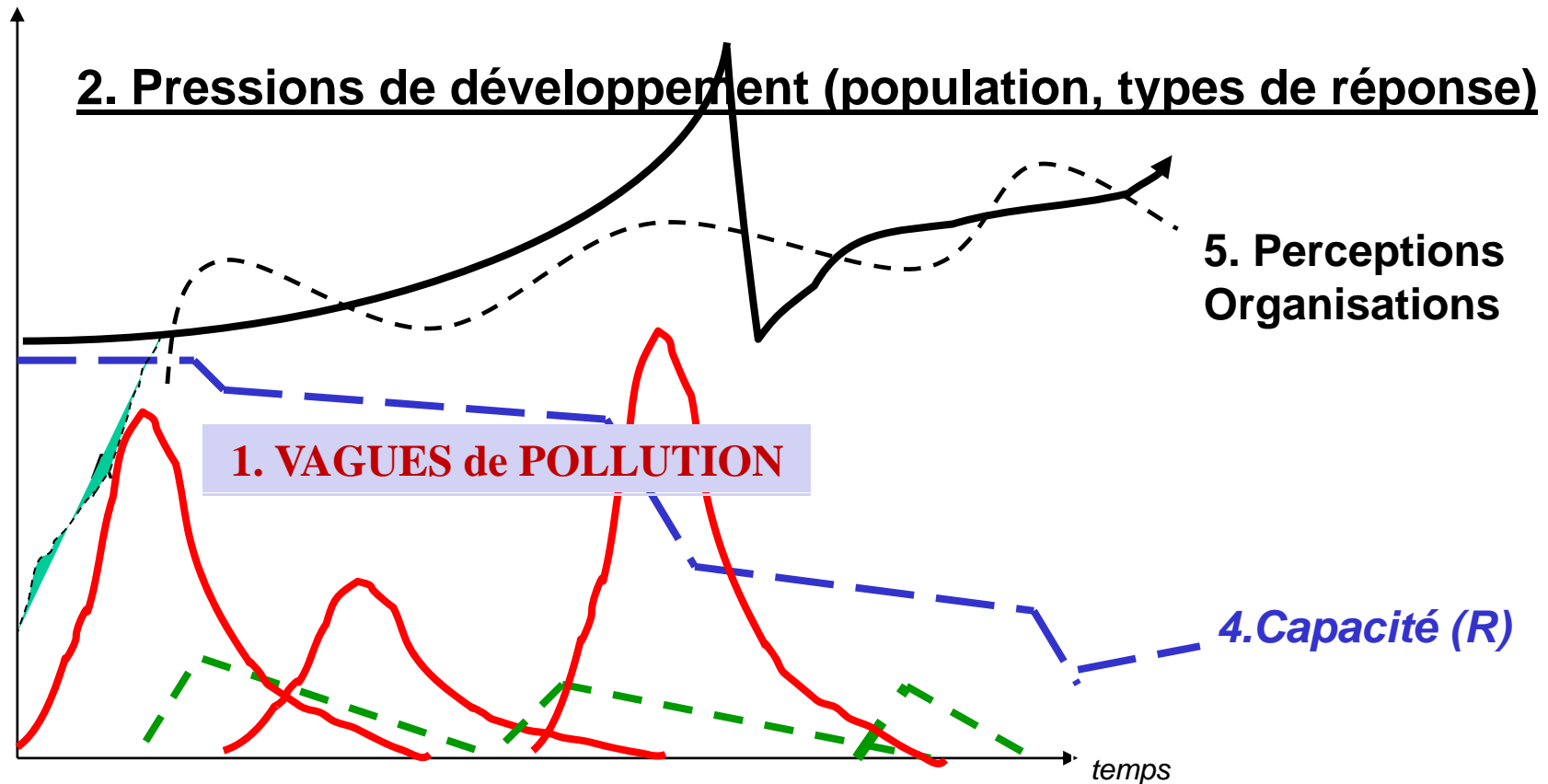


**Le système change à chaque épisode , à chaque solution : -plus de stocks à gérer , connectivité.....**

**-plus de réactivité de la société**

# « Co-evolution » BV-LAC

Unités  
arbitraires



**3. Réponses => MODIFICATIONS ASSOCIEES du système : stocks, connections...**

**-Un système de plus en plus contraint ?**



*comment va le Lac ?*

*MIEUX = une « success story » de 3 milliards d'euros (sur 20ans)*

MAIS

**PLUS LE MEME SYTEME (référence?)**

=>plus le même lac (stocks...), BV (connections...), gens?

-Évolution = nouveaux usages, nouvelles pratiques, nouvelles nomes

**Inclure dans un projet de territoire**

**LAC BASSIN VERSANT devenus INDISSOCIABLES ( coincidence)**

**=qualité du lac dépend de la qualité du développement**

**ET (de plus en plus) RECIPROQUEMENT!!**



# MERCI de votre ATTENTION

## BIBLIOGRAPHIE

**DORIOZ J. M., QUETIN P., LAZZAROTTO J., ORAND A. (2004). Bilan de Phosphore dans un bassin versant du lac Léman : conséquences pour la détermination de l'origine des flux exportés. Revues des Sciences de l'Eau 17(3) : 329-354.**

**GRIL J.-J., DORIOZ J.-M., 2004 – Des bassins versants de recherches aux bassins opérationnels : quels bassins versants pour connaître et maîtriser les pollutions diffuses ? Ingénieries, 39 p. 3-16. (843)**

**WANG D., DORIOZ J.-M., TREVISAN D., BRAUN D.C., WINDHAUSEN L.J., VANSTEELANT J.-Y., 2004 – Using a landscape approach to interpret diffuse phosphorus pollution and assist with water quality management in the Basins of lake Champlain (Vermont) and lake Léman (France). In : Lake Champlain : partnership and research in the New Millenium. Manley T. and all Eds. Kluwer Acad. 2004 ; p. 159-189. (827)**