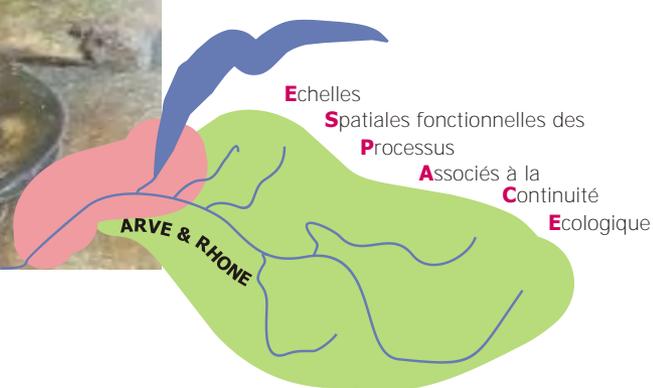


ESPACE Arve & Rhône



h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



UNION EUROPÉENNE

Projet bénéficiaire
du Fonds européen
de développement régional

La production hydroélectrique genevoise



SIG et SFMCP



Carole Nawratil de Bono – Seydina Diouf
Jérôme Barras – Michel Novelle – Jean-Luc Zanasco

- 1. Contexte: transition énergétique**
- 2. Production électrique SIG**
- 3. Environnement**
- 4. Nos attentes**



1.1. Energie et électricité en Suisse

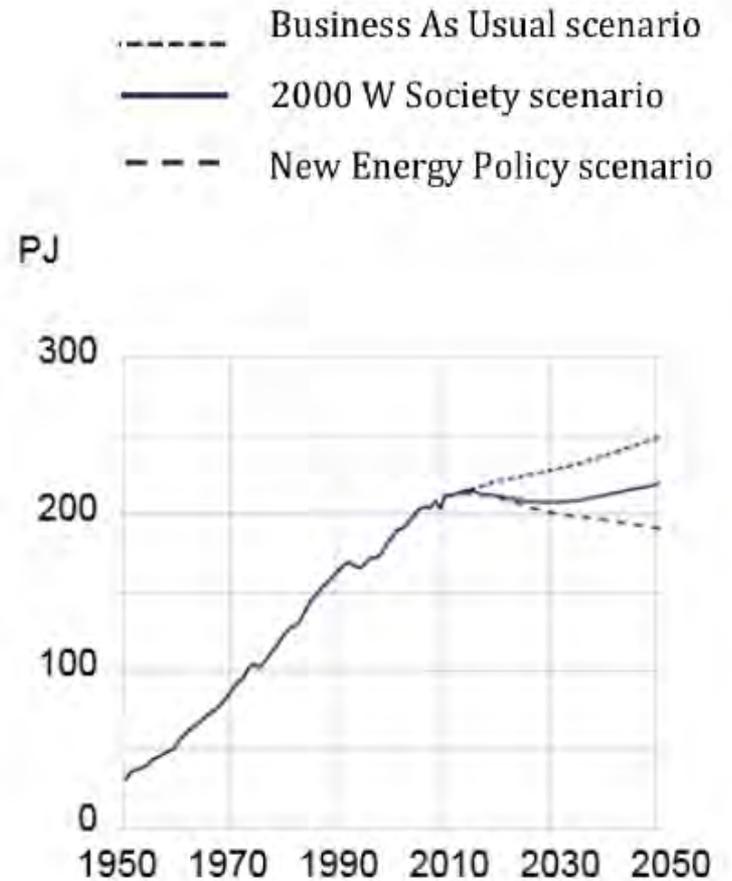
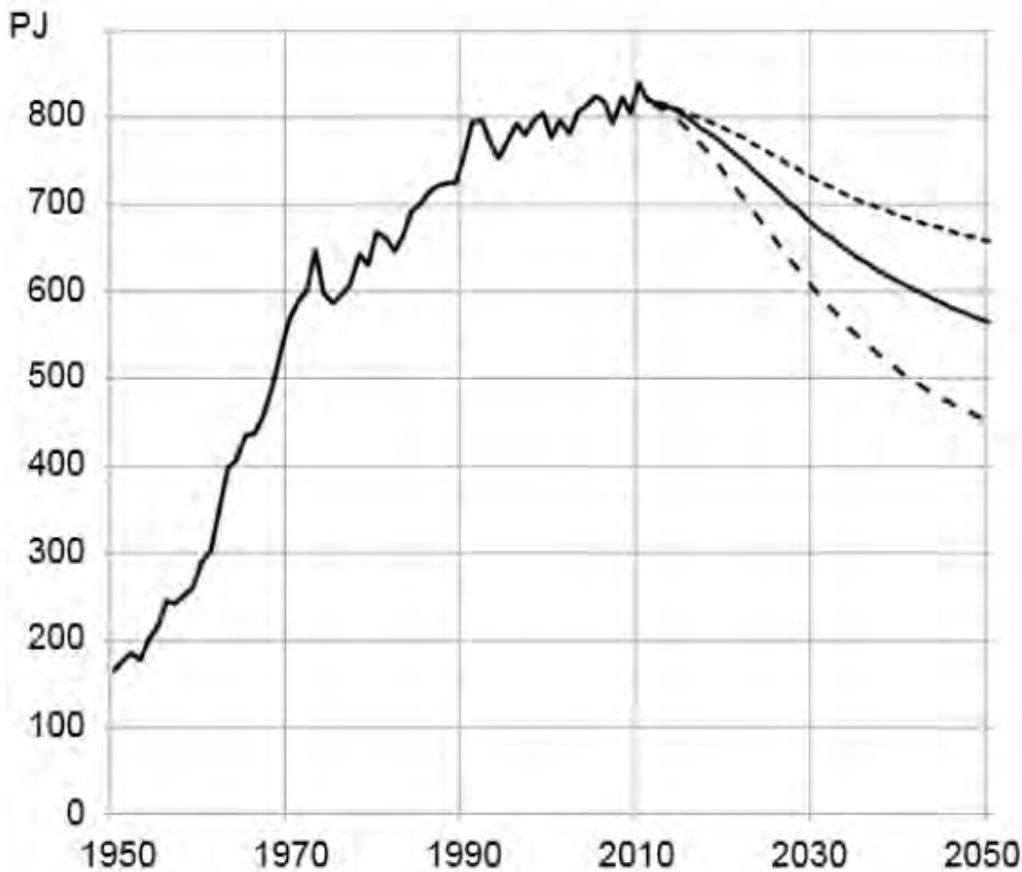
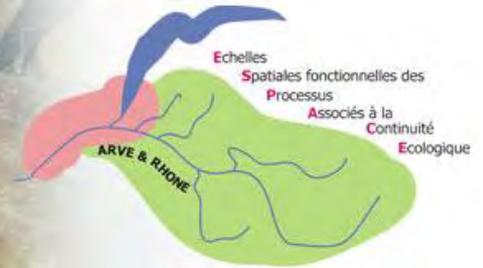
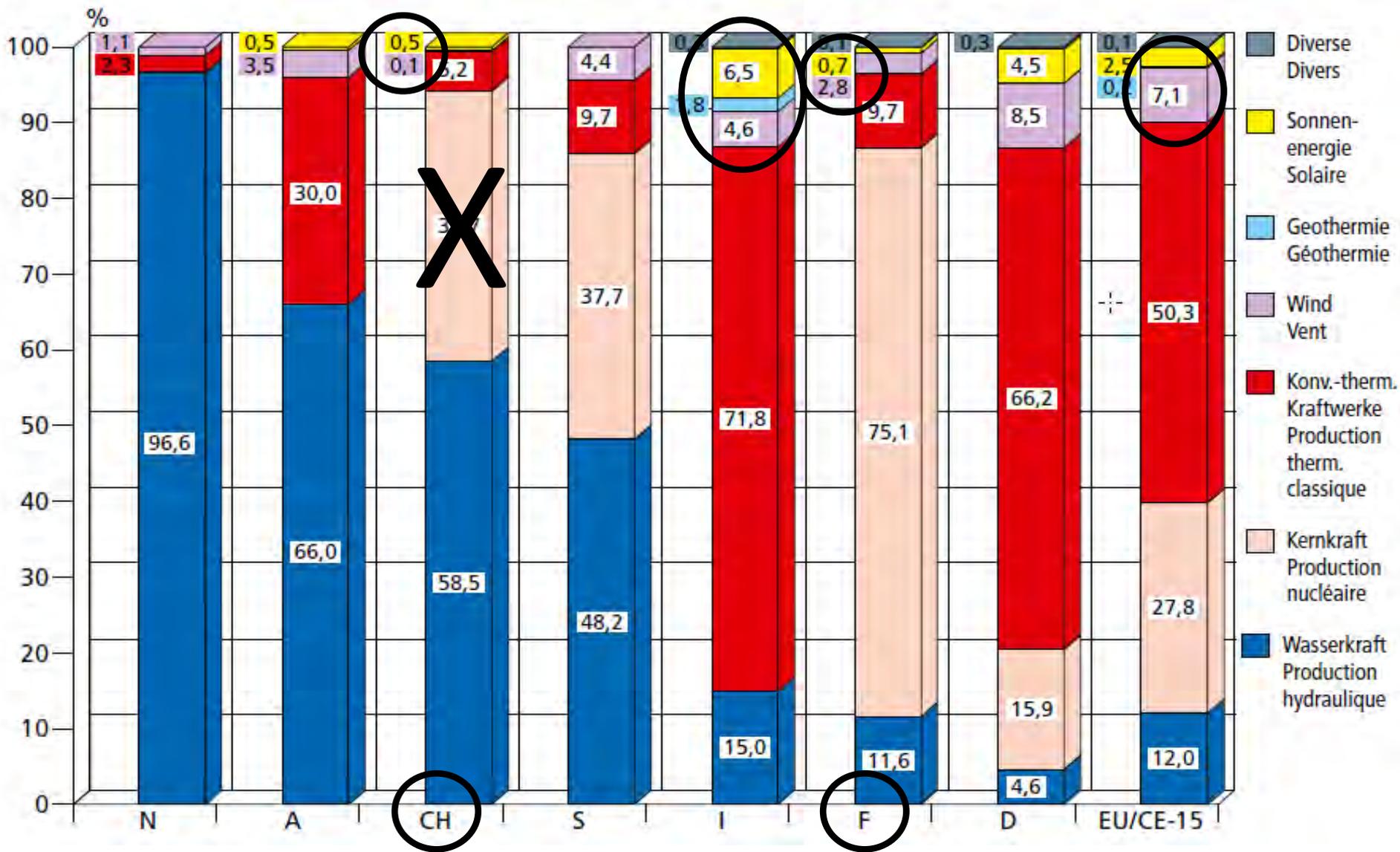
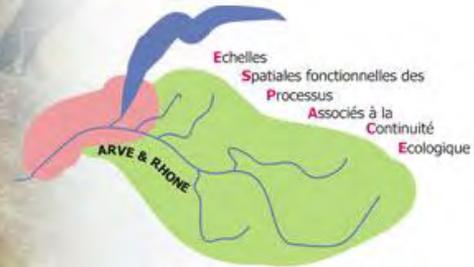


Figure 1. Past and projected final energy use (left: without international air traffic) and electricity (right) according to the Swiss Energy Strategy (Prognos 2012).

1.3. Production électrique en Europe (2012)



1.4. La consommation électrique par habitant diminue en Europe

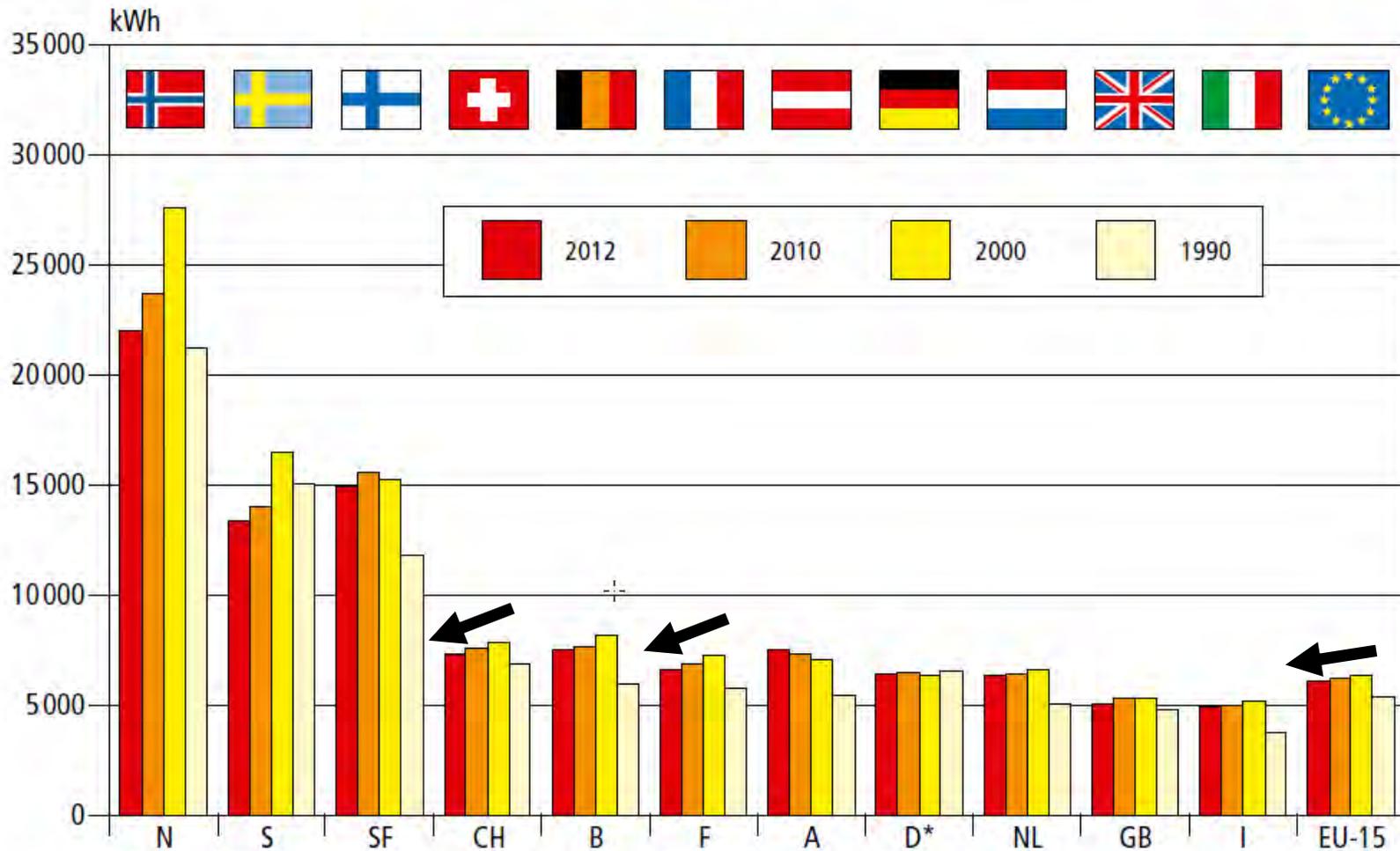
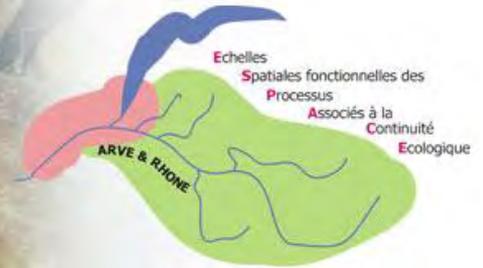


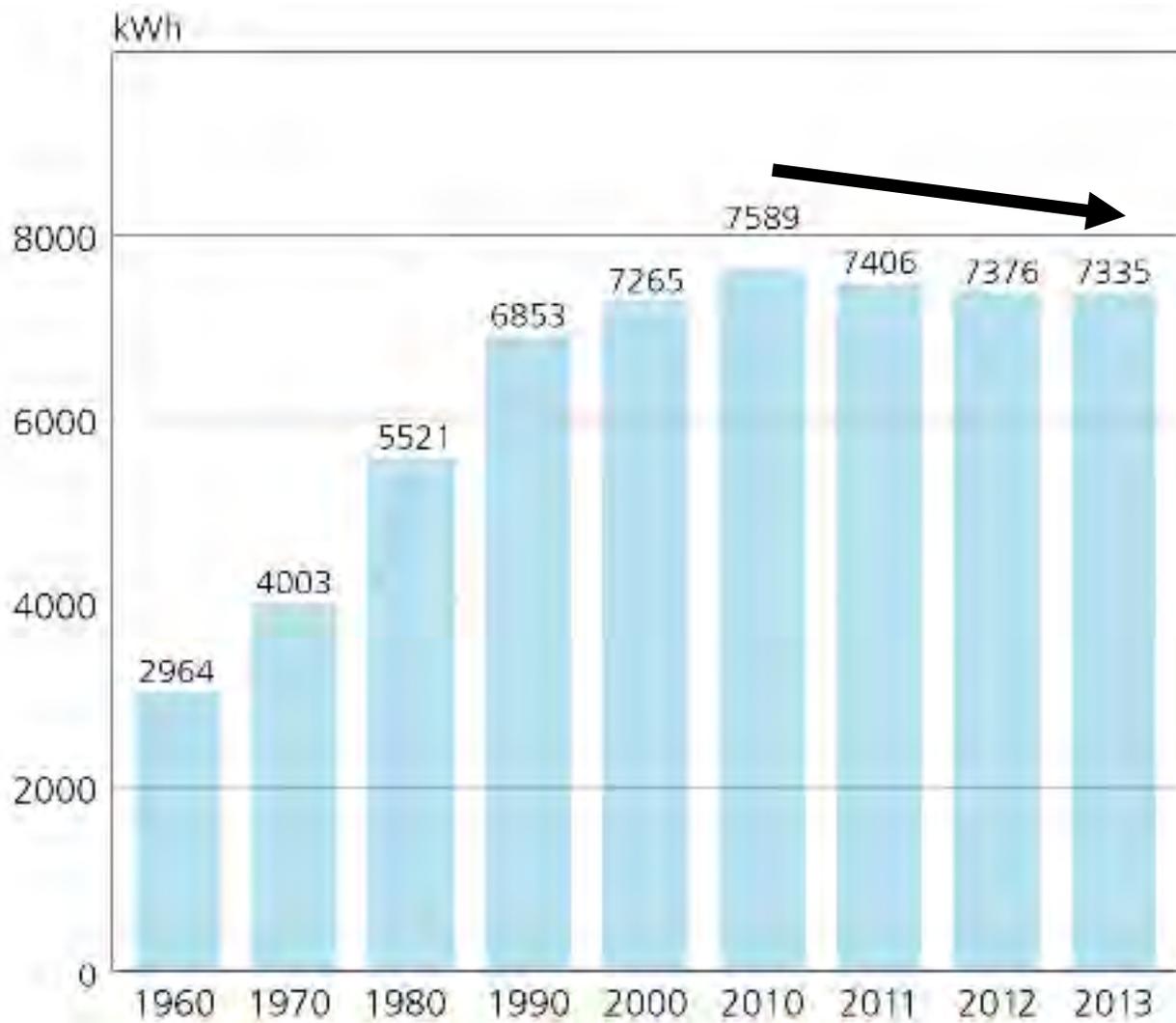
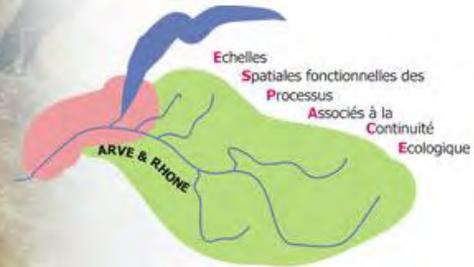
Fig. 16 Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas

Fig. 16 Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens

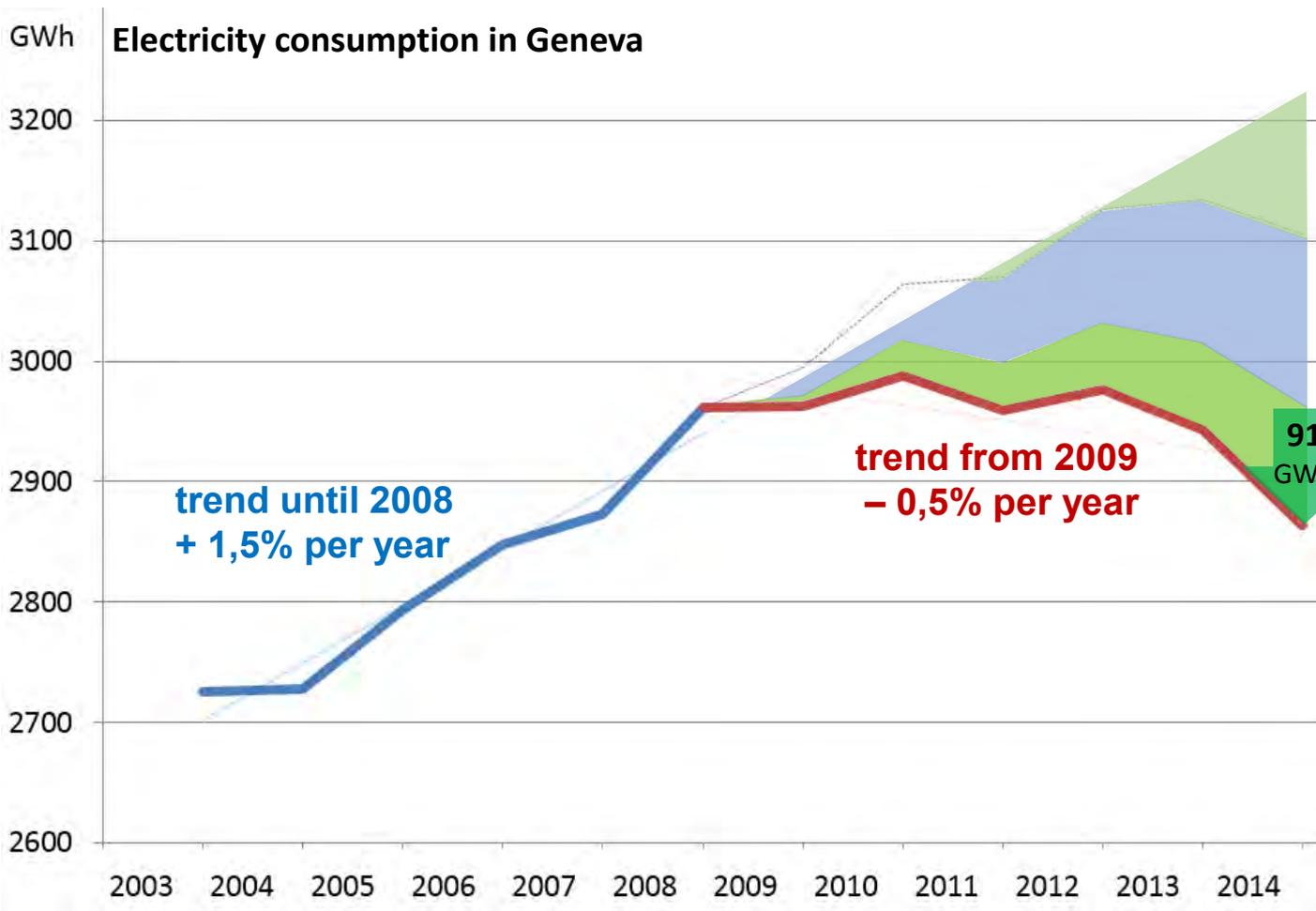
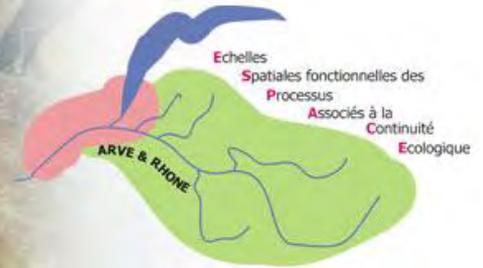
D* Bis 1990 ohne neue Bundesländer/jusqu'en 1990 sans nouveaux Bundesländer

Quellen/Sources: Eurostat, IEA

1.5. La consommation électrique par habitant diminue en Suisse



1.6. La consommation électrique diminue à Genève



Impacts of economic slowdown and other impacts

Impacts of legislation and standards

Impact of DSM program éco21

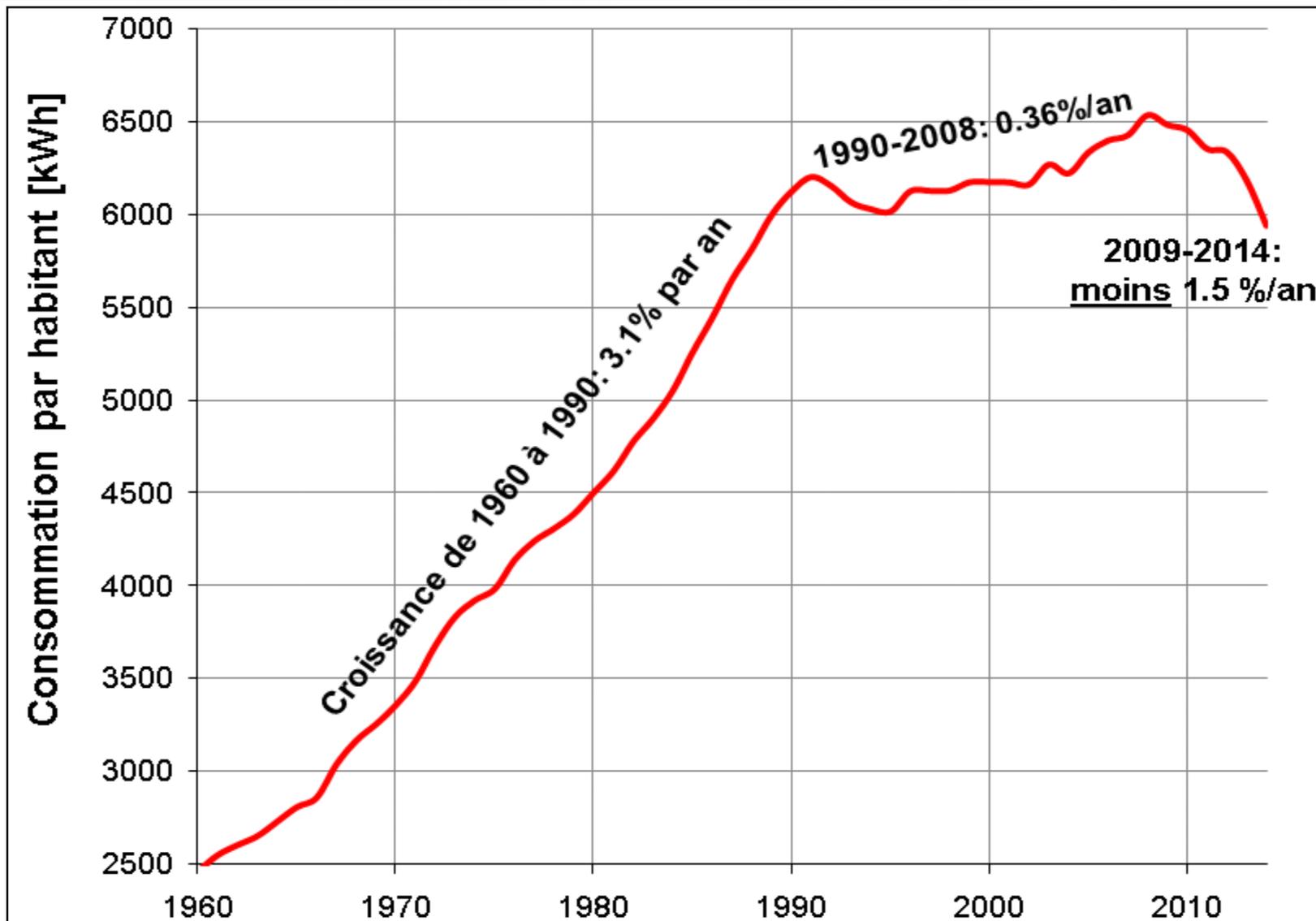
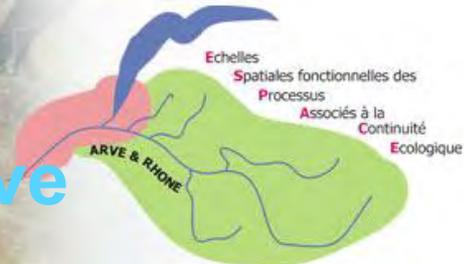


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



1.7. La consommation électrique par habitant diminue sensiblement à Genève

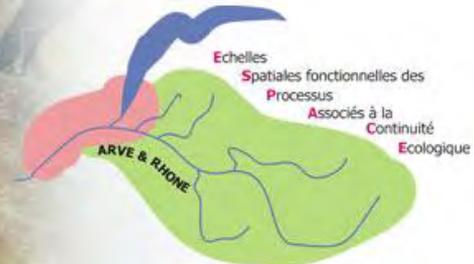


h e p i a

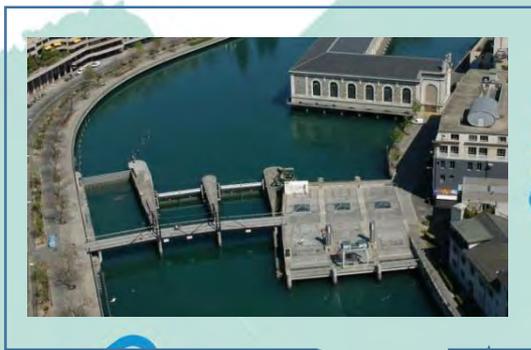
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



2.1. Aménagements hydroélectriques



Verbois



Seujet

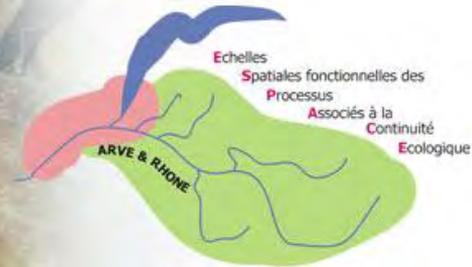


Chancy-Pougny



Vessy

2.2. Production des ouvrages

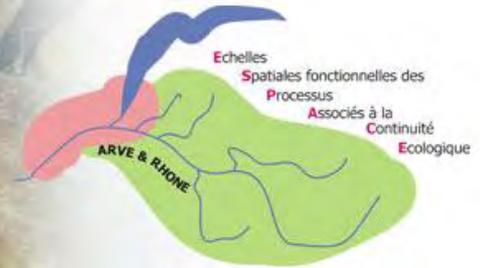


Centrale	Chute [m]	Puissance [MW]	Production [GWh]
Seujet	3	5.6	20
Verbois	20	98	466
Chancy-Pougny	10	55	245
		Total	~730

- Production locale renouvelable: environ 25% des besoins du canton
- 100% de l'électricité est certifiée, dont près de 90% hydraulique



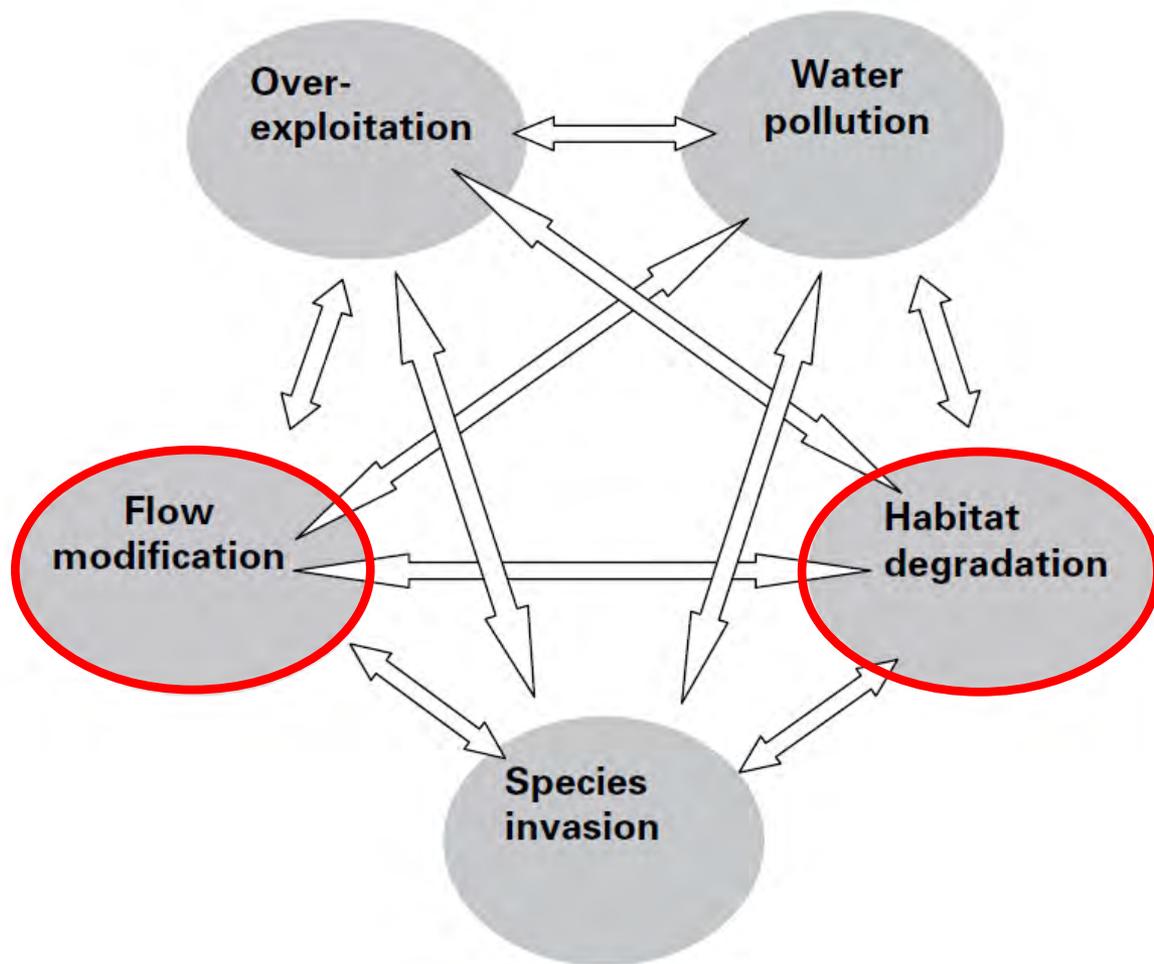
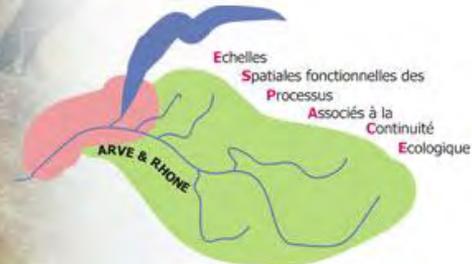
2.3. Nos missions



- Garantir la production hydroélectrique par l'exploitation et la maintenance des centrales
- Optimiser la production hydroélectrique dans un marché ouvert à la concurrence
- Assurer l'acheminement de l'énergie électrique de la production au réseau
- Garantir la production des installations photovoltaïques SIG

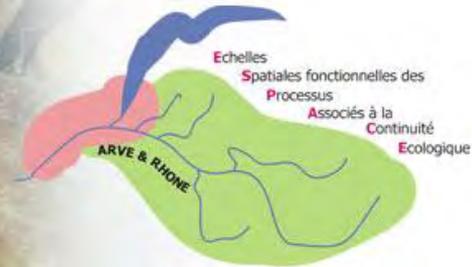


3.1. Les atteintes au milieu



Dudgeon et al. (2006)

3.2. Le changement climatique



Les projections de changement climatique

Incidences clés :

Malgré les incertitudes et toutes les précautions à prendre dans la lecture des résultats, des directions fortes se dégagent des projections, qui vont globalement dans le même sens (réchauffement et assèchement). Il faut s'attendre à :

- Une hausse généralisée des températures ;
- Une baisse des précipitations estivales ;
- Une réduction du couvert neigeux ;
- Une augmentation du nombre de jours caniculaires ;
- Des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

« Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Bilan des connaissances. »

Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse (septembre 2012)



h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



3.3. Changement climatique: impact sur le débit du Rhône

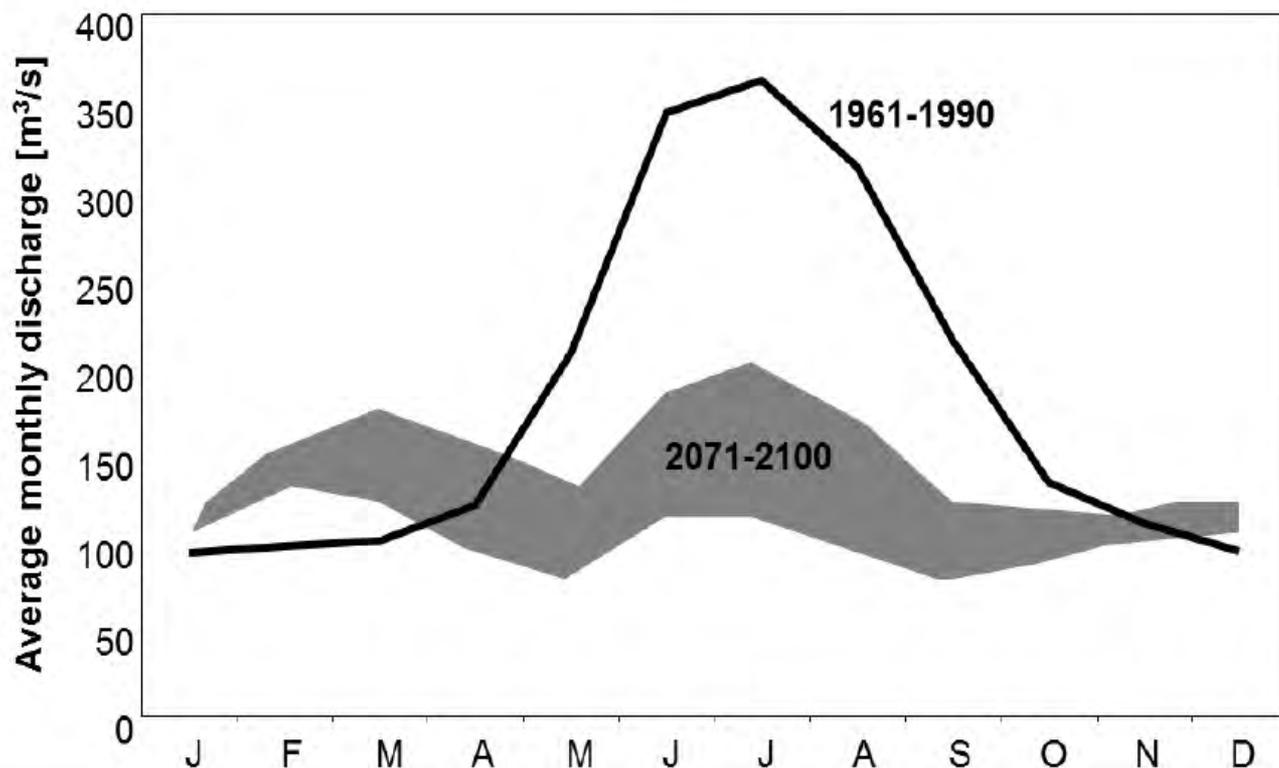
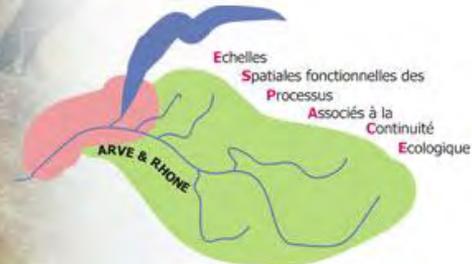
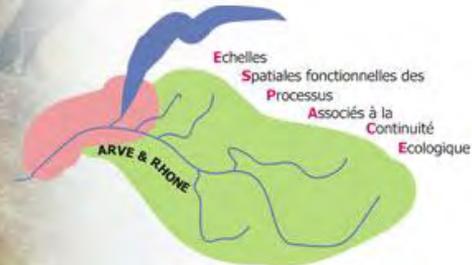


Figure 22. Débits mensuels du Rhône en amont du Lac Léman en climat actuel (1961-1990) et à l'horizon 2080 (2071-2100) selon le scénario A2. La zone grisée représente les incertitudes associées à la projection. Source : Beniston, 2012.

3.4. Changement climatique et faune piscicole



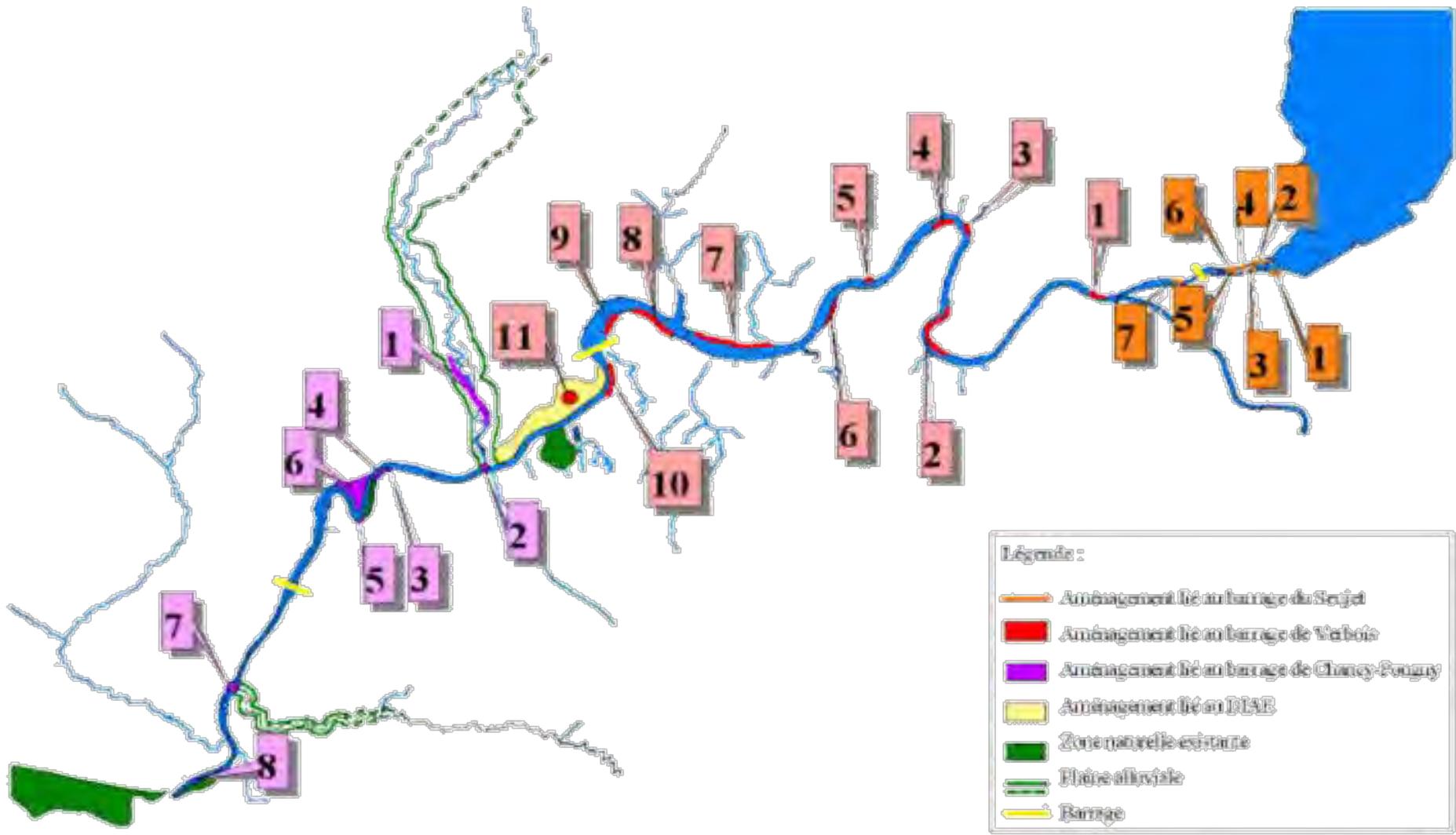
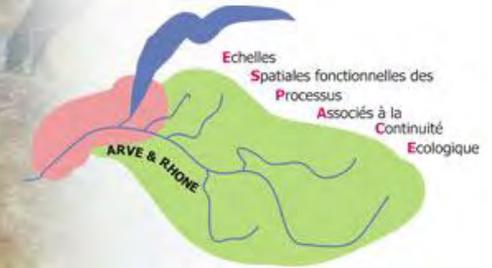
- « Les références pour la restauration de la biodiversité devront certainement être modifiées, certains états antérieurs ne pouvant, de toute façon, plus être atteints. »
- « On assisterait donc à une raréfaction des espèces actuellement caractéristiques des zones amont, à la faveur de cyprinidés rhéophiles, avec une augmentation possible de la compétition dans les zones intermédiaires. »
- « La truite fario et le chabot apparaissent donc particulièrement vulnérables au changement climatique. »
- « On pourrait assister à une réorganisation complète des communautés de poissons et à une homogénéisation probable des assemblages. »
- « La température moyenne annuelle du Lac Léman à 5 mètres de profondeur a augmenté de plus de 1 °C depuis le début des années 1970. »

« Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Bilan des connaissances. » p. 44 et 45

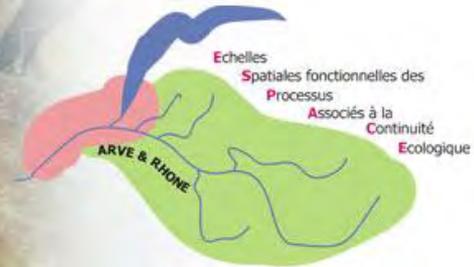
Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse (septembre 2012)



3.5. Aménagements environnementaux



3.6. Île de Peney



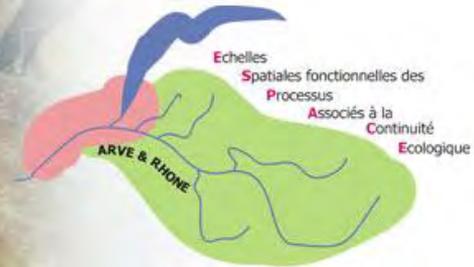
2013



2007



3.7. Suivi des aménagements

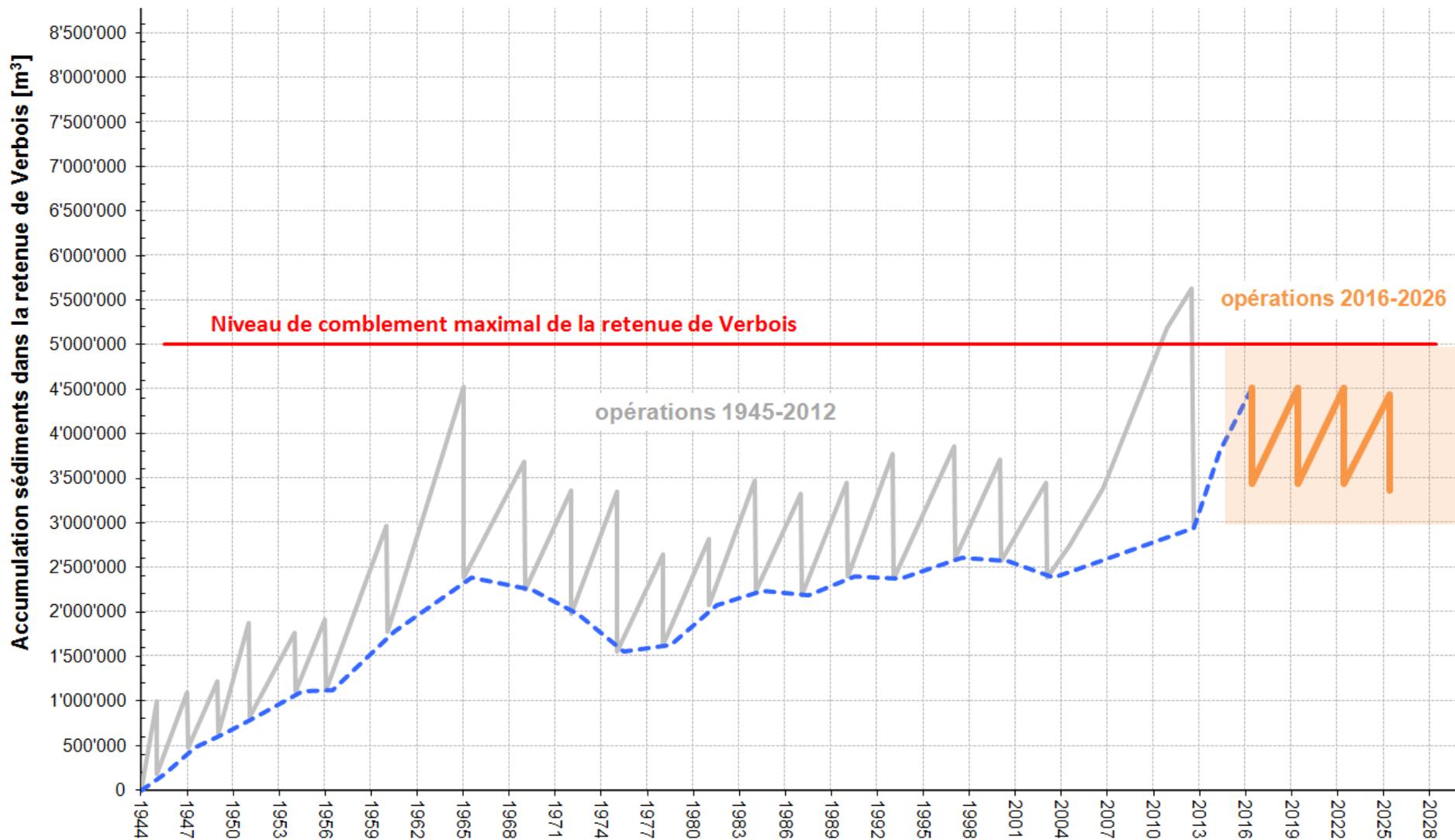
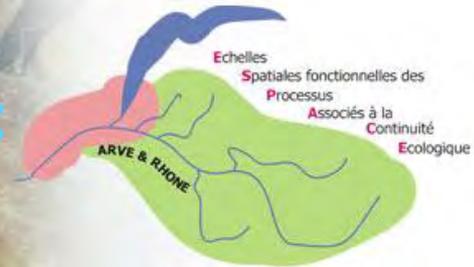


Aménagements	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Etat 2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Concession Seujet																						
Mesures Seujet	1994										✓	✓	✓	✓	✓	?					✓	
P-à-P Seujet	1995							✓						✓	✓	?					✓	
Concession Verbois																						
Blocs Verbois						-					✓	Pas de suivi spécifique										
Ile de Planfonds						✓					✓					?						✓
Ros. de Chèvres						-				✓					x	?					✓	
Sous-Cayla									✓	✓						?	✓					✓
Bief de Tabary									✓							?					✓	
Roselière d'Aire										✓						?					✓	
Ros des Fonds										✓						?					✓	
Epis de Verbois											✓					?	✓					✓
Îlots de Verbois													✓	✓		?				✓		
Île de Peney														✓		?						
P-à-P Verbois											✓	✓	✓	✓	✓	?	✓					✓
Concession SFMCP (suivi par Corealis)																						
P-à-P Chancy																						✓
Eperon de Bilet											✓											✓
Touvière																						✓
Vers-Vaux																						✓
Eaux-Froides																						✓
Concession Vessy																						
P-à-P Vessy et répulseur																						✓

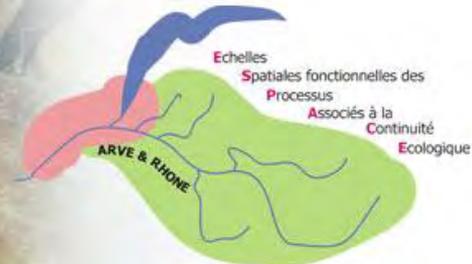
	✓	Satisfaction globale tant pour le domaine biologique que morphologique
	?	Ne répond pas entièrement à un des objectifs dans l'un ou l'autre domaine
	✗	Non respect de plus de deux objectifs dans un des domaines ou disfonctionnement



3.8. Comblement de la retenue de Verbois : garantir la sécurité des riverains

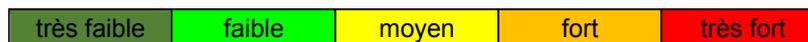


3.9. Gestion sédimentaire future



période		V3	V5	V10	AC	C	A1	A1'	A3	A3'	M	M'	D	P
		mai	mai	mai	aléa.	aléa.	mai	oct.	mai	oct.	mai	oct.	conti- nu	-
Environnement	CH	fort	fort	fort	très fort	faible	très fort	fort	fort	fort	fort	faible	fort	très faible
	F	fort	très fort	très fort	très fort	très faible	très fort	très fort	fort	fort	faible	faible	fort	faible
Hausse du coût pour les exploitants	CH	faible	faible	faible	très fort	très faible	très fort	très fort	fort	fort	fort	fort	très fort	très fort
	F	faible	faible	faible	très fort	fort	très fort	très fort	fort	fort	fort	fort	très fort	très fort
Impacts sur les tiers	CH	faible	faible	faible	très fort	faible	très fort	très fort	fort	fort	fort	fort	faible	très fort
	F	fort	fort	fort	fort	faible	très fort	très fort	fort	fort	fort	fort	très fort	très fort
Risques	CH	faible	faible	fort	faible	très fort	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	fort
	F	très fort	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible				
Difficulté technique	CH	faible	faible	faible	fort	très fort	fort	fort	fort	fort	fort	fort	fort	fort
	F	fort	fort	très fort	très fort	très fort	fort	fort	fort	fort	faible	fort	fort	fort

Sensibilité du scénario

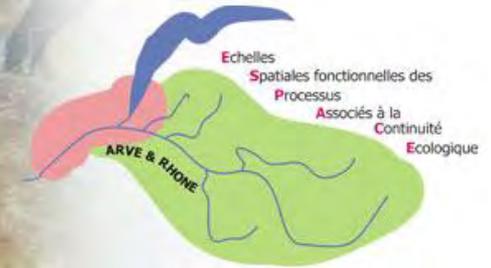


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



3.10. Scénario «mixte» en mai

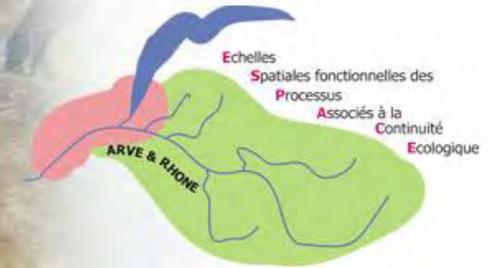


- Accompagnement des crues d'Arve par le Léman (30'000 à 50'000 m³/an)
- Abaissements avec maîtrise des taux de MES (fréquence max. triennale):
déstockage de 0.8 à 1.5 million de m³
 - premier abaissement prévu en mai 2016
- Dragages ponctuels: 10'000 à 50'000 m³/an (retenue de Verbois)
 - zones non atteintes par les abaissements et graviers

- Permet de garantir la sécurité des riverains.
- Evite l'impact environnemental négatif principal des vidanges pratiquées précédemment, soit les taux importants de MES.
- Est supportable en termes financiers, malgré les coûts plus importants pour les exploitants.

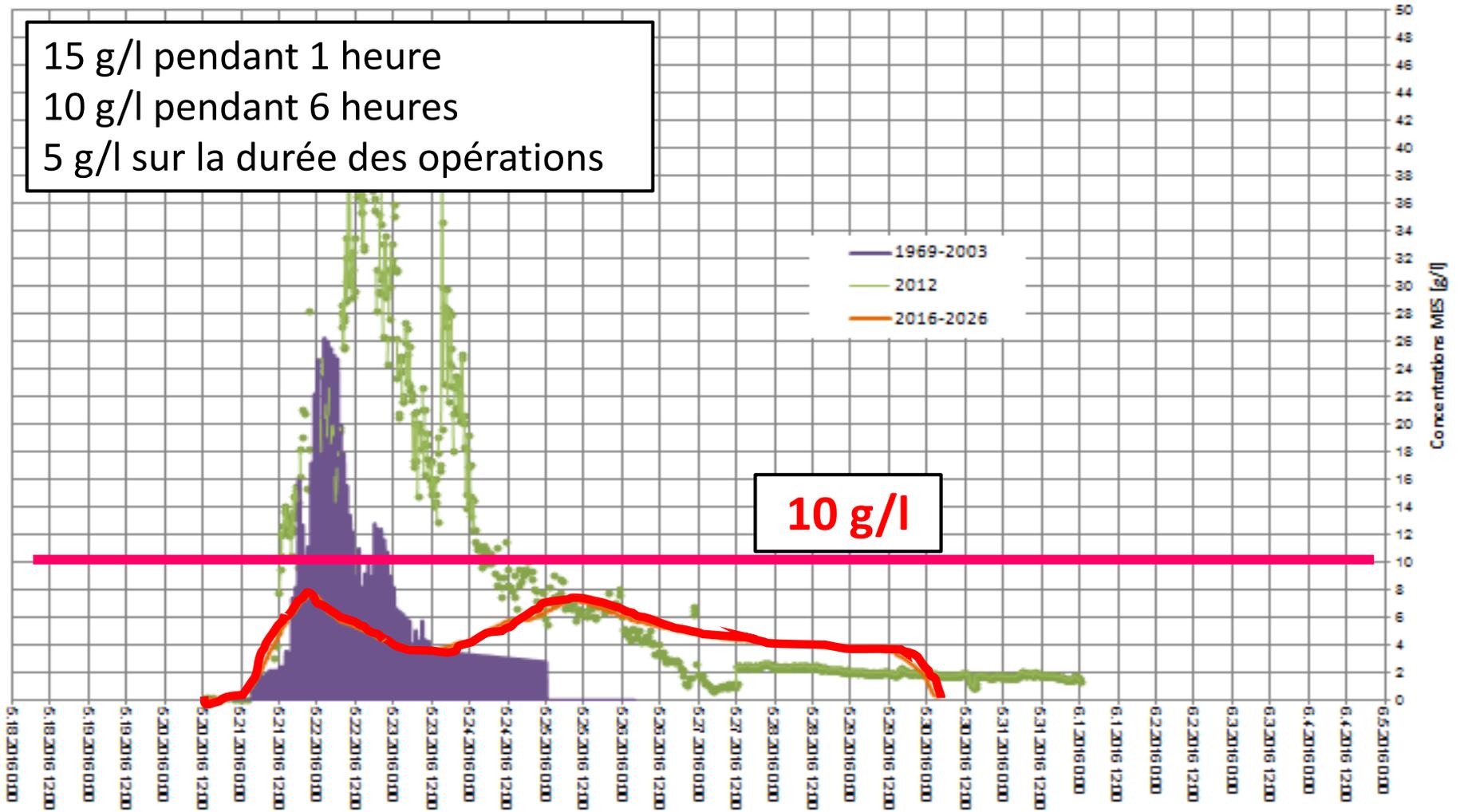


3.11. Abaissement Verbois: valeurs MES passées et estimées

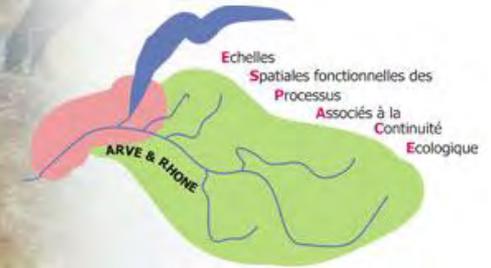


Comparaison des concentrations en MES prévisionnelles en 2016-2026, par rapport aux opérations précédentes

15 g/l pendant 1 heure
10 g/l pendant 6 heures
5 g/l sur la durée des opérations



4. Nos attentes



- **Estimer la franchissabilité des ouvrages hydroélectriques**
→ résultats qualitatifs et quantitatifs
 - **Priorités**
 - **Pérennité des mesures**
 - **Investissements**
 - **Indicateur «robuste»**
- **Estimer les besoins de la faune piscicole en dévalaison**
- **LEaux: aide à la décision pour le dimensionnement des ouvrages**

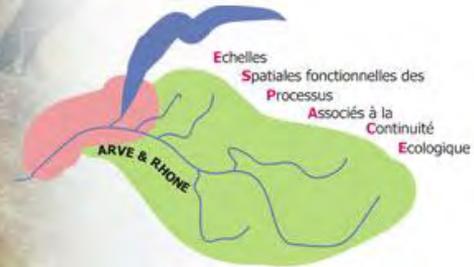


h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Merci pour votre attention



www.rhone-geneve.ch

