

RIWER 2030

Regional Climate, Water, Energy,
Resources and uncertainties from 1960 to 2030



Partenaires

1 : CNRS, Lab. d'étude des Transferts en Hydrologie
et Environnement, (LTHE), Grenoble

2 : EDF, # Direction Technique Générale (DTG), Grenoble,

R&D - Lab. National Hydraulique et Environnement (LNHE), Chatou



Chercheurs et ingénieurs

M. Bourqui², F. Hendrickx², J. Gailhard², T. Mathevet²,

J.- D. Creutin¹, B. Hingray¹, **A. Mezghani (postdoc/riwer)¹**

B. François (doc/riwer)^{1,2}, M. Lafaysse (doc/enm)^{1,Cerfacs}, J. Chardon (doc/bdr)¹

Financement – 372k€



Coordination

B. Hingray benoit.hingray@ujf-grenoble.fr

F. Hendrickx frederic.hendrickx@edf.fr

Programme ANR VMCS 2008

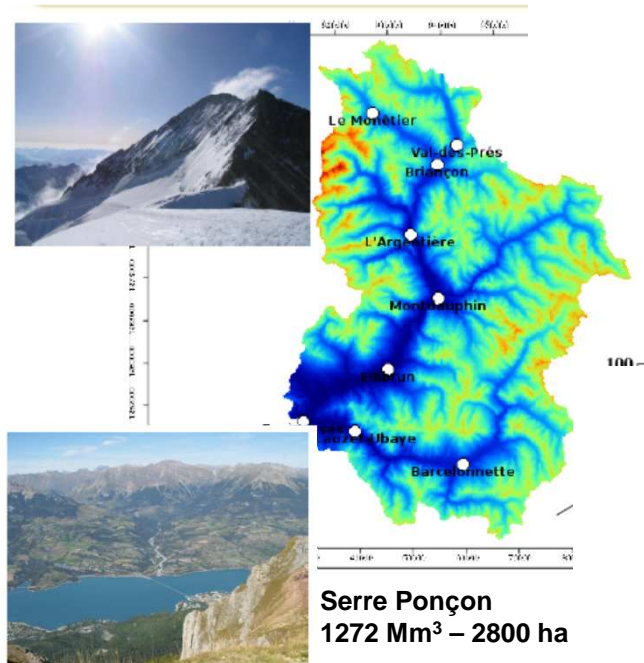
Durée : 04/2009 – 12/2012



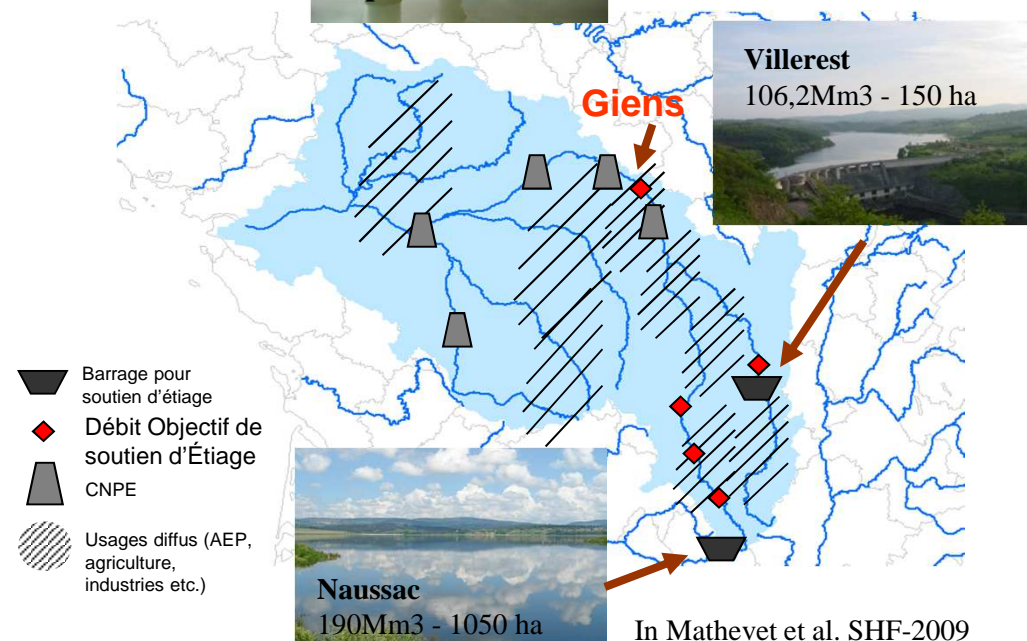
<http://www.lthe.fr/RIWER2030>

RIWER2030 : Climat Régionaux et Incertitudes, Ressources en Eau et Energétiques associées de 1960 à 2030

- Développer une méthodologie d'évaluation de l'impact hydro-éco. du CC et l'appliquer à 2 hydrosystèmes
- Caractériser les incertitudes

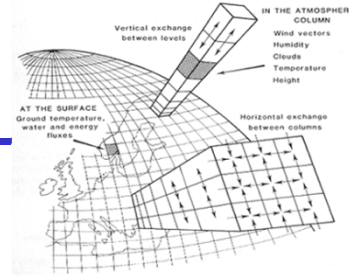
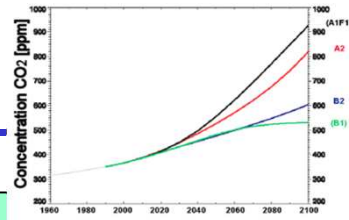
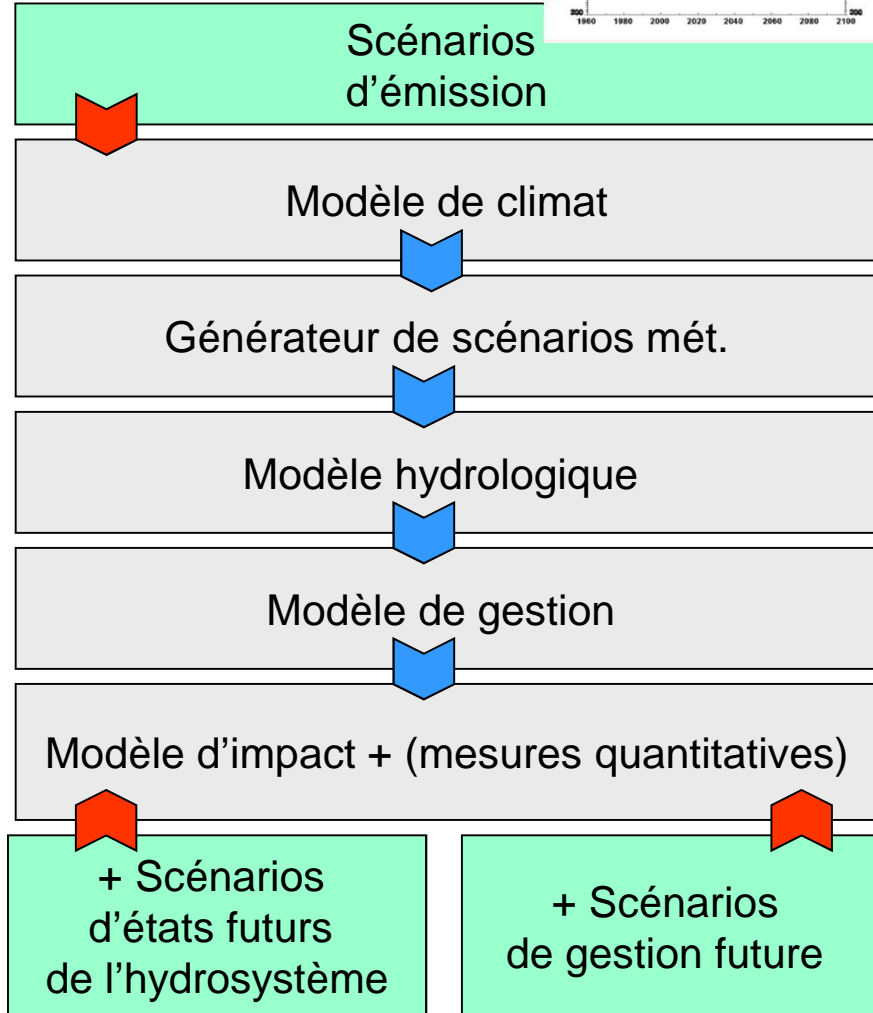


Durance à Serre Ponçon – 3'500 km²
Hydroélectricité, Tourisme,
Eau irrigation, Etiages



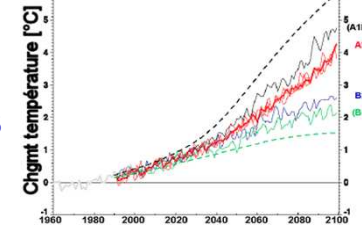
Loire à Giens – 35'000 km²
Soutien d'étiages, Environnement
Refroidissement des Centrales Nucléaires

Méthodologie

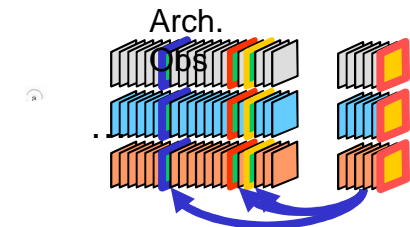


Modèles climatiques (GCM/RCM)
Ensemble

Chang^{ts} climatiques globaux / régionaux

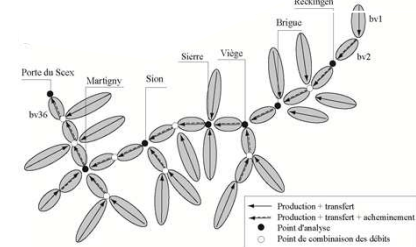


Adaptation :
Modèle Descente d'Echelle (MDES)
analog/dsclim/ddwgen

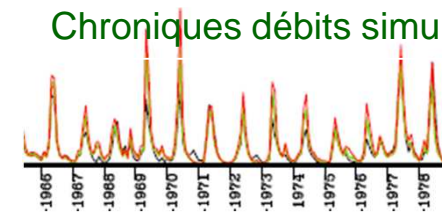


Chroniques météo. simulés

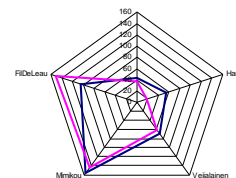
Simulation hydrologique/gestion
Cequeau / Mordor
ISBA-Durance / Cequeau



Chroniques débits simulés

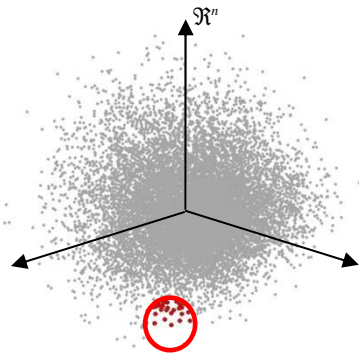


Performance gestion

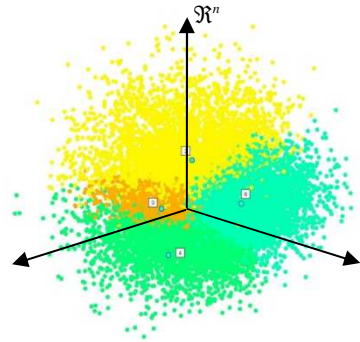


Objectifs spécifiques 1/ éval°+ améliorat° MDES

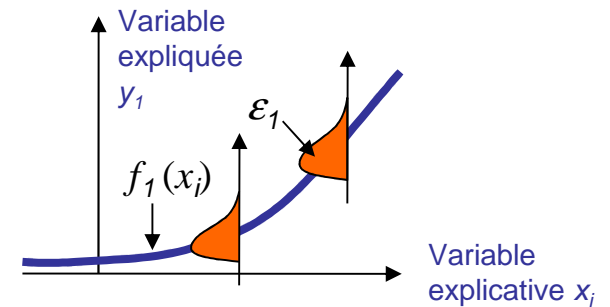
- 1/ Améliorer la pertinence des scénarios météo. générés à l'aide de Modèles de Descente d'Echelle Statistique (MDES) à l'échelle des hydrosystèmes
 - proposer un **cadre d'évaluation orienté « impact »** des MDES
 - Performance climatologique / chronologique / hydrologique
 - transposabilité en climat futur ?
 - évaluer / adapter différents types de MDES : **stratégie optimale ?**



analog : k plus proches voisins
edf/lthe
Obled et al., Gaihlard et al.



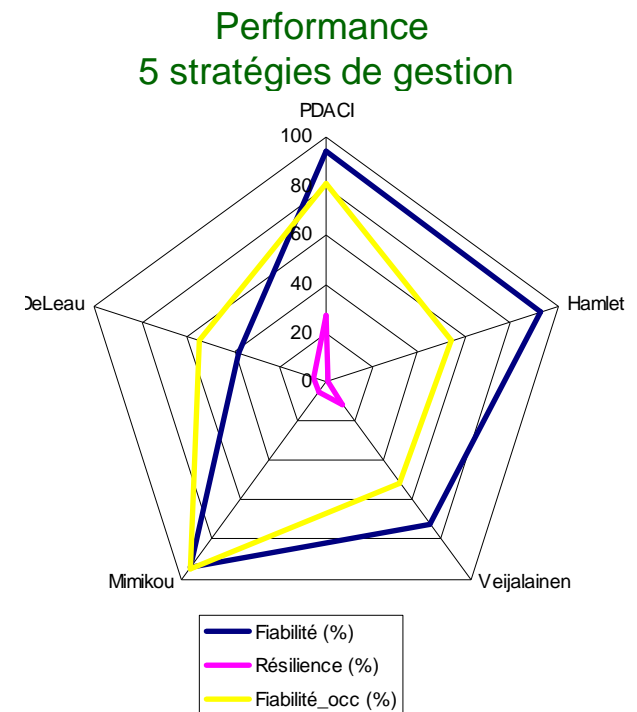
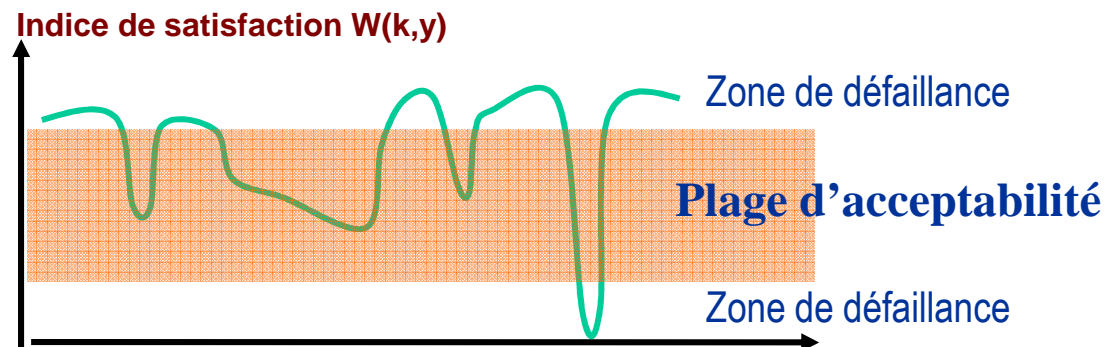
dsclim: types de temps/kppv
cerfacs
Boé et al., Lafaysse et al.



d2gen : fonction de transfert
epfl/lthe
Mezghani et Hingray (2009)

Objectifs spécifiques 2/ Méthodo Impact

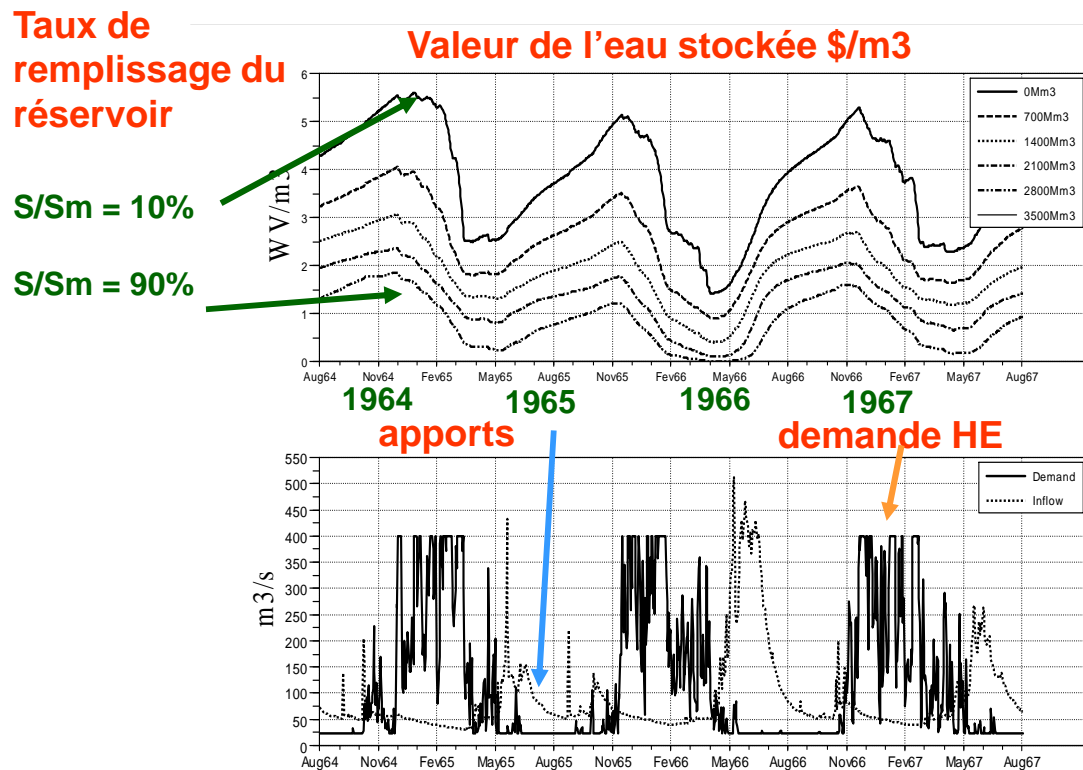
- **2/ Proposer une méthodologie pour estimer les impacts du changement clim.**
 - développer un **cadre d'évaluation** des **stratégies de gestion** des retenues,
 - explorer / adapter / comparer différentes stratégies de gestion
 - explorer la possibilité d'améliorer leur **réalisme** en climat présent / **adaptabilité** en climat modifié
- Entre autres : **défaillances et mesures RRV** (Hashimoto et al. 1982) :
 - Reliability** : une mesure de la **fréquence** des défaillances
 - Resilience** : une mesure de la facilité du système à retrouver une situation satisfaisante suite à une défaillance (inverse de la **durée** moyenne des défaillances)
 - Vulnerability** : une mesure de l'**intensité** des défaillances (intégrant éventuellement l'° de coût)



Objectifs spécifiques 2/ Méthodo Impact

- 2/ Proposer une méthodologie pour estimer les impacts du changement clim.
 - développer un **cadre d'évaluation** des **stratégies de gestion** des retenues,
 - explorer / adapter / comparer différentes stratégies de gestion
 - explorer la possibilité d'améliorer leur **réalisme** en climat présent / **adaptabilité** en climat modifié

- Adaptabilité optimale : Gestion par programmation dynamique en avenir certain ou même incertain
- une signature climatologique de la trajectoire de gestion optimale : la valeur de l'eau de stockage

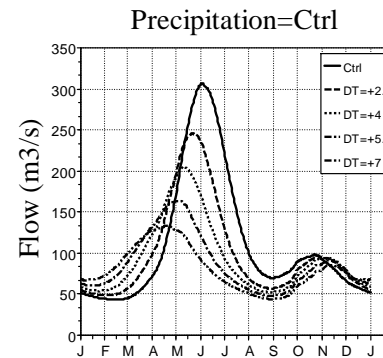


Objectifs spécifiques 2/ Méthodo Impact

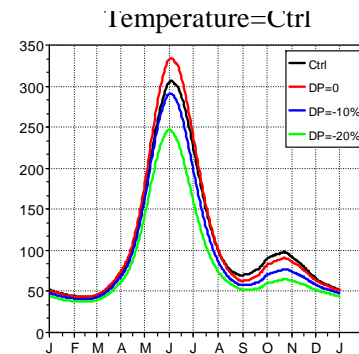
- 2/ Proposer une méthodologie pour estimer les impacts du changement clim.
 - développer un **cadre d'évaluation** des **stratégies de gestion** des retenues,
 - explorer / adapter / comparer différentes stratégies de gestion
 - explorer la possibilité d'améliorer leur **réalisme** en climat présent / **adaptabilité** en climat modifié

- Adaptabilité optimale : Gestion par programmation dynamique en avenir certain ou même incertain
- une signature climatologique de la trajectoire de gestion optimale : la valeur de l'eau de stockage

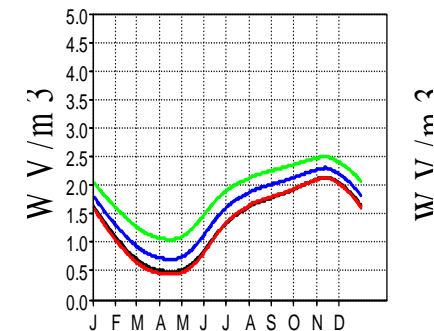
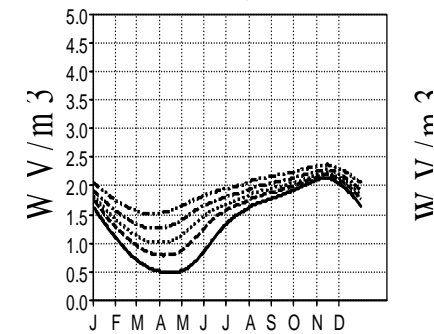
Δ Temp. seul



Δ Précip. seul



45%



Régimes hydrologiques futurs

Valeur de l'eau de stockage

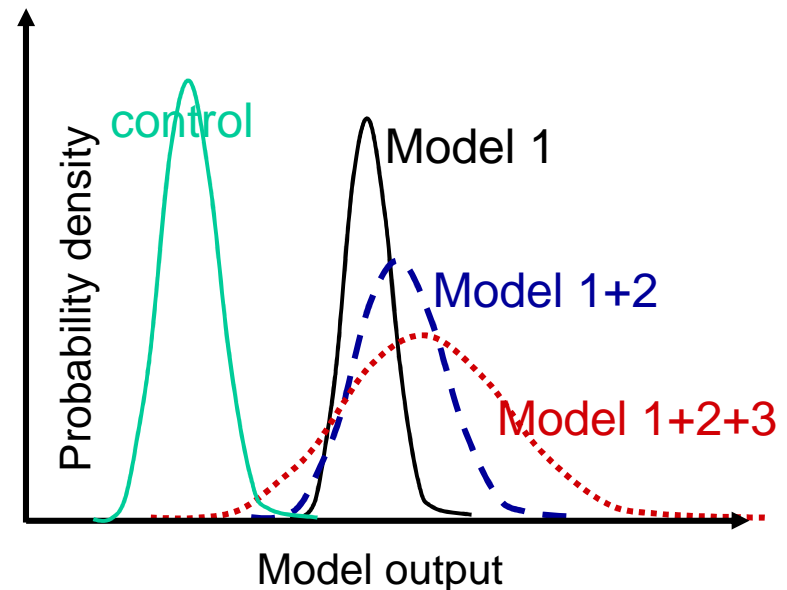
Objectifs / 3. Caractériser les incertitudes

- **Proposer un cadre probabiliste pour caractériser les incertitudes, e.g. pour :**
 - propager / combiner les incertitudes sur toute la chaîne de simulation
 - identifier les sources d'incertitude principales et leur contribution à l'incertitude globale
 - estimer la significativité des changements obtenus

Résultats attendus de l'analyse d'impact

- 6 GCMs (12 expériences) :
ENSEMBLE-stream2
1860-2100
- 8 MDES : analog / dsclim / d2gen
* 100 runs
- 3 Modèles hydrologiques :
Isba-ES / Mordor / Cequeau
- n modèles de gestion : à préciser

contribution des différentes sources
d'incertitude à l'incertitude finale



Suite

- **R²D²2050 : Risque, Ressource en eau et gestion Durable de la Durance en 2050**

Financement : GICC 2010 (AO MEDDTL)

Pilotage : E. SAUQUET, Cemagref, Lyon

Organismes / Laboratoires impliqués :

Cemagref Lyon, Cemagref Antony,
EDF R&D LNHE, EDF DTG, UMR 7619
Sisyphé/CNRS, CNRS/LTHE, Société du
Canal de Provence, ACTeon

Soutiens :

Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et
Corse,
DREAL Provence Alpes Côte d'Azur,
Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée
de la Durance

Contribution RIWER2030 :

- transfert méthodologie d'évaluation des MDES
- scénarios météo.+ hydrologiques futurs

bases scientifiques pour stratégies
d'adaptation de la gestion sur un territoire
très contrasté du point de vue de la
ressource et des usages



**La zone d'étude : la Durance
en amont de Mallemort**

RIWER 2030

Regional Climate, Water, Energy,
Resources and uncertainties from 1960 to 2030



<http://www.lthe.fr/RIWER2030>



RIWER
2030

Grenoble, 29.11.2011

