

Projections du régime des eaux de surface au Québec à l'horizon 2050

**Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ)
Division de l'hydrologie et de l'hydraulique**

Simon Ricard
Simon Lachance Cloutier
Jean-François Cyr
Richard Turcotte

Avec la collaboration d'Ouranos

26 octobre 2012



Plan de la présentation

- Mise en contexte

Plan de la présentation

- Mise en contexte
- Atlas 2013

Plan de la présentation

- Mise en contexte
- Atlas 2013
- Modélisation hydroclimatique

Plan de la présentation

- Mise en contexte
- Atlas 2013
- Modélisation hydroclimatique
- Conclusion

Mise en contexte

Le gouvernement du Québec et les
changements climatiques



Plans d'action sur les changements climatiques



Atlas 2013

Projections du régime des eaux de surface sur le
Québec méridional à l'horizon 2050



Le CEHQ et les changements climatiques

Centre d'expertise hydrique du Québec

Atlas 2013 des projections du régime des eaux de surface sur le Québec méridional

Changements anticipés des indicateurs de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050



 Québec 

- « *Quantifier l'impact des changements climatiques sur le régime hydrique à l'aide de la modélisation hydroclimatique* »
- Changements anticipés des indicateurs de crues, étiages et hydraulicité à l'horizon 2050
- Destiné aux acteurs de l'eau
 - Interactif
 - Accessible
 - Support à l'interprétation
- Mars 2013

Composer une question « recevable »

- 3 principales composantes

Composer une question « recevable »

- 3 principales composantes
 - Phénomène hydrologique

Composer une question « recevable »

- 3 principales composantes
 - Phénomène hydrologique
 - Période d'occurrence

Composer une question « recevable »

- 3 principales composantes
 - Phénomène hydrologique
 - Période d'occurrence
 - Caractéristique

Composer une question « recevable »

- 3 principales composantes
 - Phénomène hydrologique
 - Période d'occurrence
 - Caractéristique
- Indicateur hydrologique

Question no 1:

- À l'horizon 2050, les étiages ...?

Question no 1:

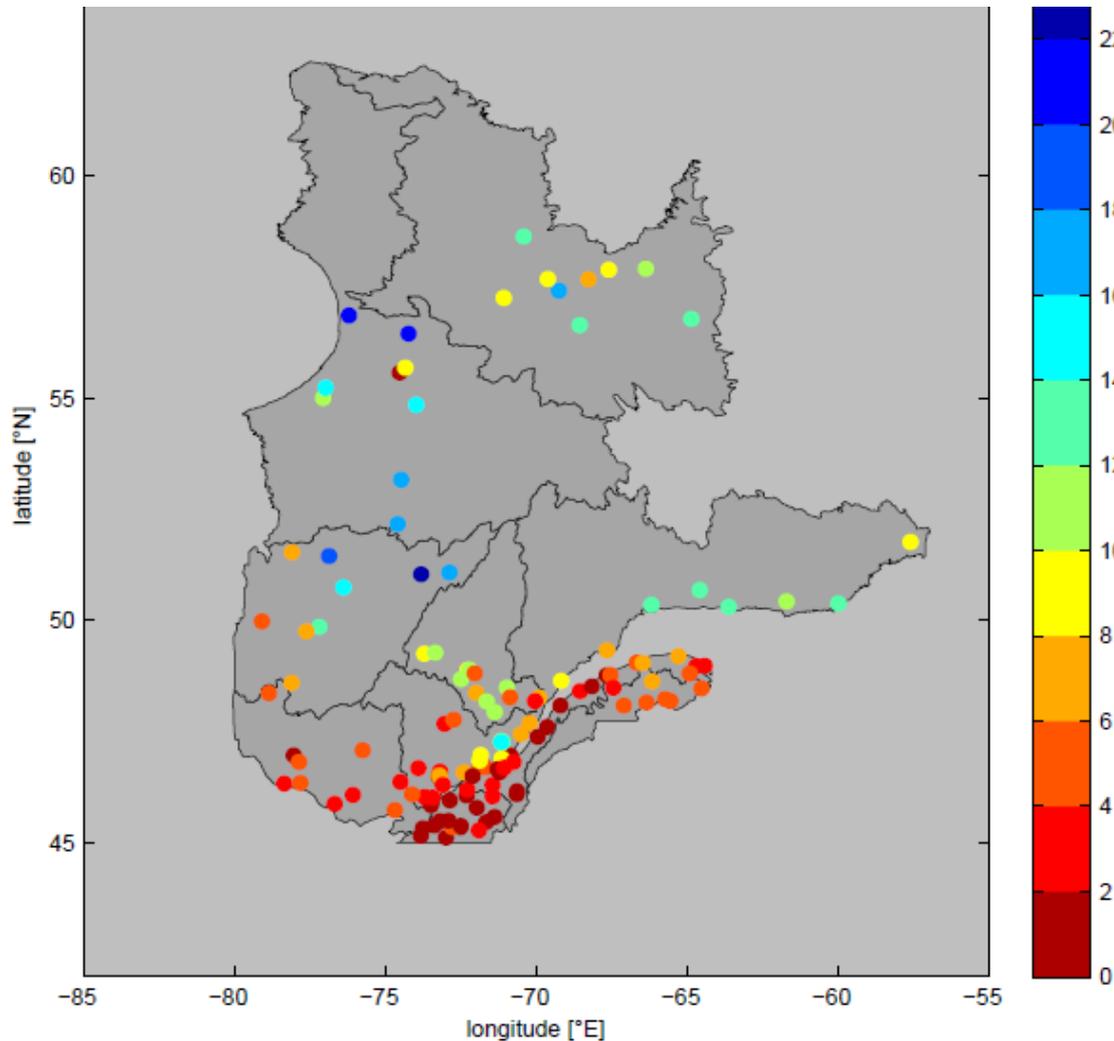
- À l'horizon 2050, les étiages seront-ils plus intenses...?

Question no 1:

- À l'horizon 2050, les étiages seront-ils plus intenses en été?

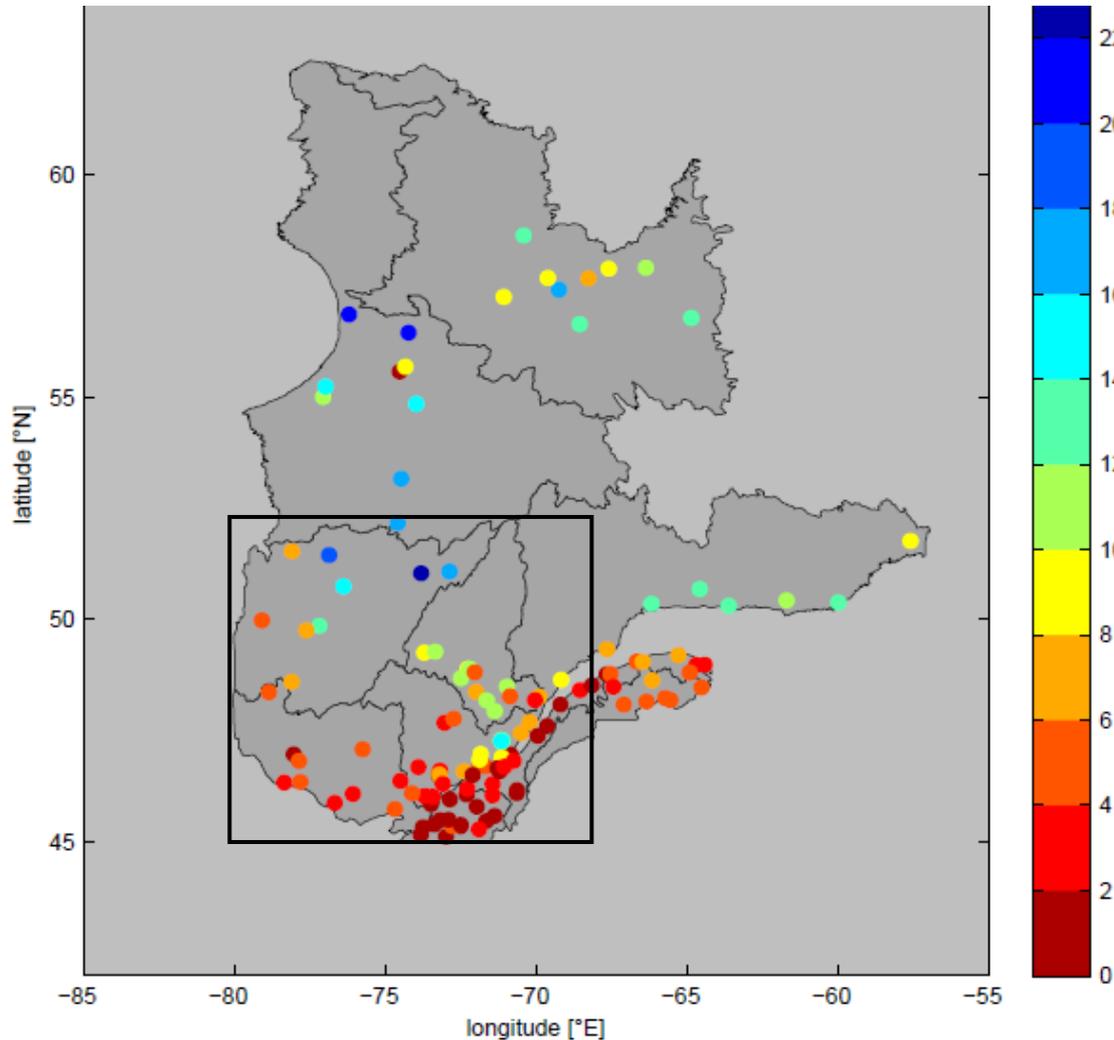
Étiages estivaux - État actuel au Québec

Débit estival minimal sur 7 jours de récurrence deux ans ($Q_{min_{2-7E}}$) –
[L/s/km²]

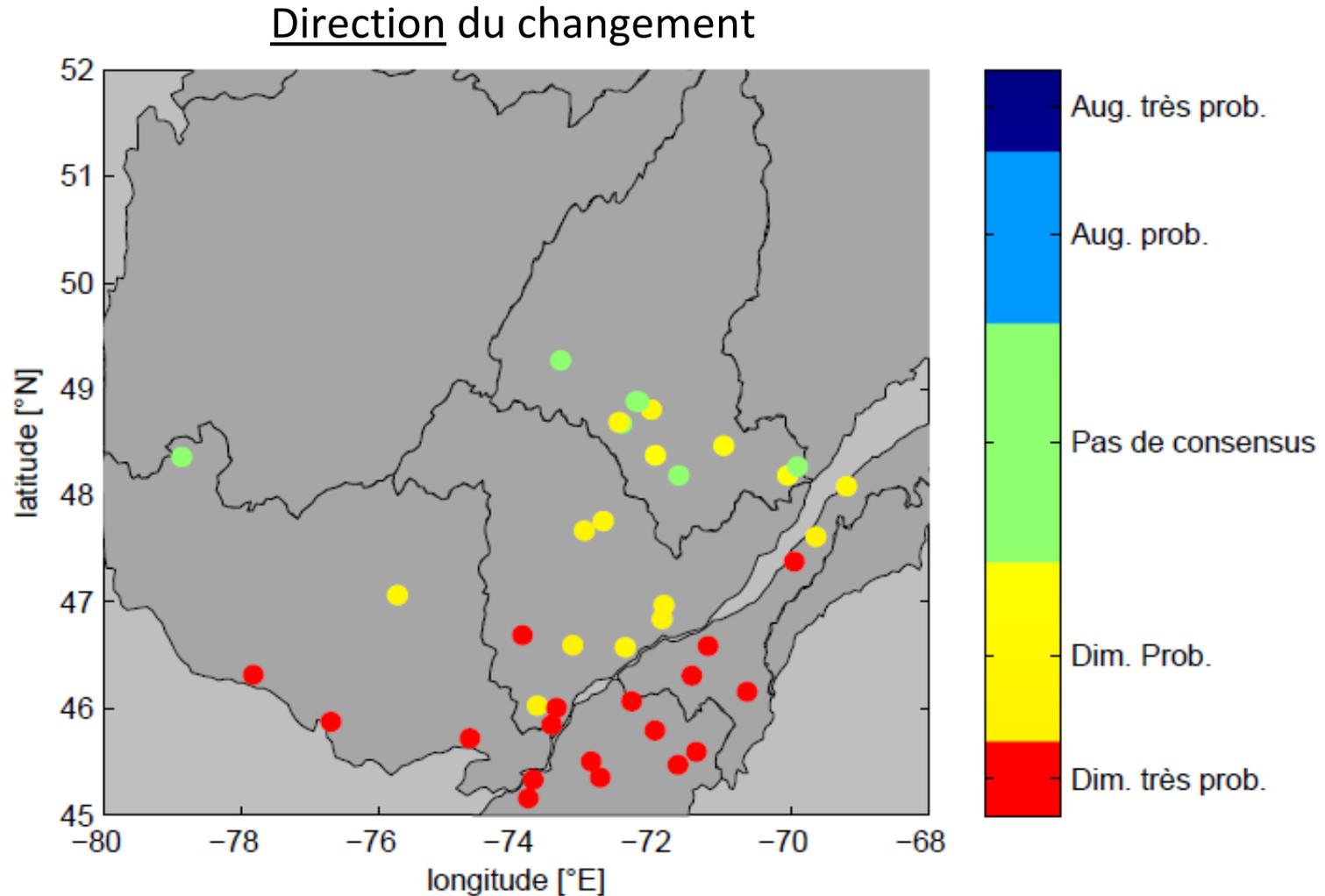


Étiages estivaux - État actuel au Québec

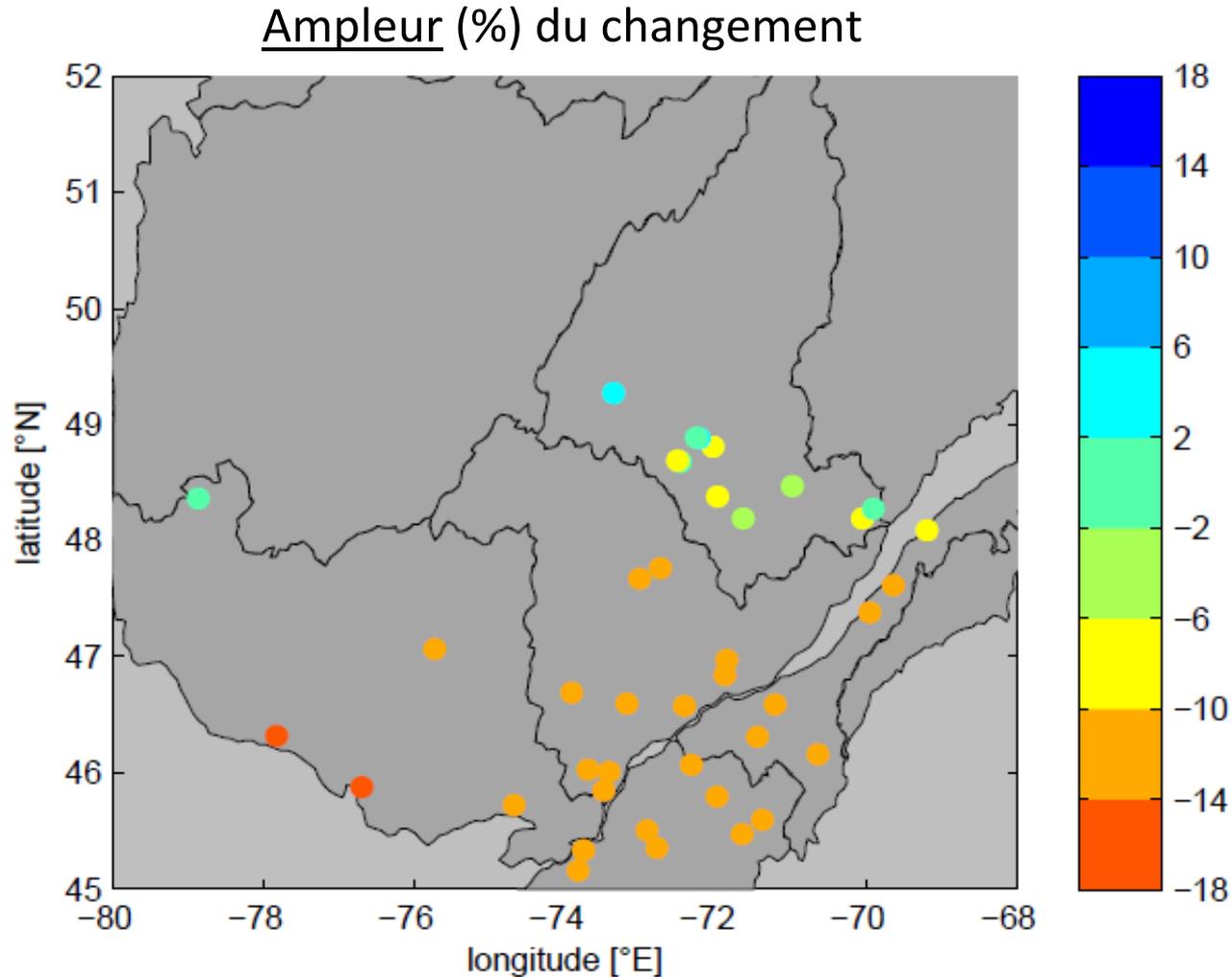
Débit estival minimal sur 7 jours de récurrence deux ans ($Q_{min_{2-7E}}$) –
[L/s/km²]



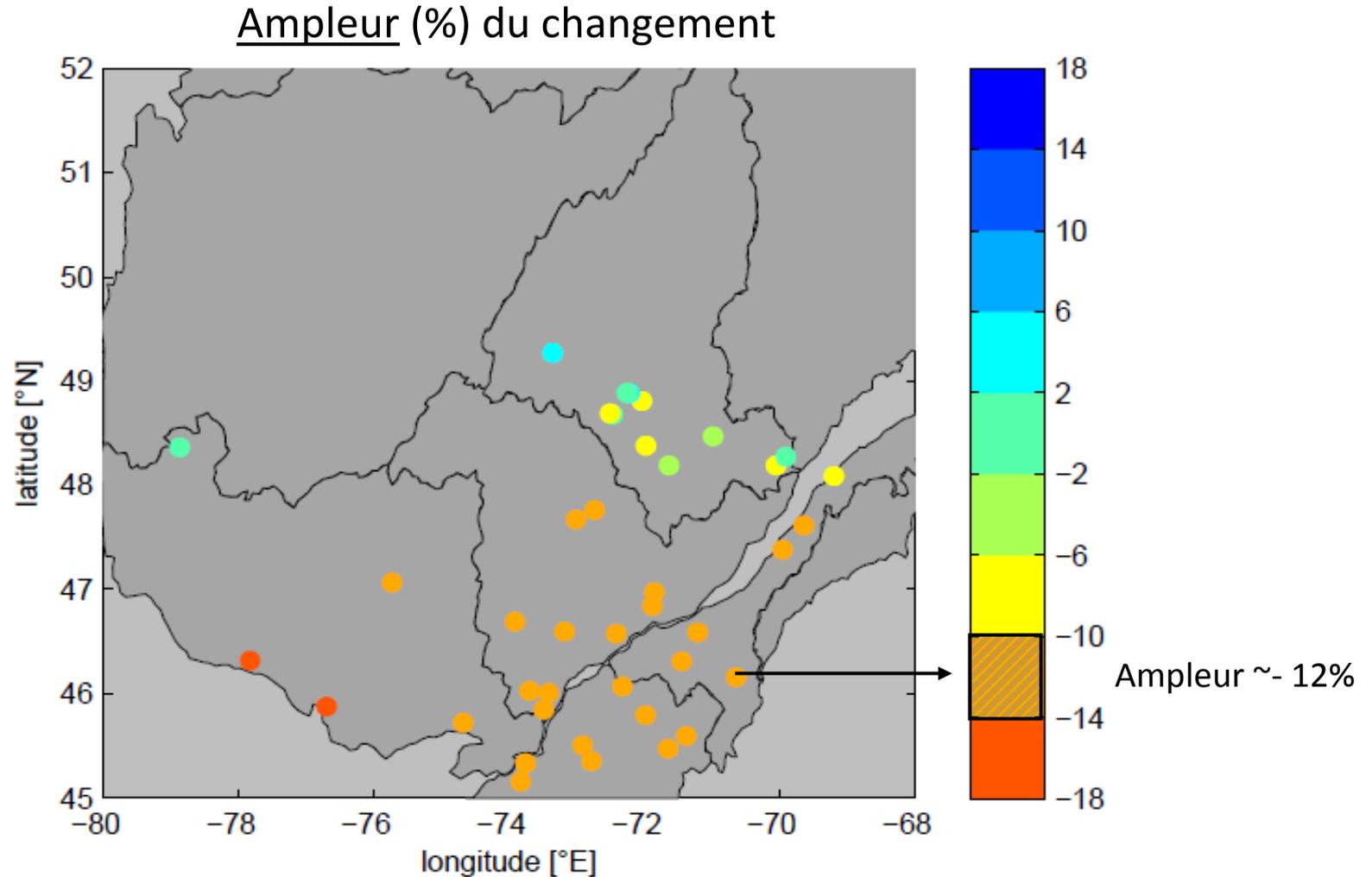
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



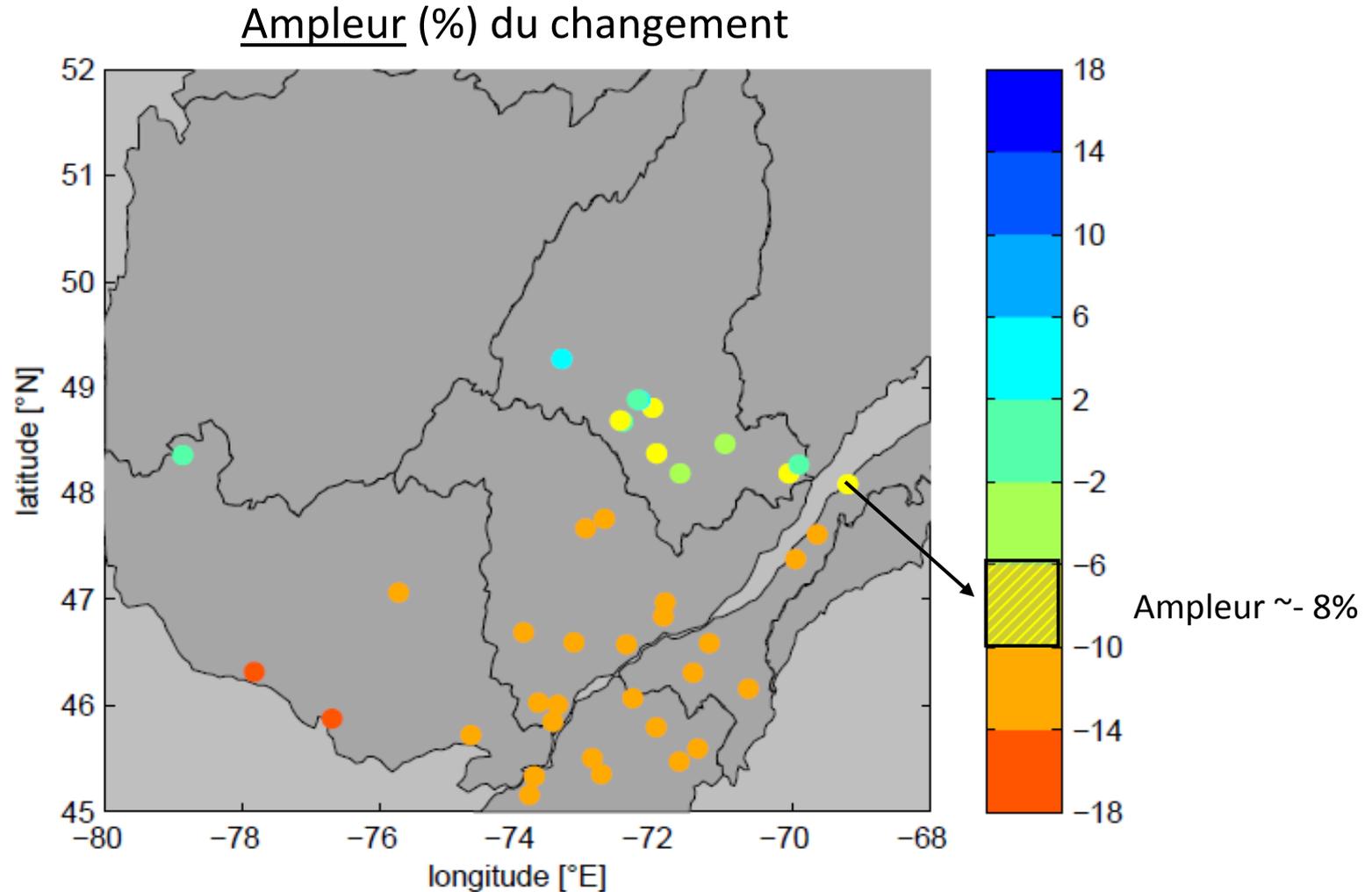
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



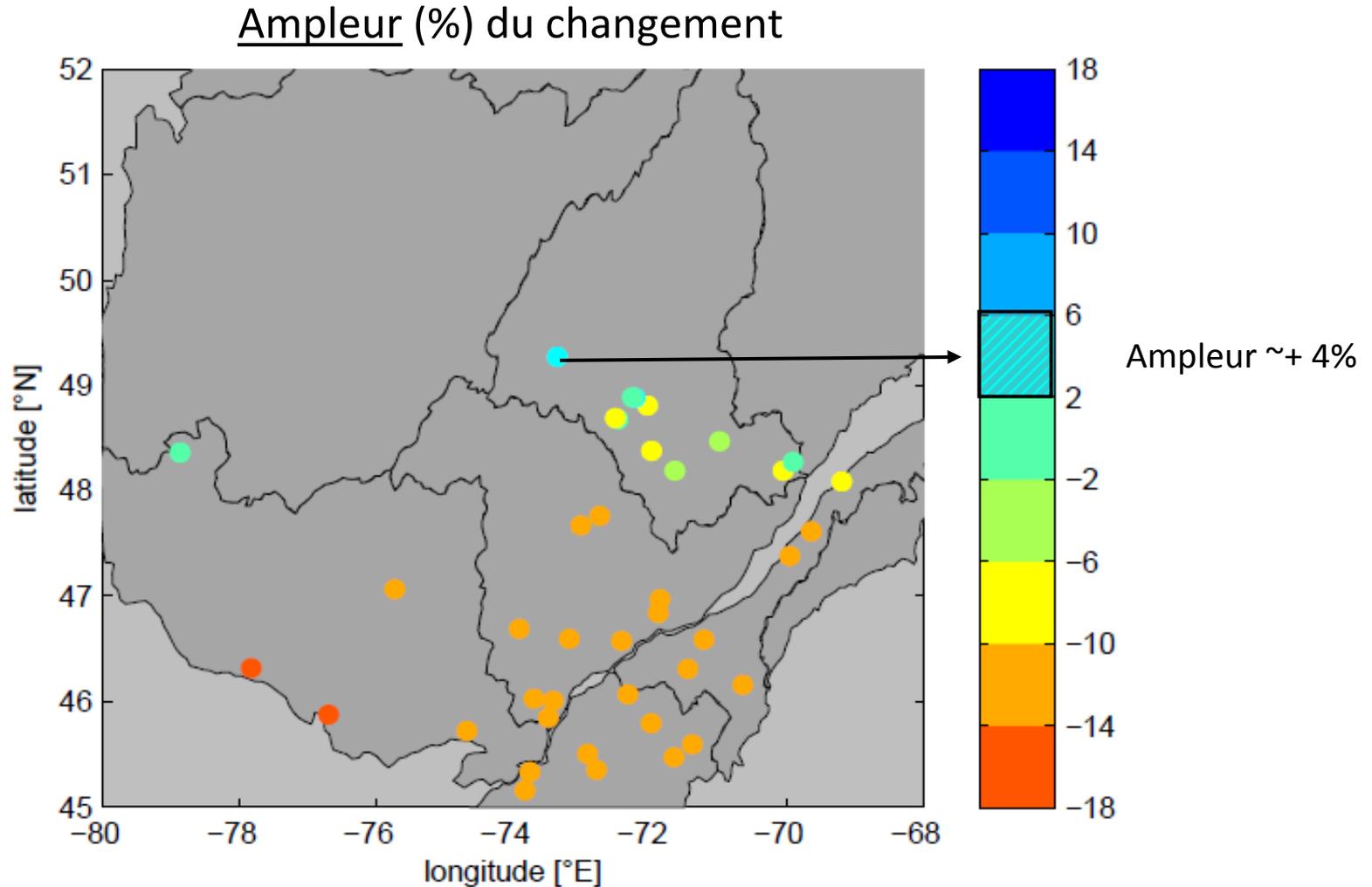
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



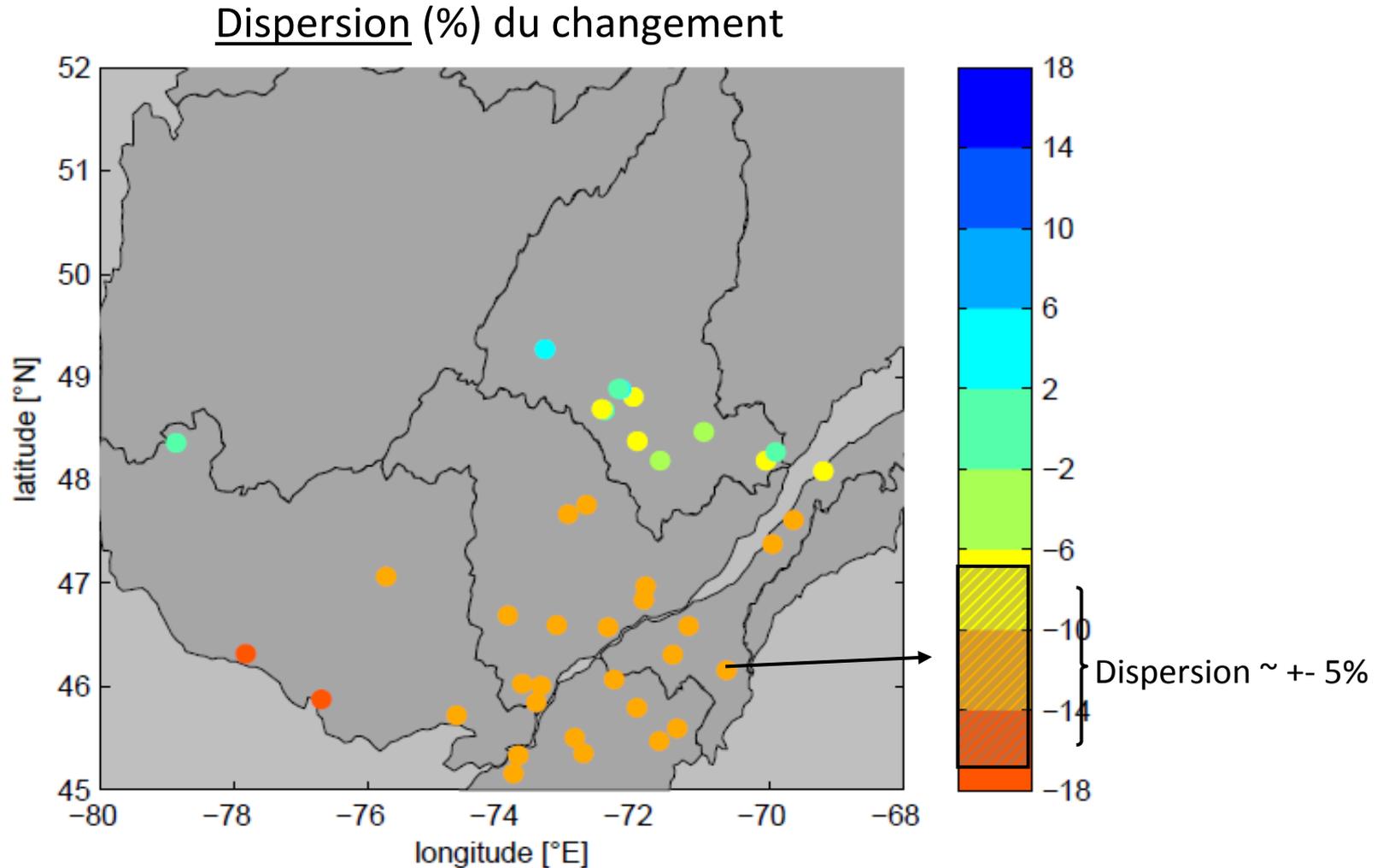
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



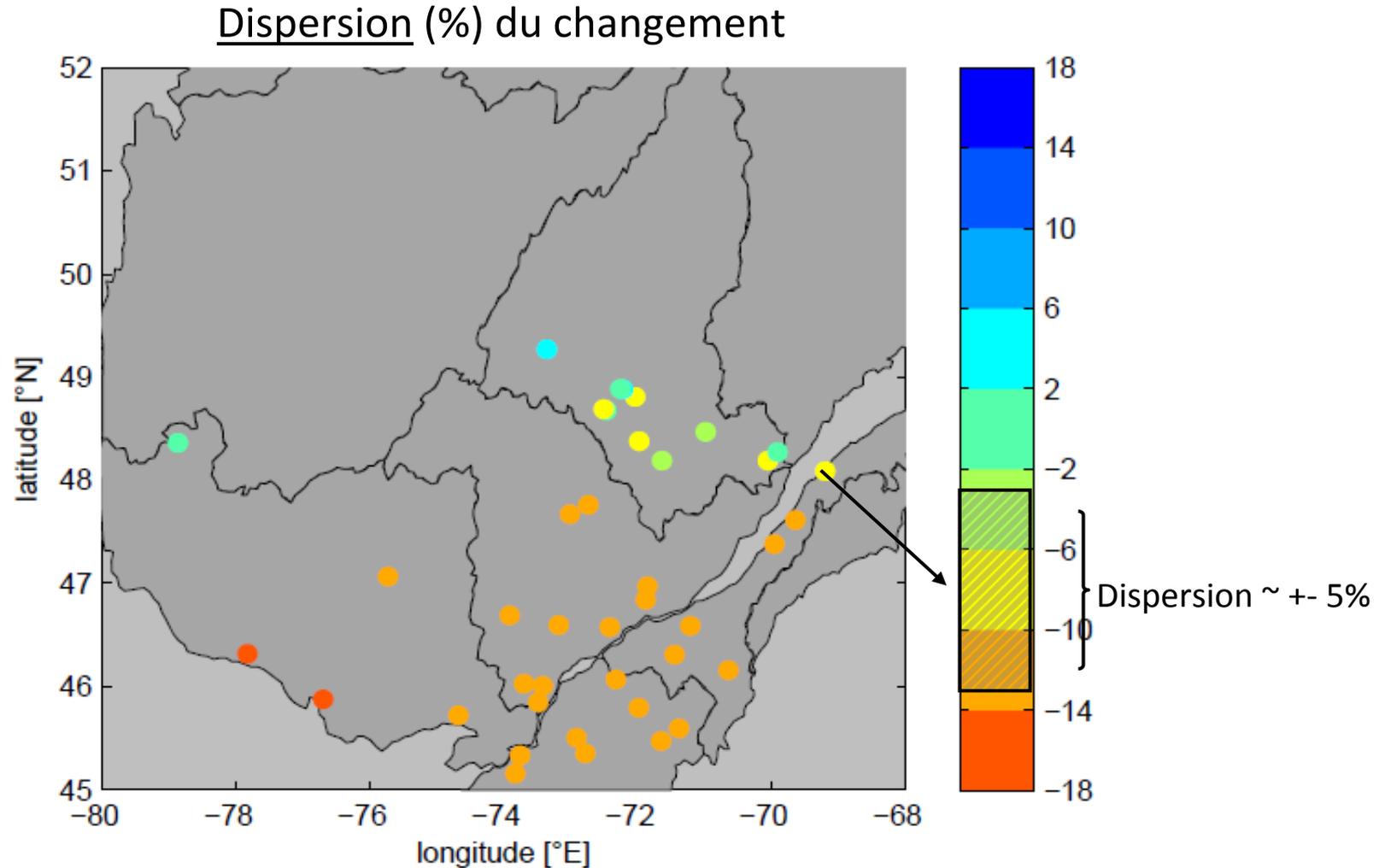
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



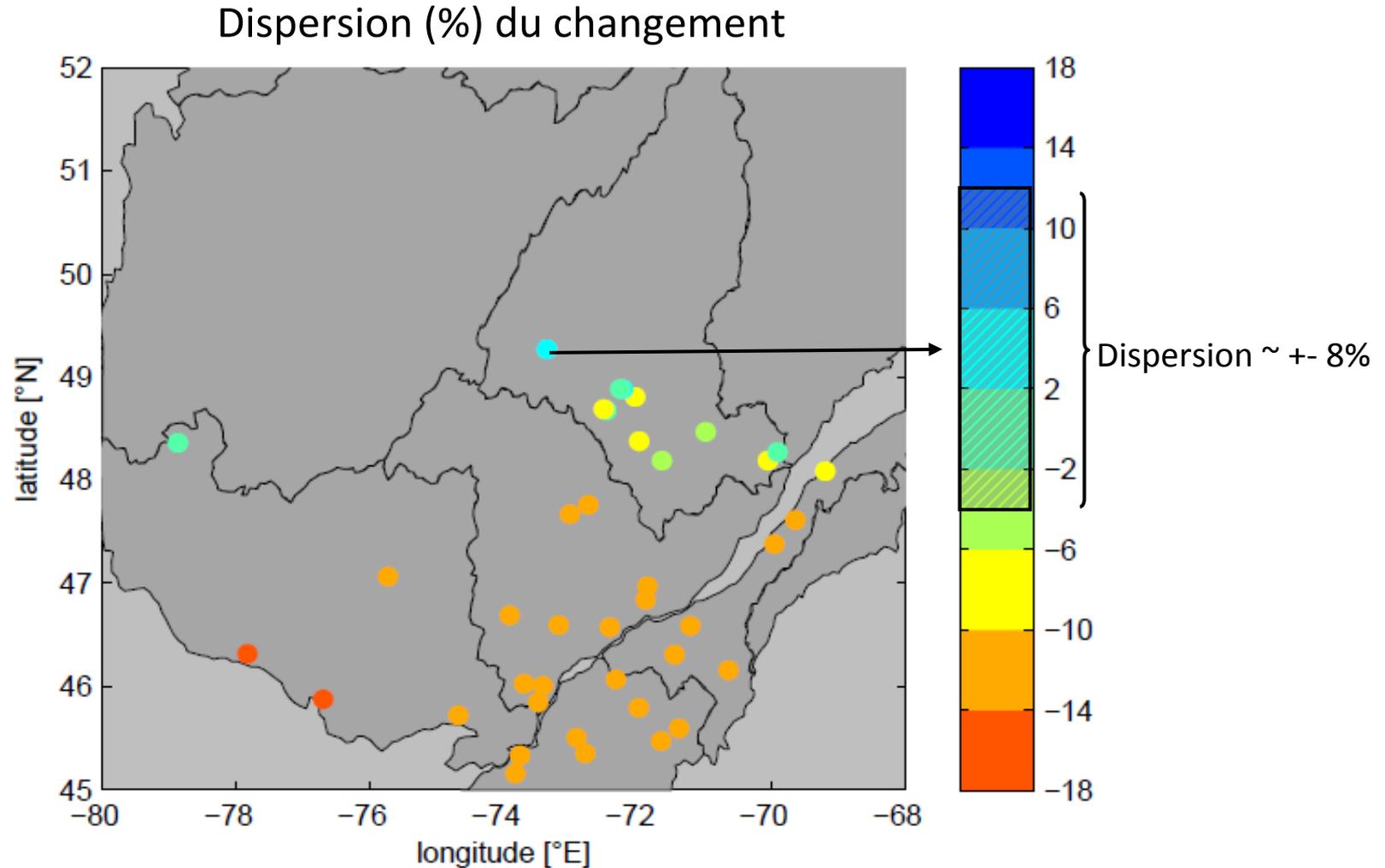
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



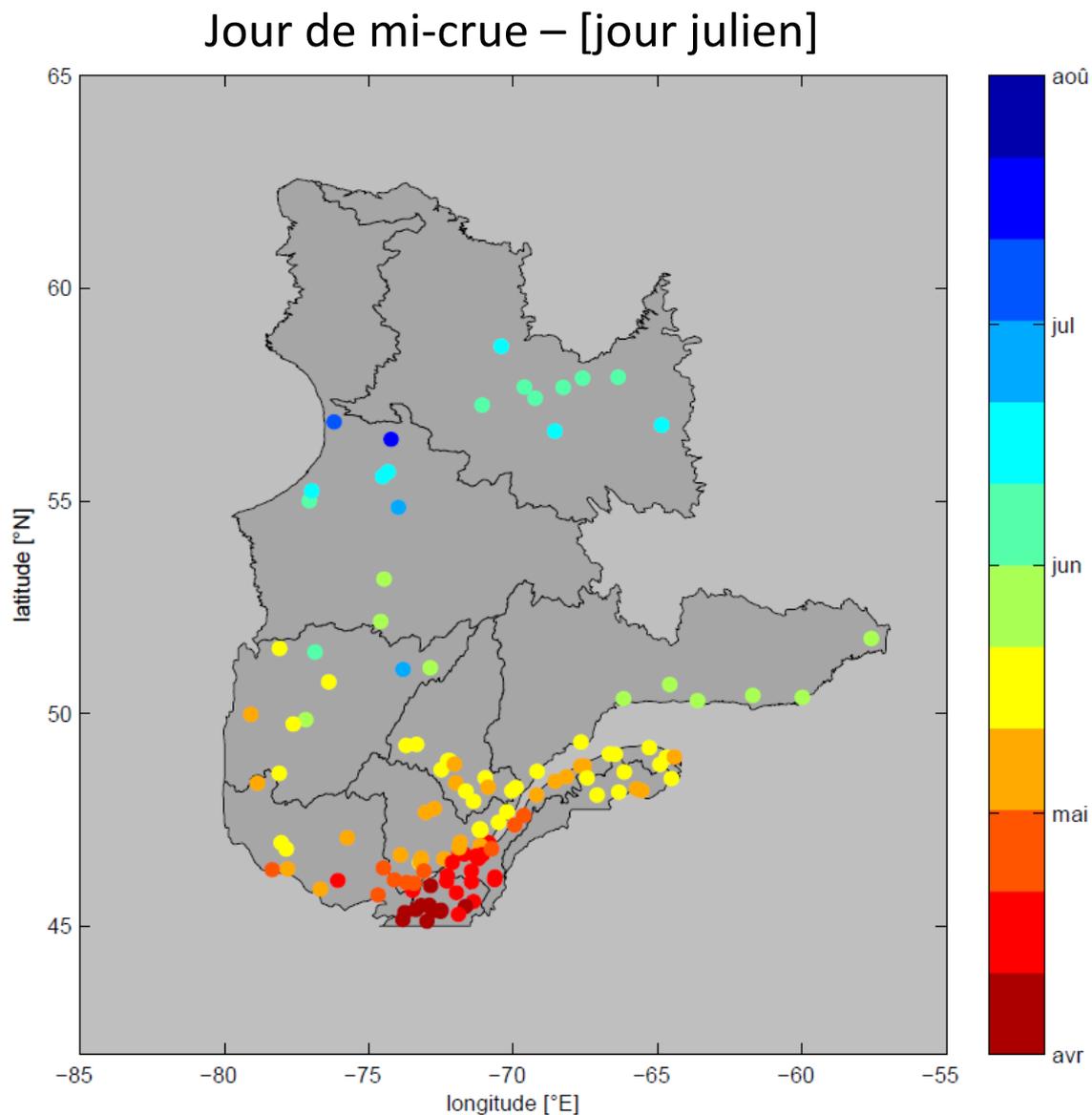
Les étiages estivaux seront-ils plus sévères?



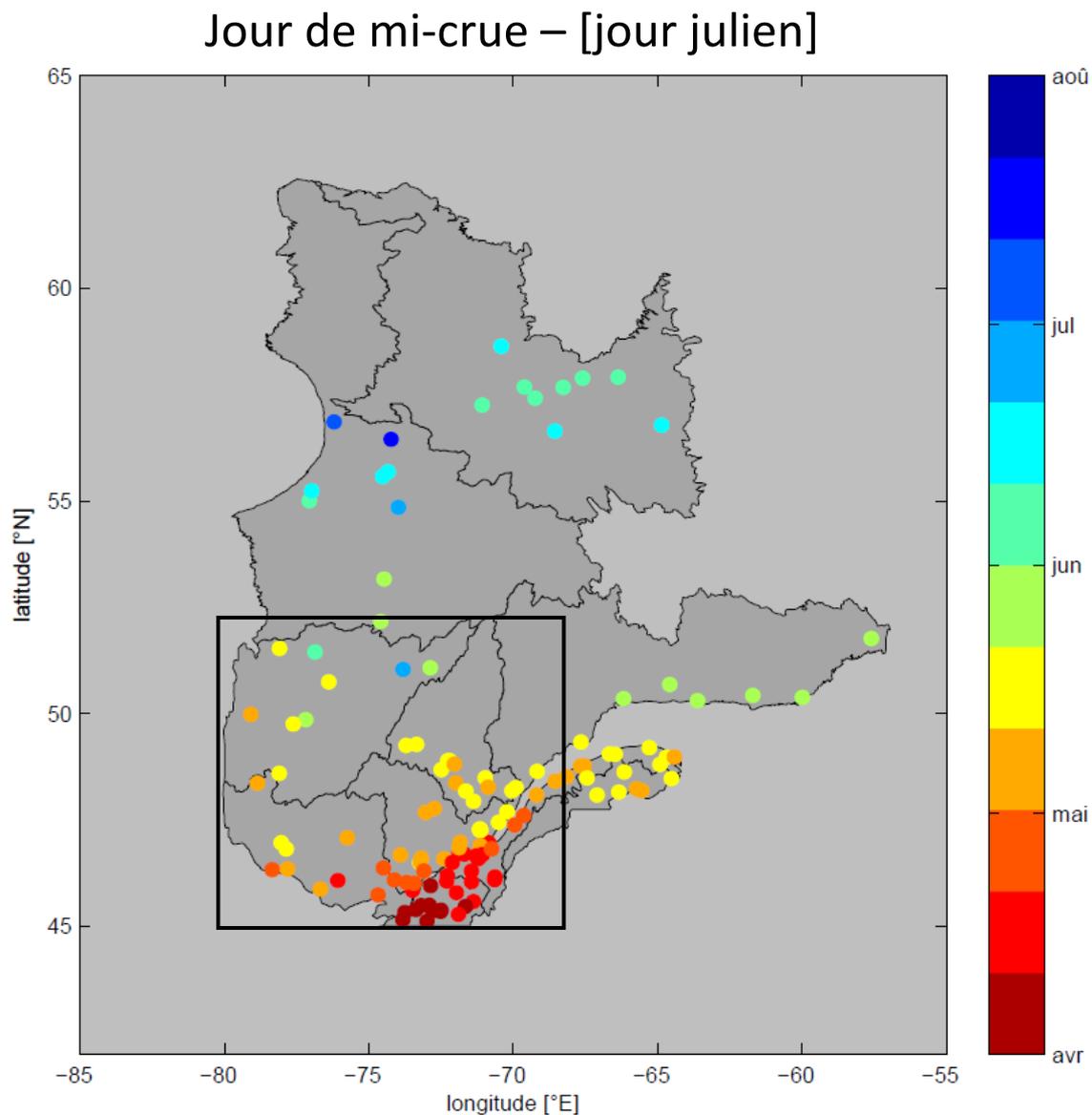
Question no 2:

- Les crues printanières seront-elles plus hâtives?

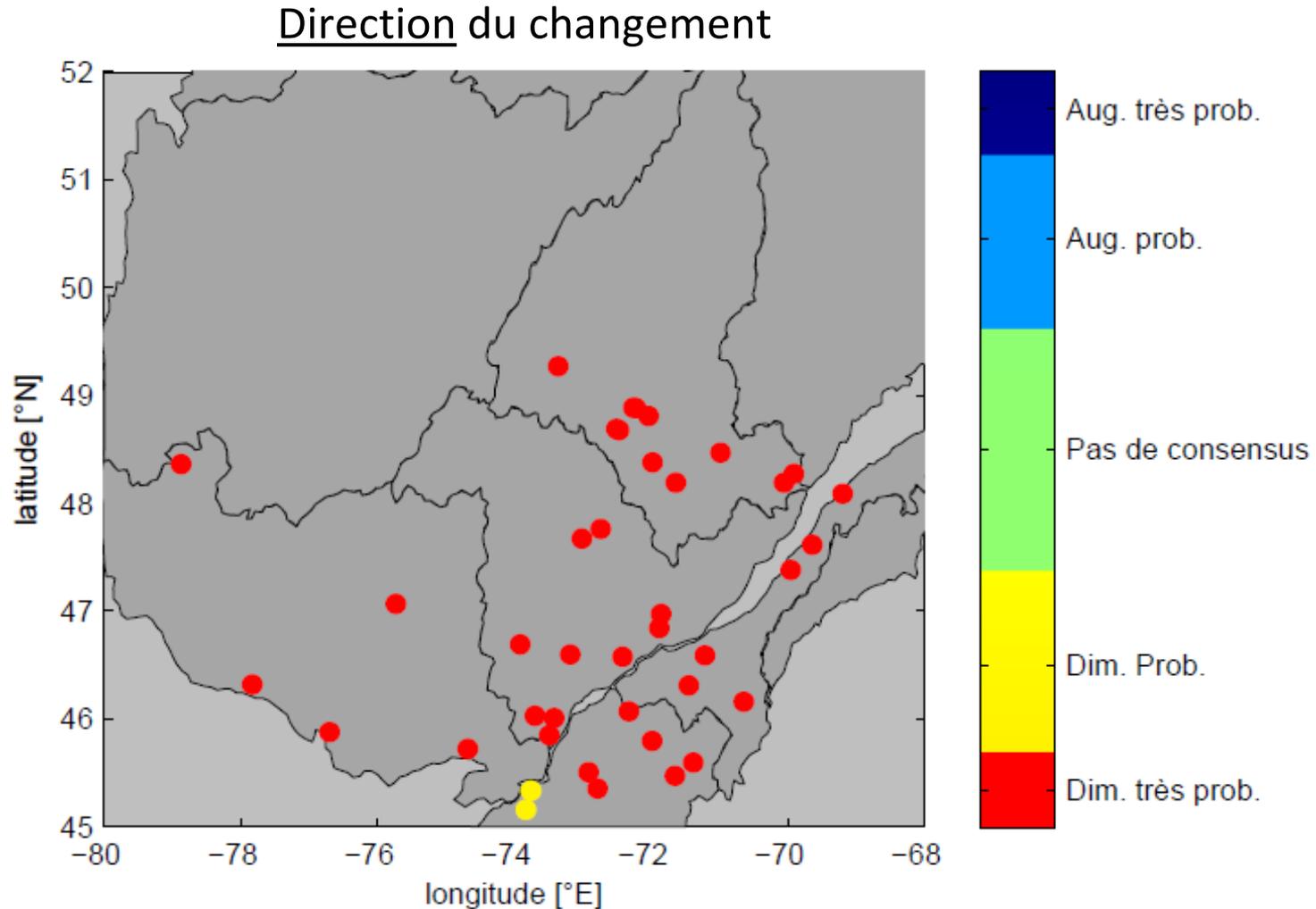
Crues printanières - État actuel au Québec



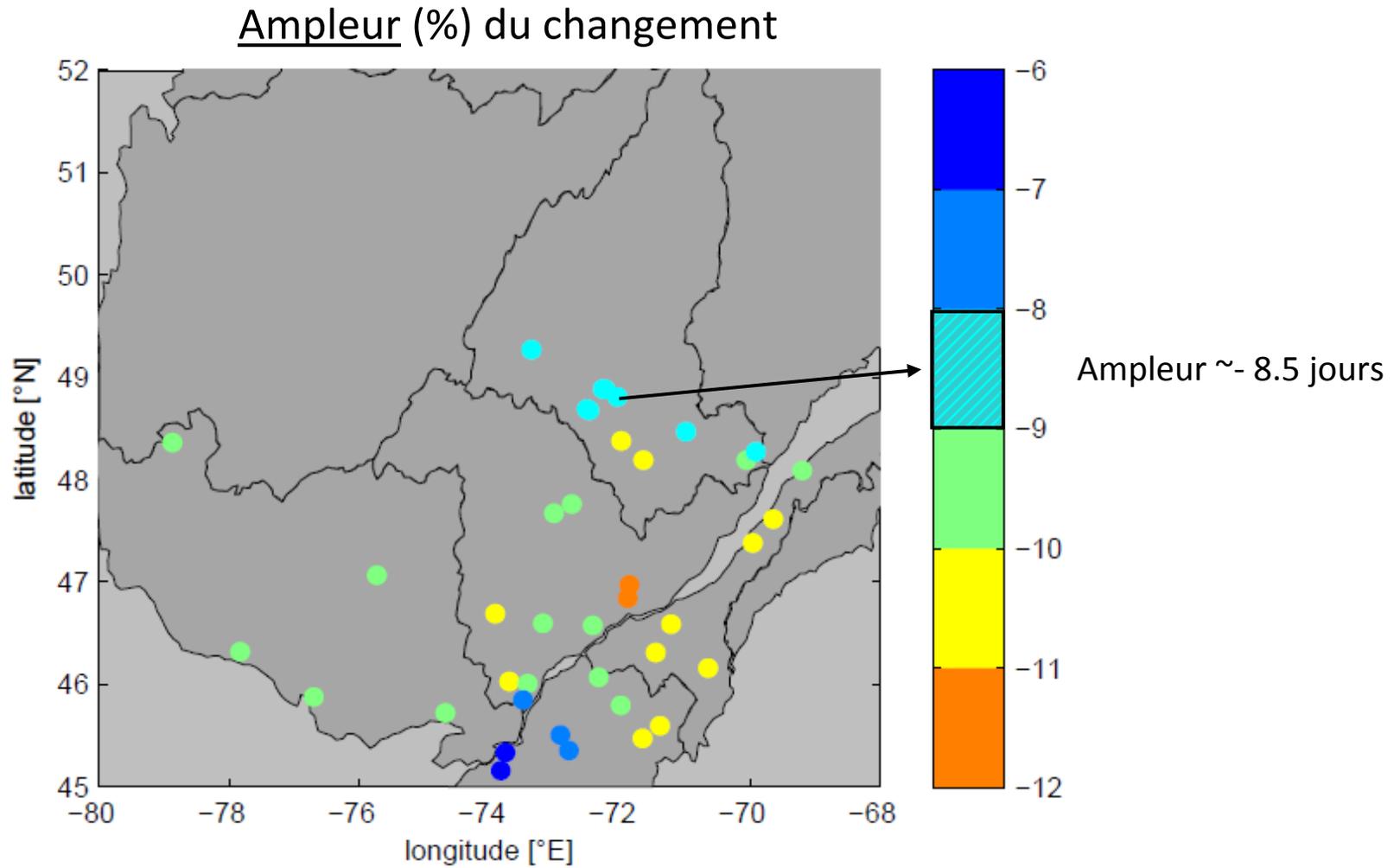
Crues printanières - État actuel au Québec



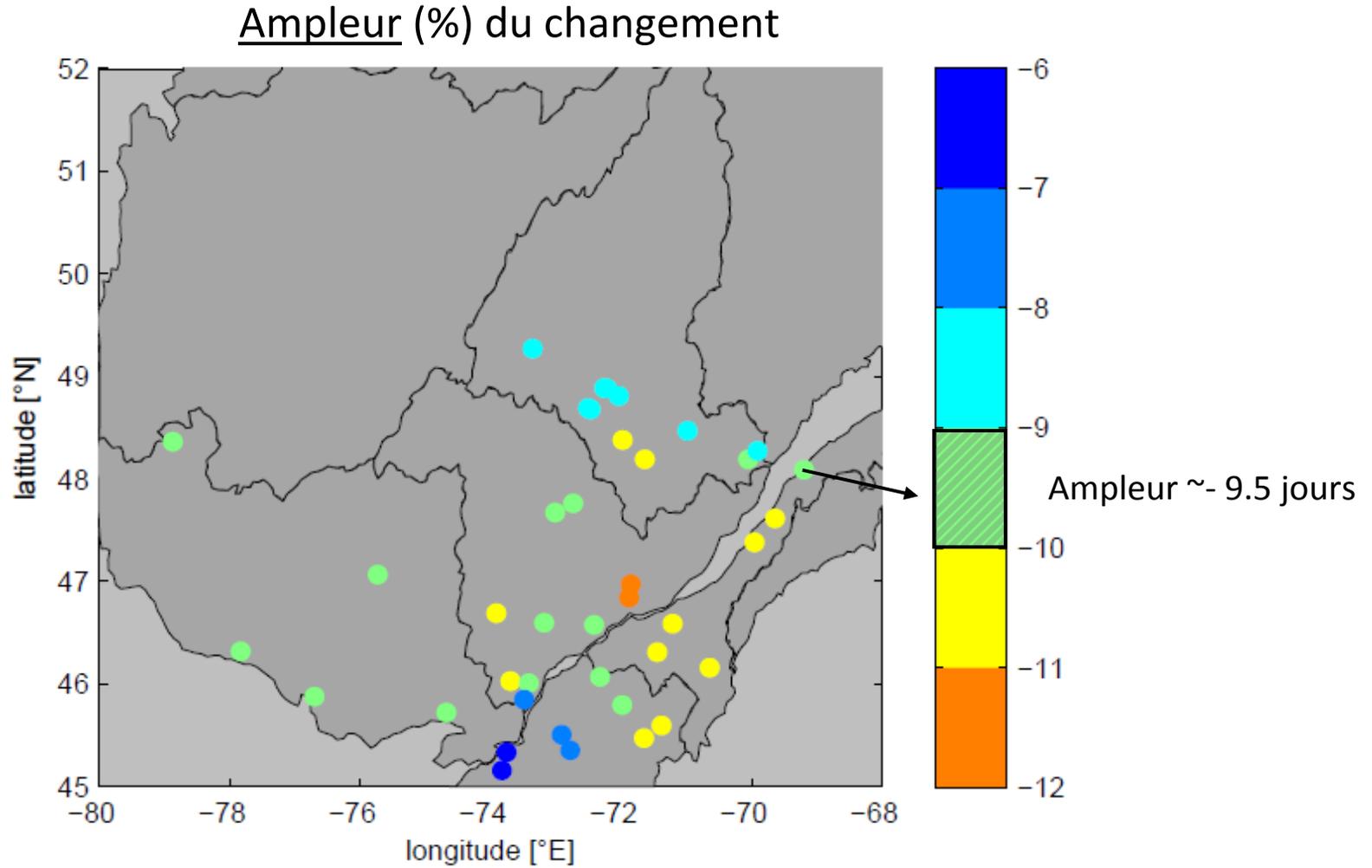
Les crues printanières seront-elles plus hâtives?



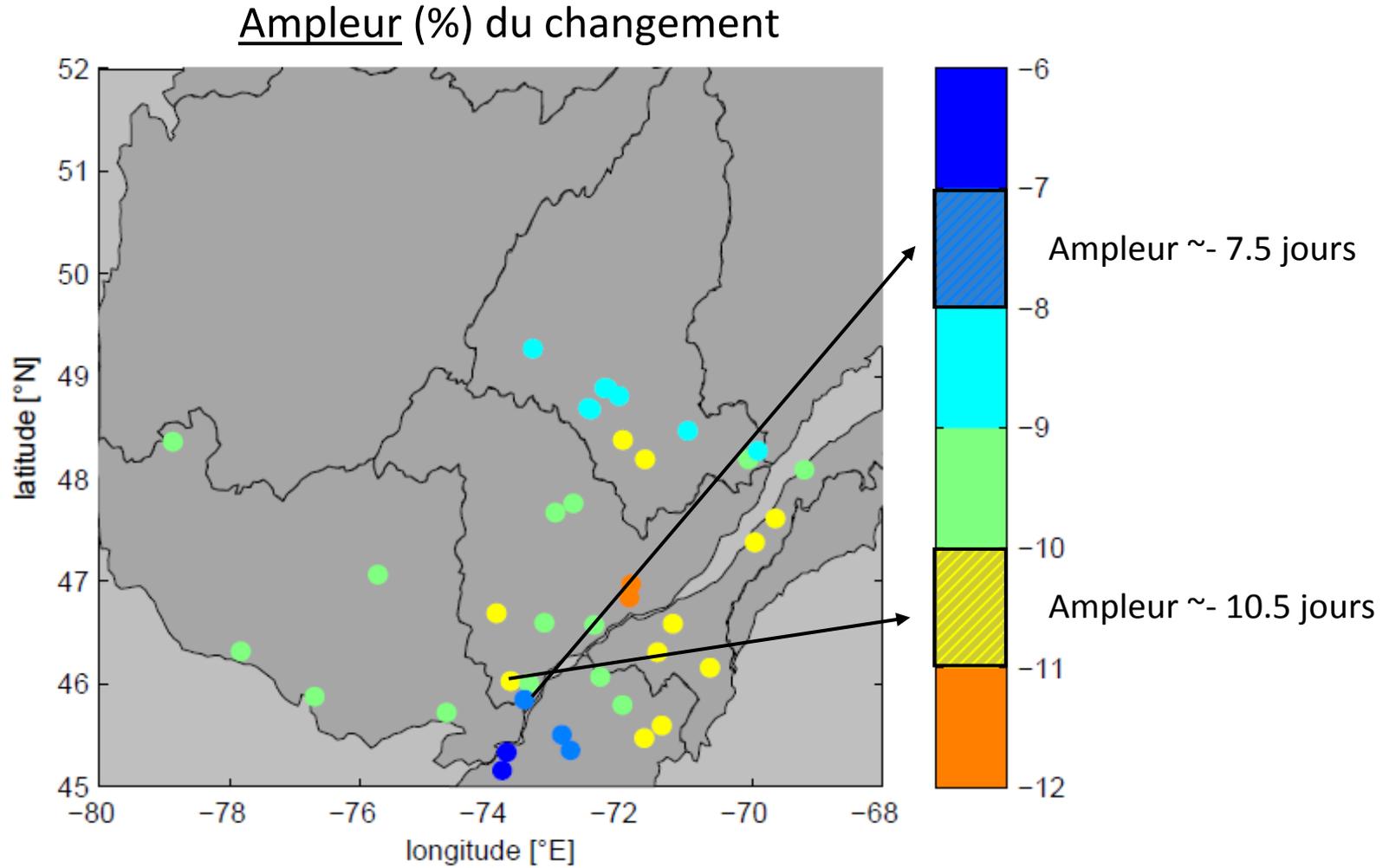
Les crues printanières seront-elles plus hâtives?



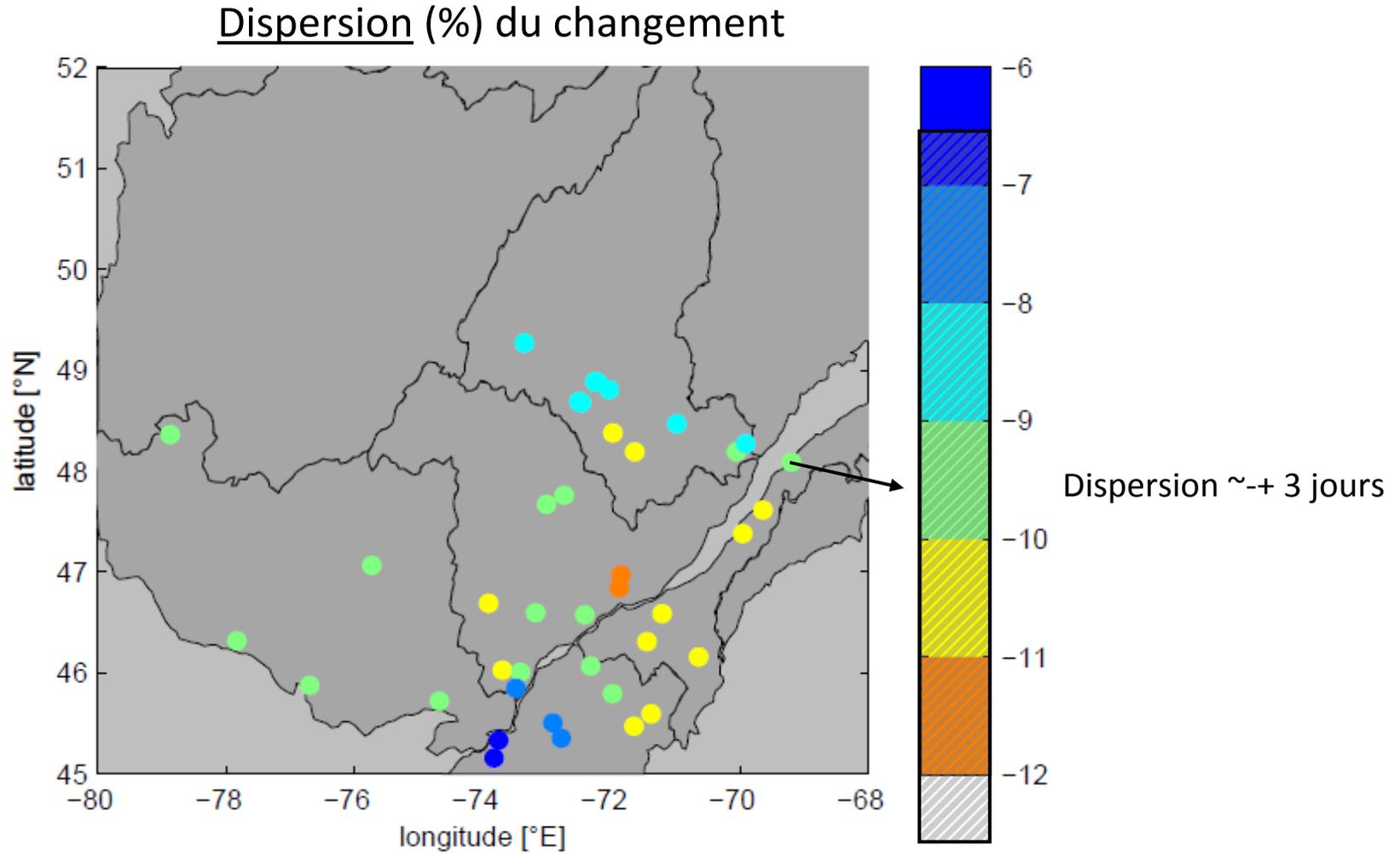
Les crues printanières seront-elles plus hâtives?



Les crues printanières seront-elles plus hâtives?



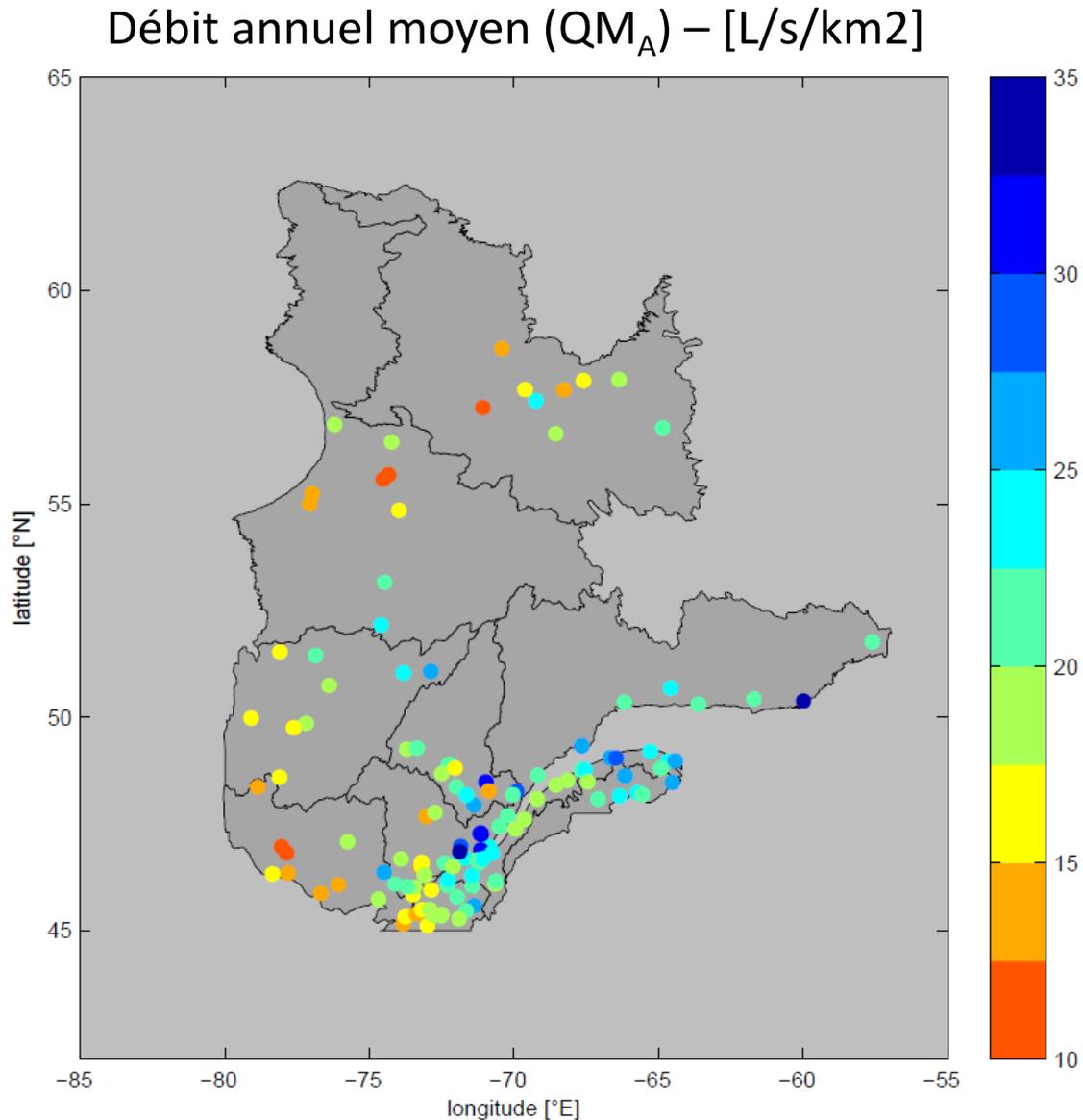
Les crues printanières seront-elles plus hâtives?



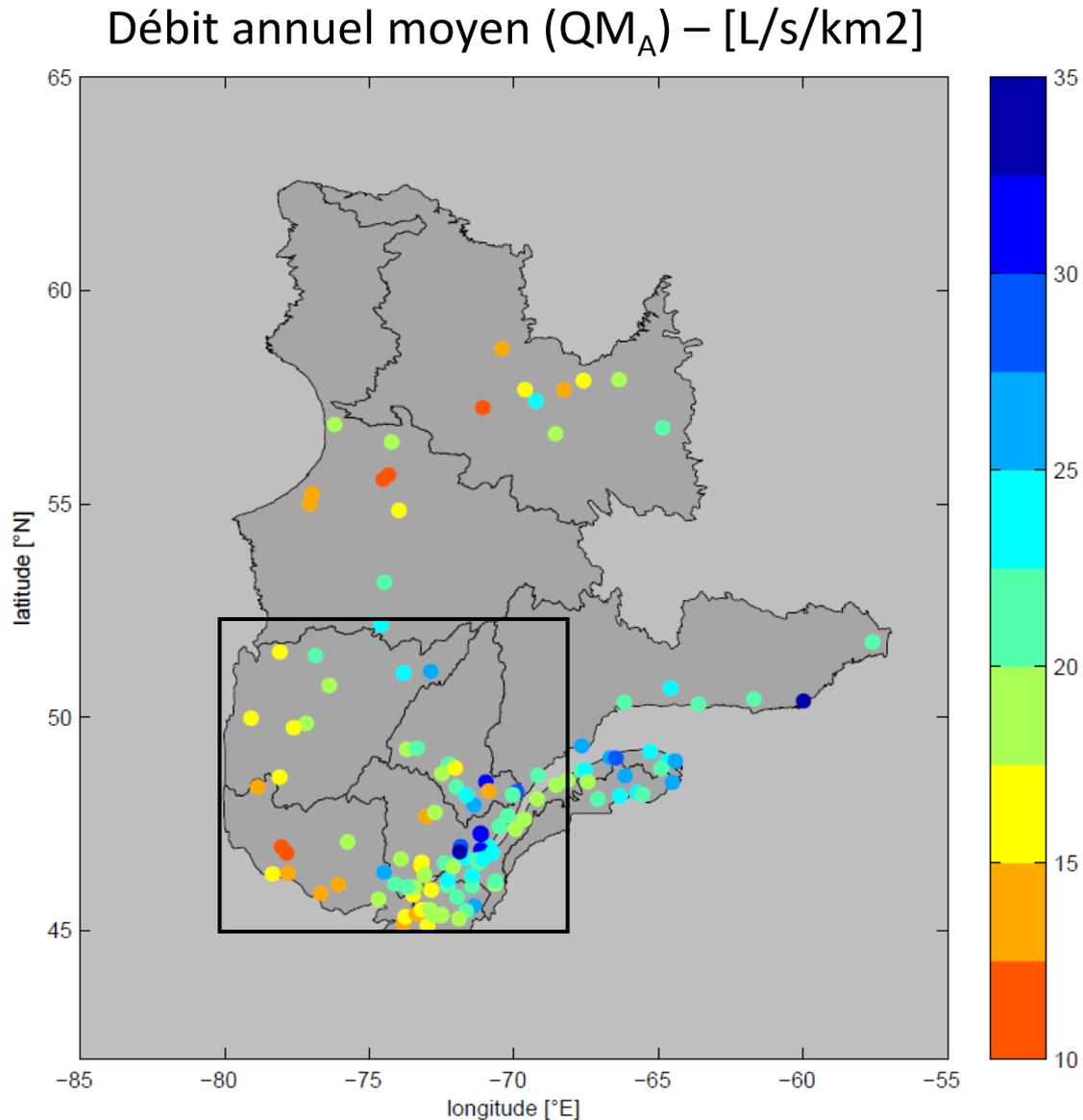
Question no 3:

- Globalement, y aura-t-il plus d'eau dans nos rivières?

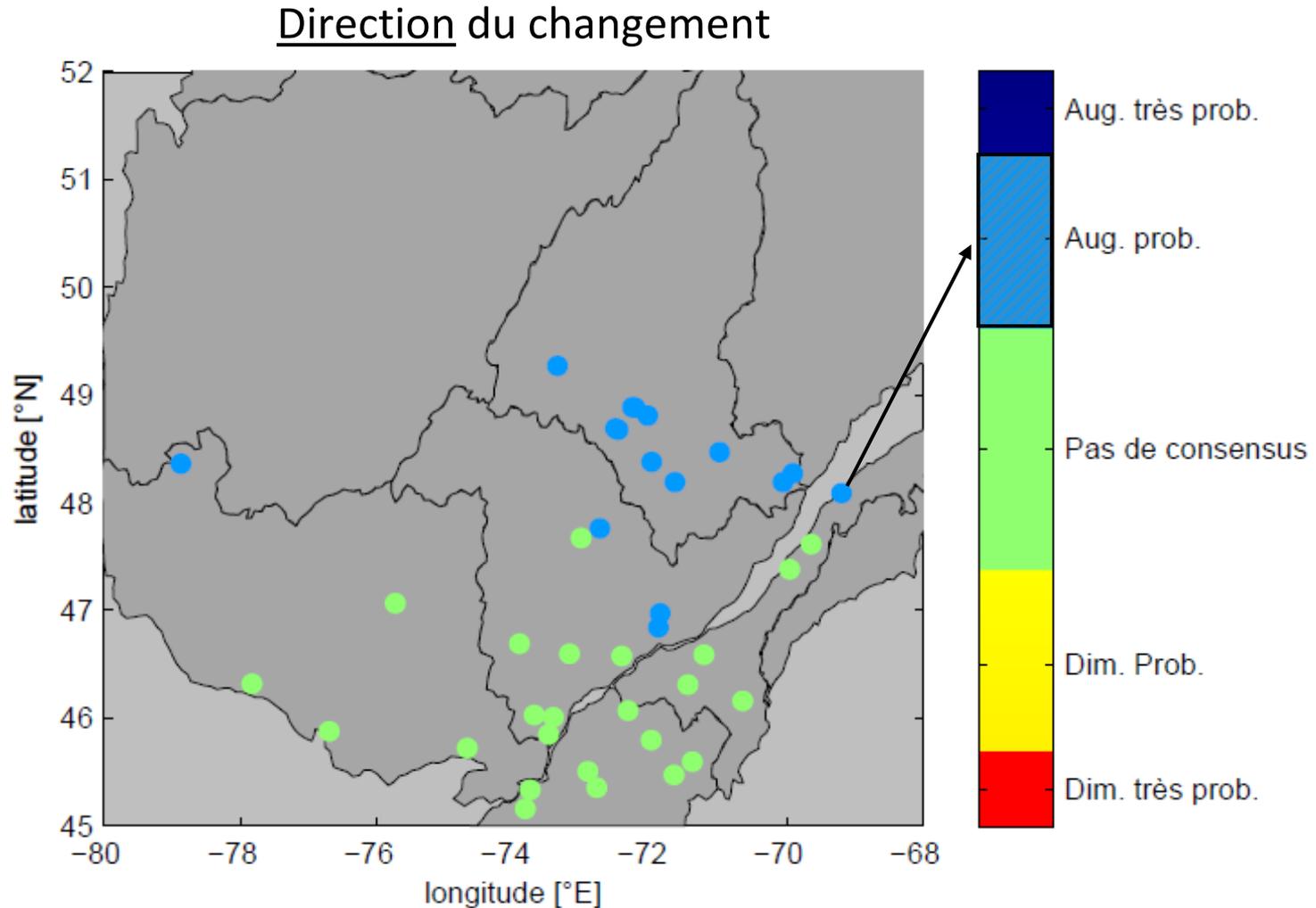
Hydraulicité -  tat actuel au Québec



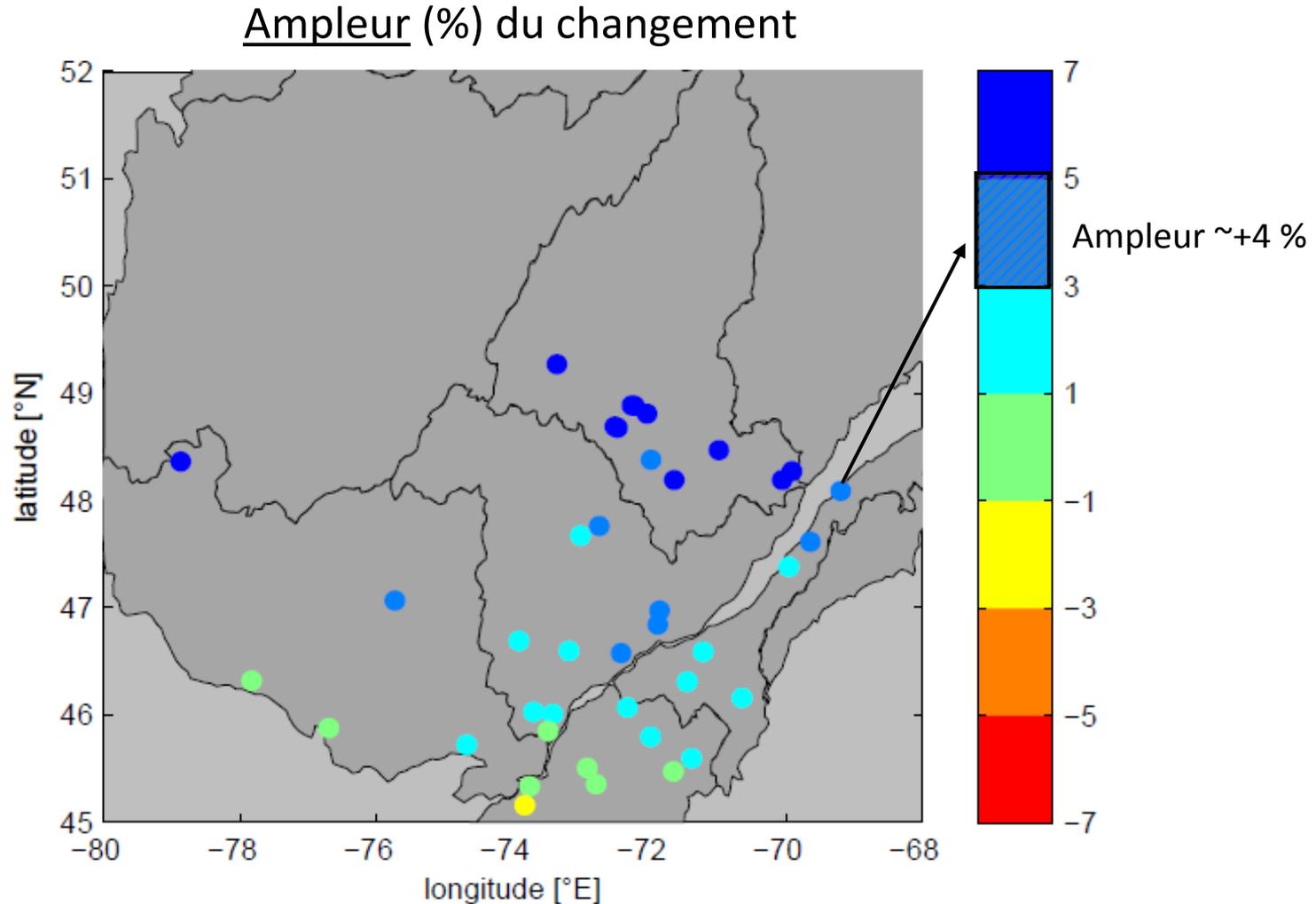
Hydraulicité - État actuel au Québec



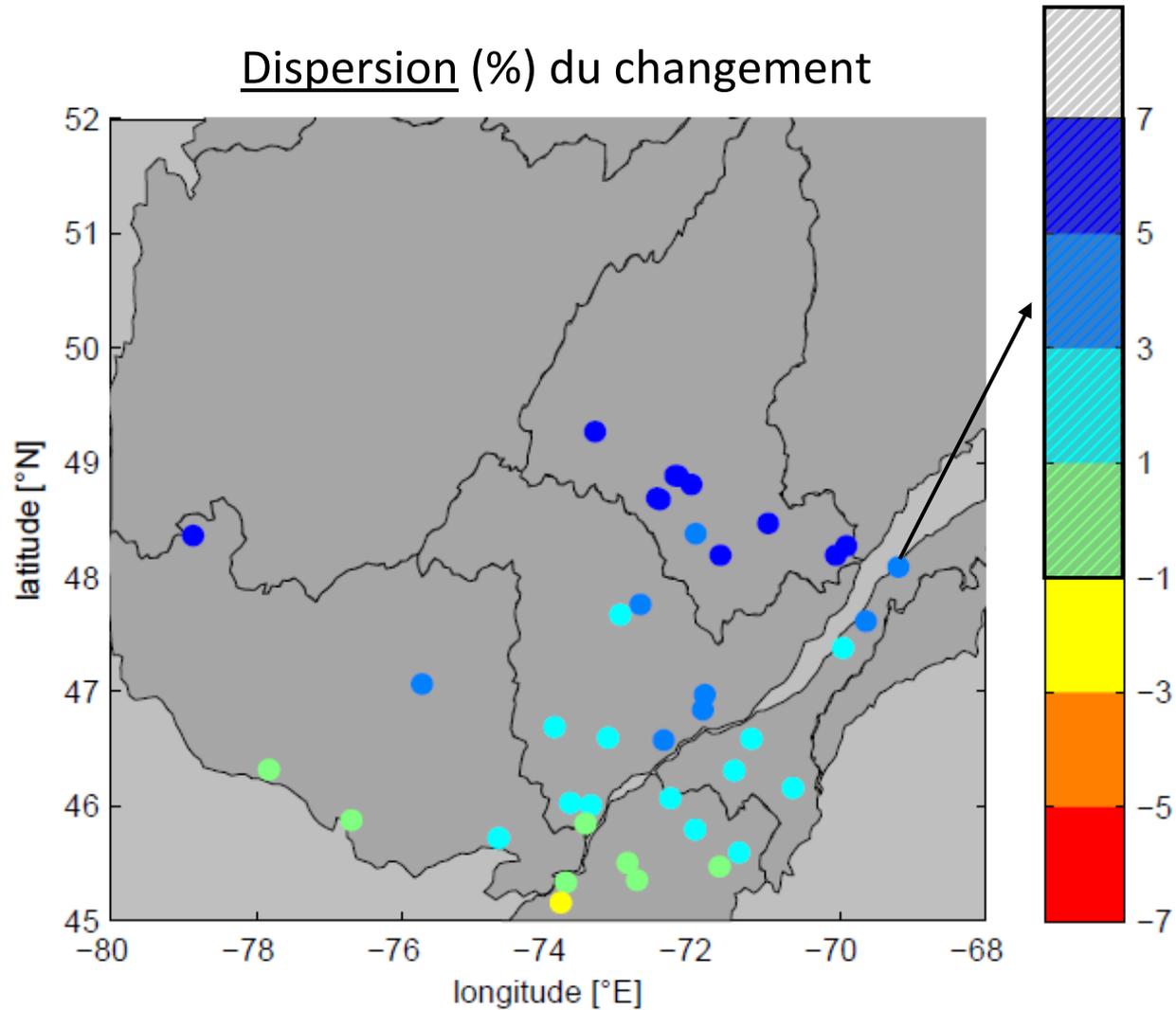
L'hydraulicité sera-elle plus forte?



L'hydraulicité sera-elle plus forte?



L'hydraulicité sera-elle plus forte?

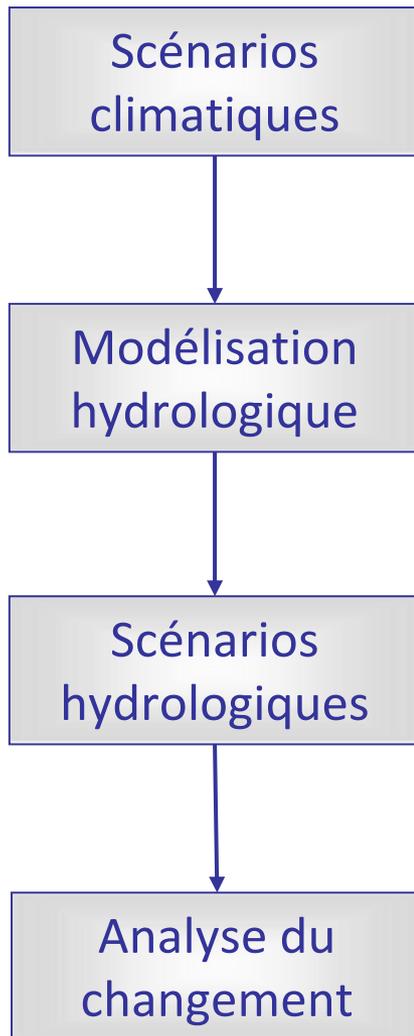


Modélisation hydroclimatique

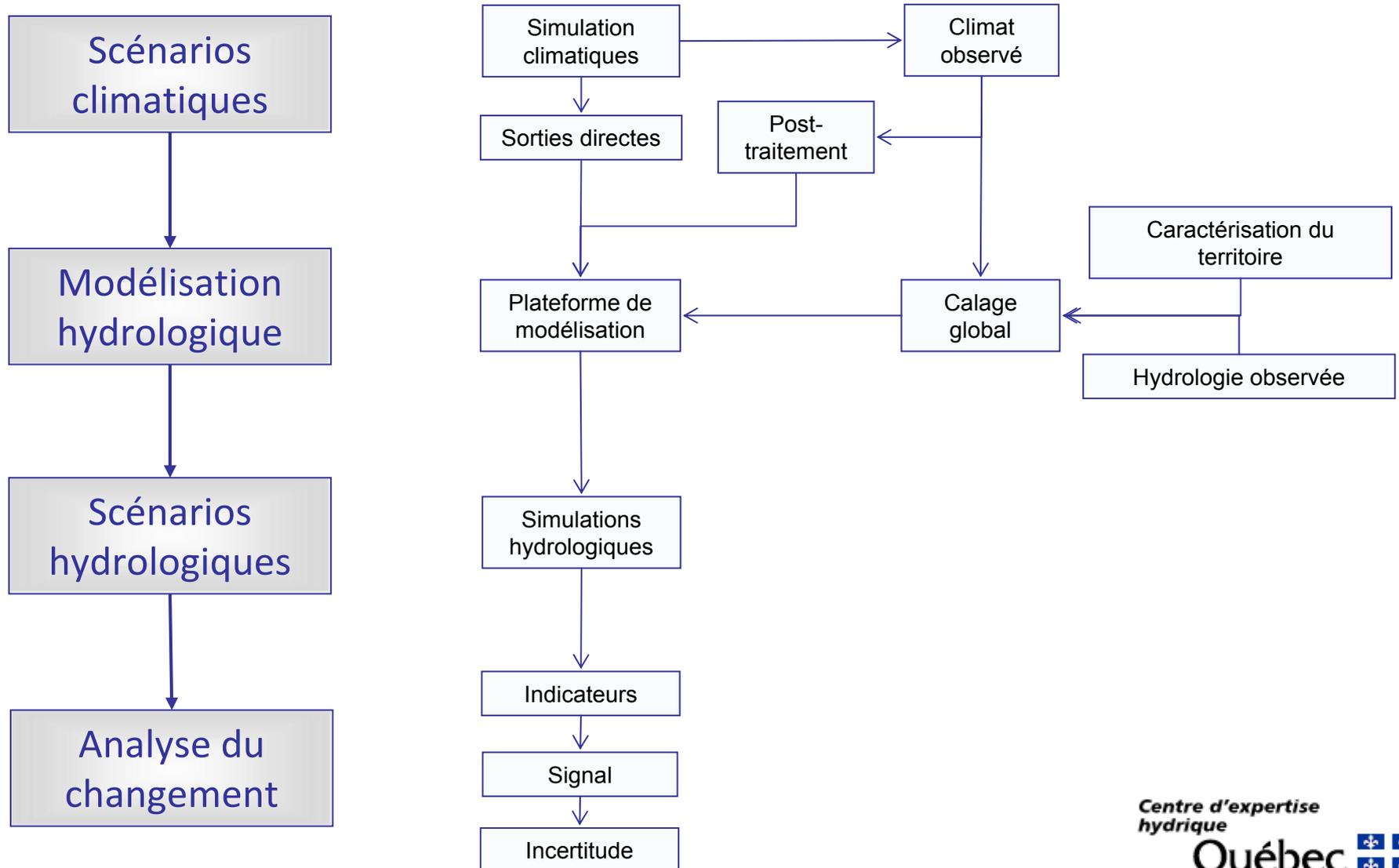
Comment produire les projections du régime
des eaux de surface à l'horizon 2050



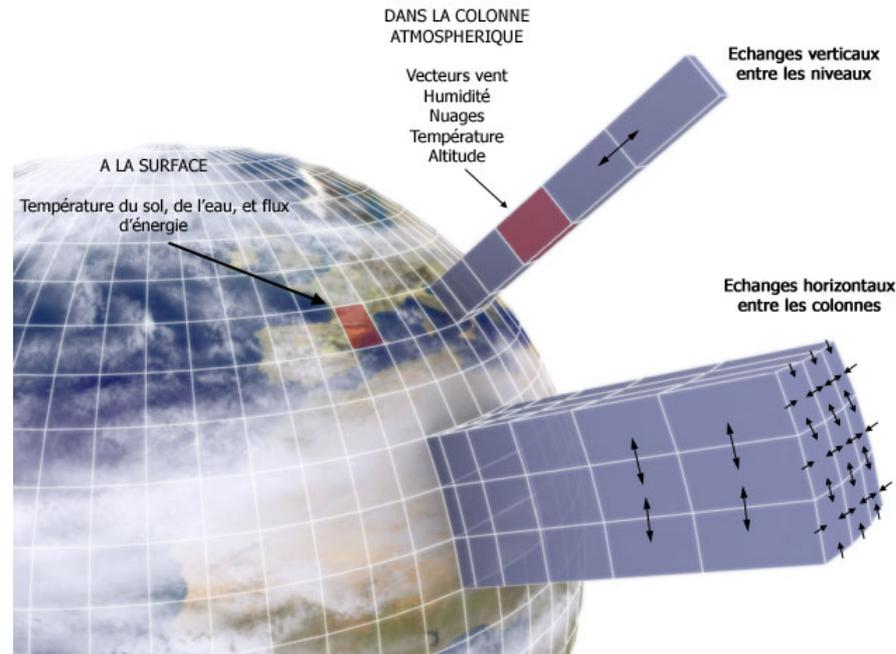
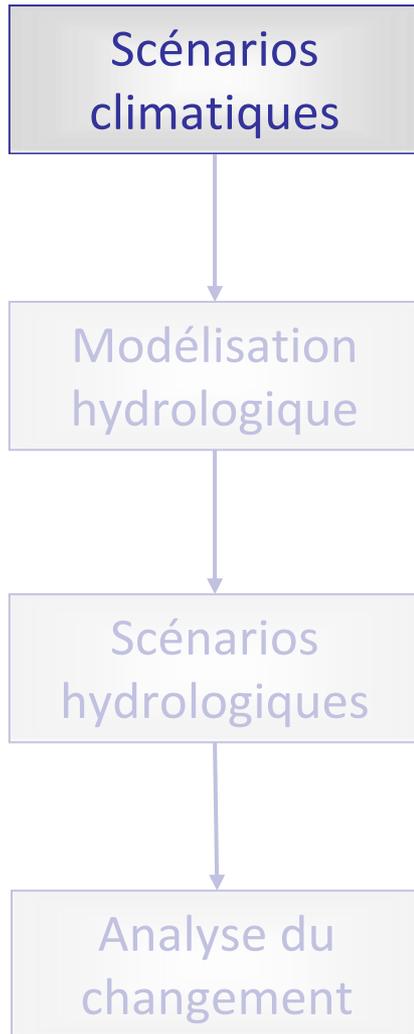
Chaîne de modélisation hydroclimatique



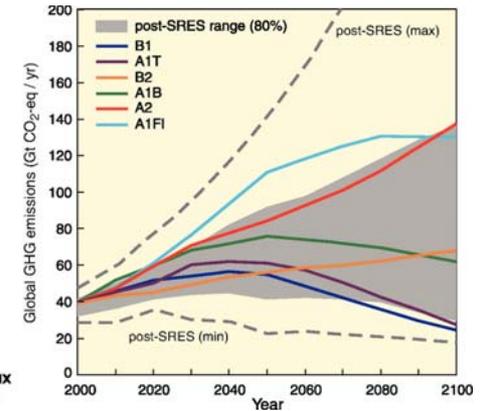
Chaîne de modélisation hydroclimatique



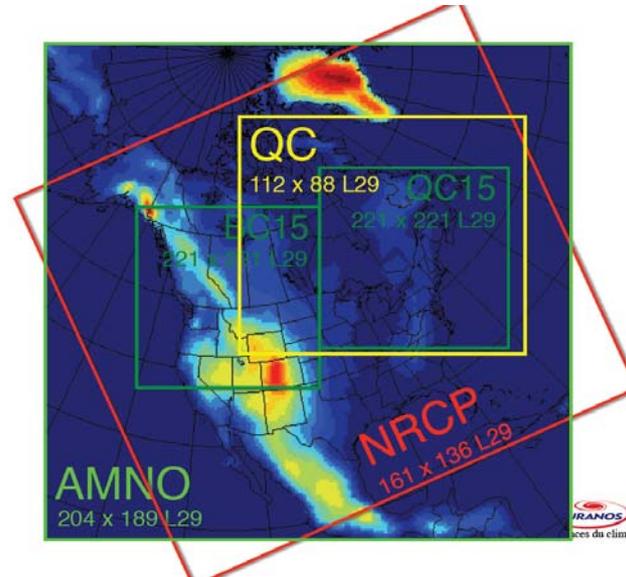
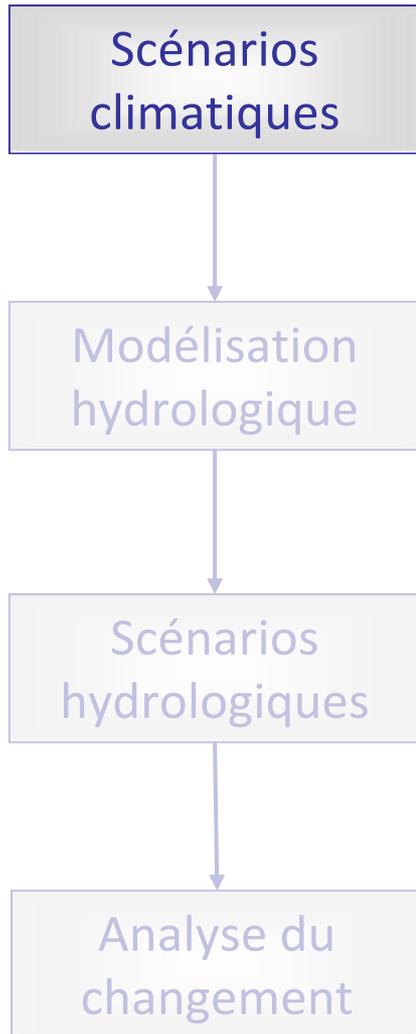
Scénarios climatiques



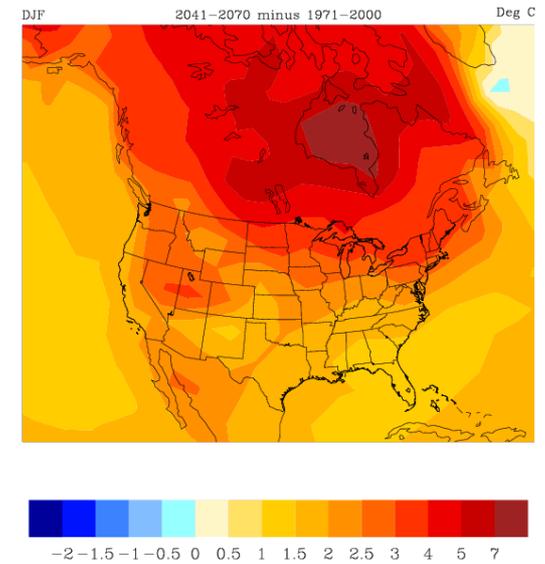
Source : IPCC fourth assessment report 2007



Scénarios climatiques

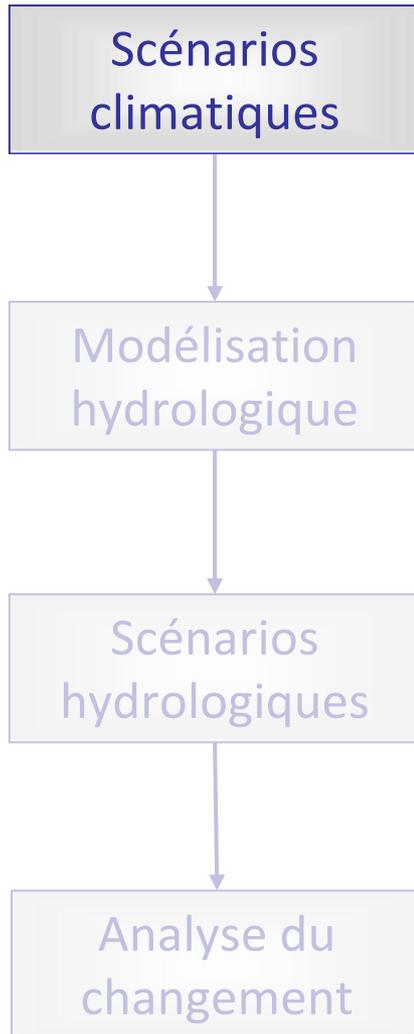


CGCM3 Change In Seasonal Avg Temp



Source : www.narccap.ucar.edu

Scénarios climatiques



Ensemble (cQ)²

- 435 scénarios climatiques
- 73 simulations globales
- 12 simulations régionales
- 4 méthodes de post-traitement
- Trois scénarios de GES (A2, AB, B1)



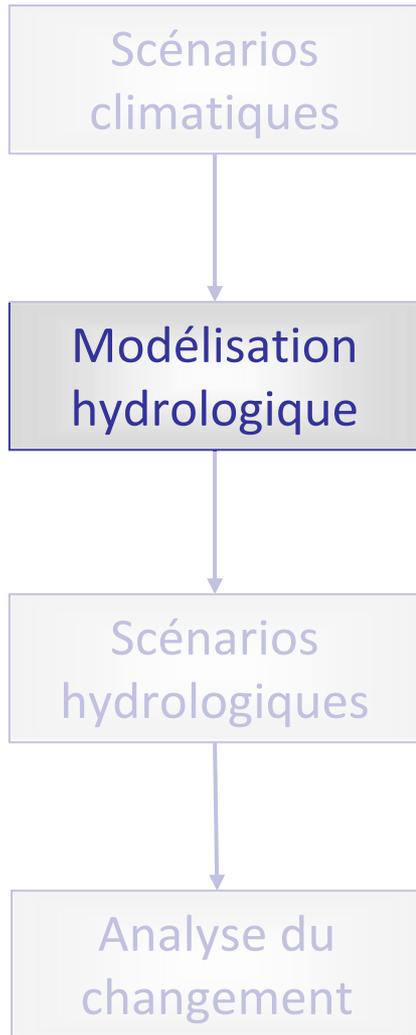
Centre d'expertise
hydrique
Québec



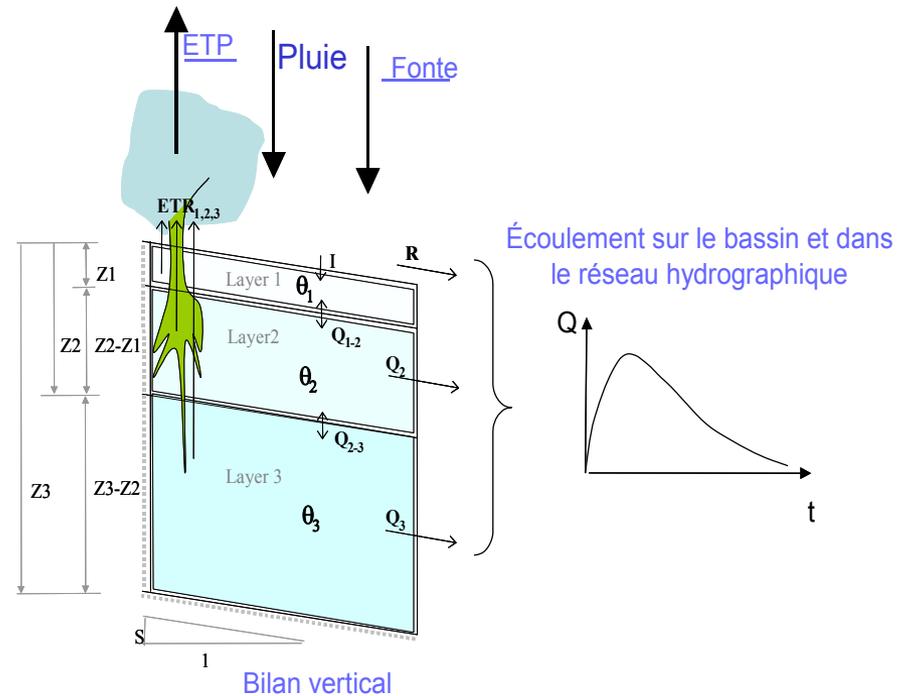
RioTintoAlcan

Centre d'expertise
hydrique
Québec

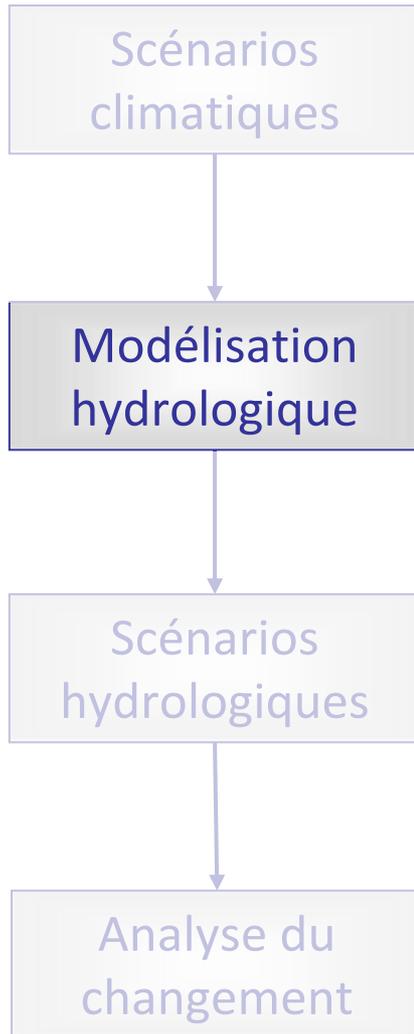
Modélisation hydrologique



→ Hydrotel



Modélisation hydrologique



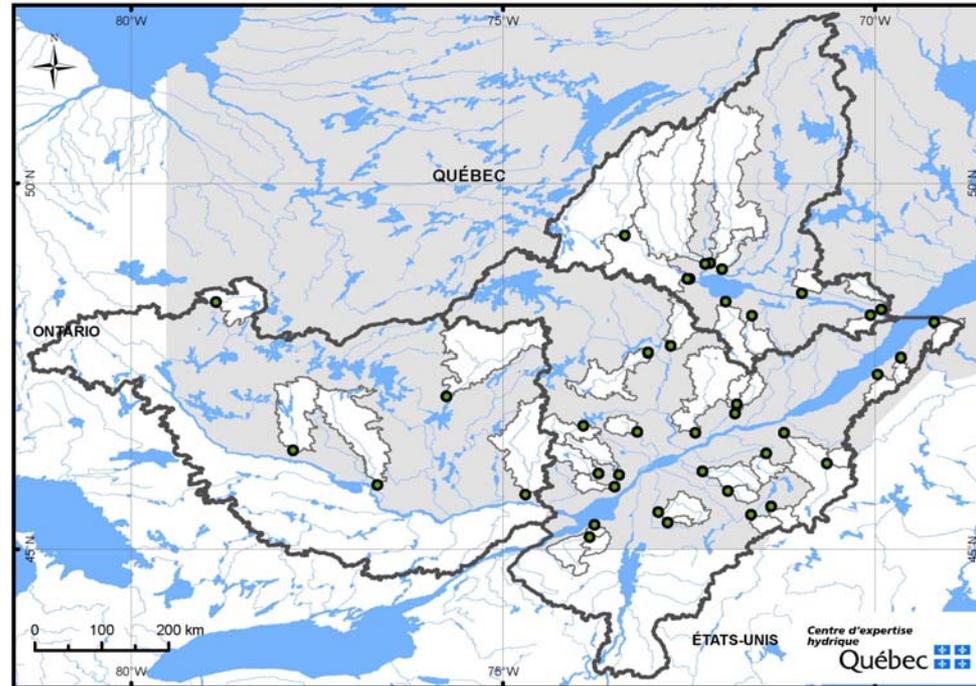
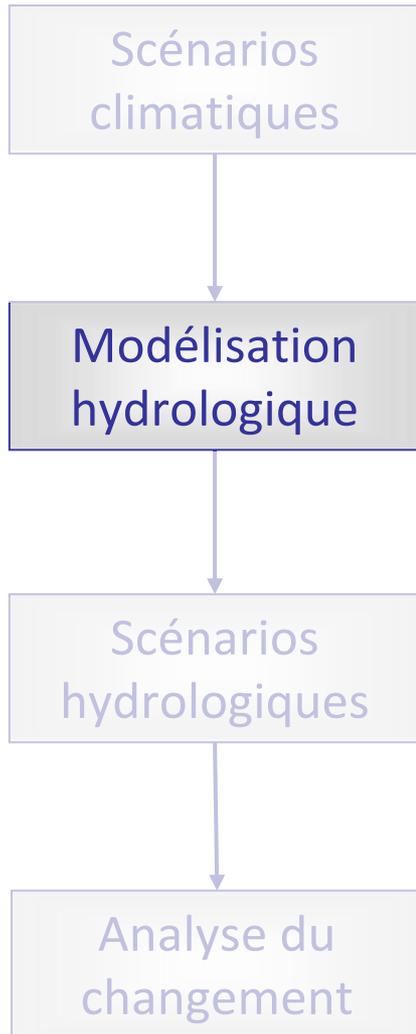
→ 388 000 km²

→ Outaouais, Vallée du Saint-Laurent et Saguenay

→ 2800 unités de calcul

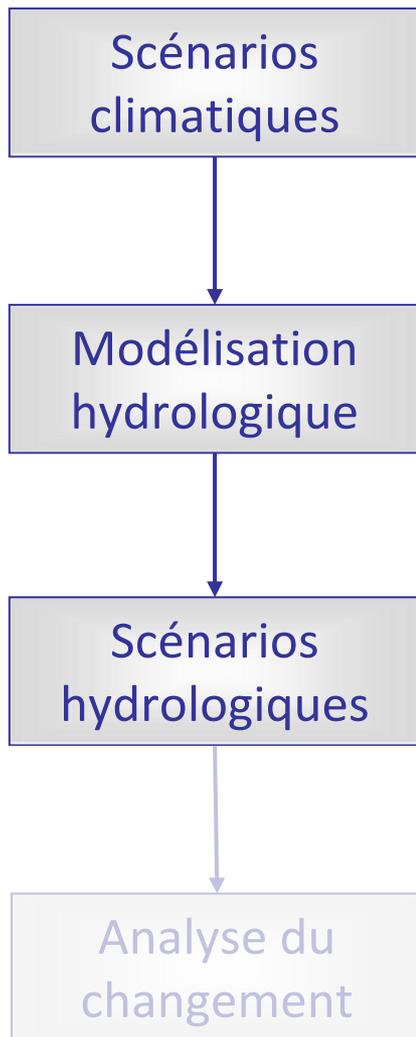
→ Résolution ~ 136 km²

Modélisation hydrologique

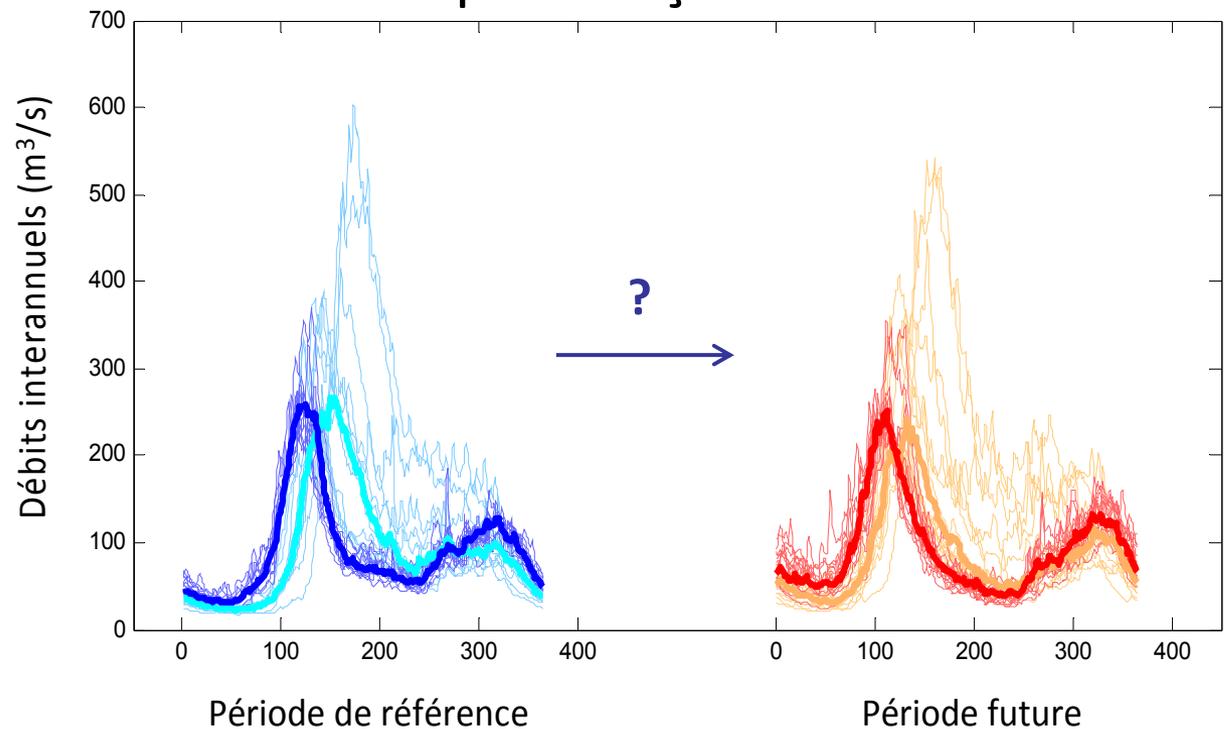


- 40 stations en régime naturel
- Superficie moyenne = 2 750 km²
- Territoire jaugé à 28 %
- Calage global (transférabilité)

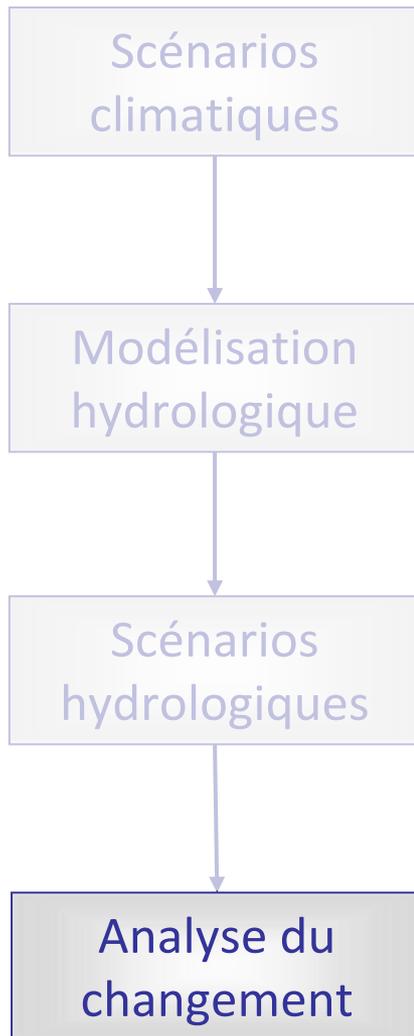
Scénarios hydrologiques



→ 435 scénarios hydrologiques pour chaque tronçon de rivière



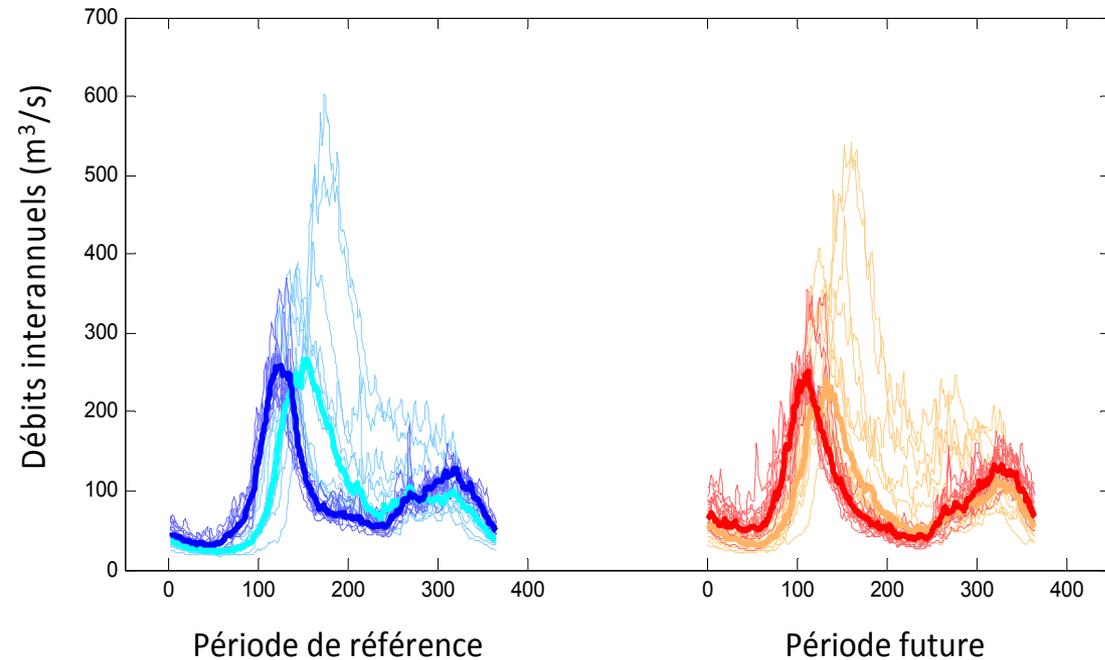
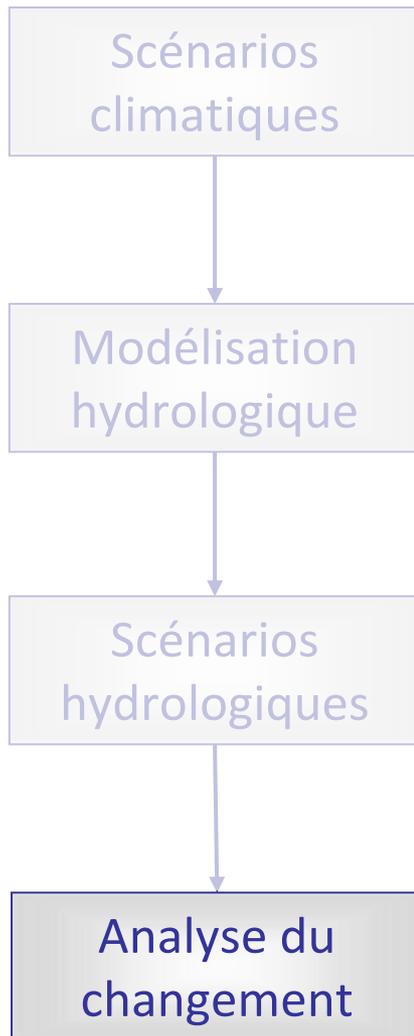
Analyse du changement hydrologique



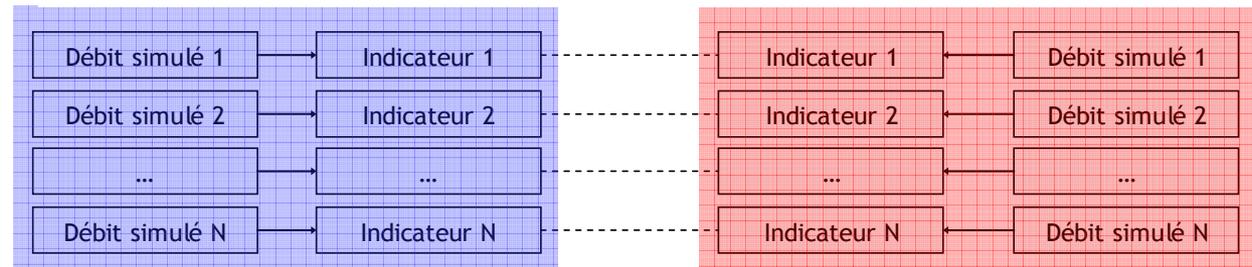
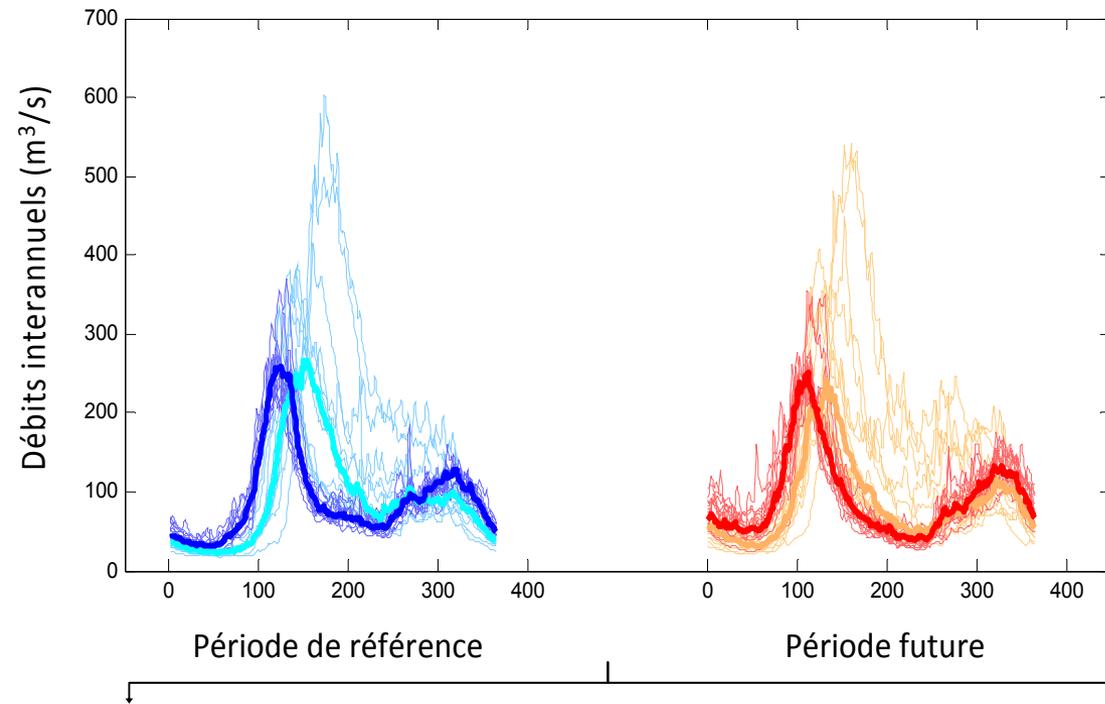
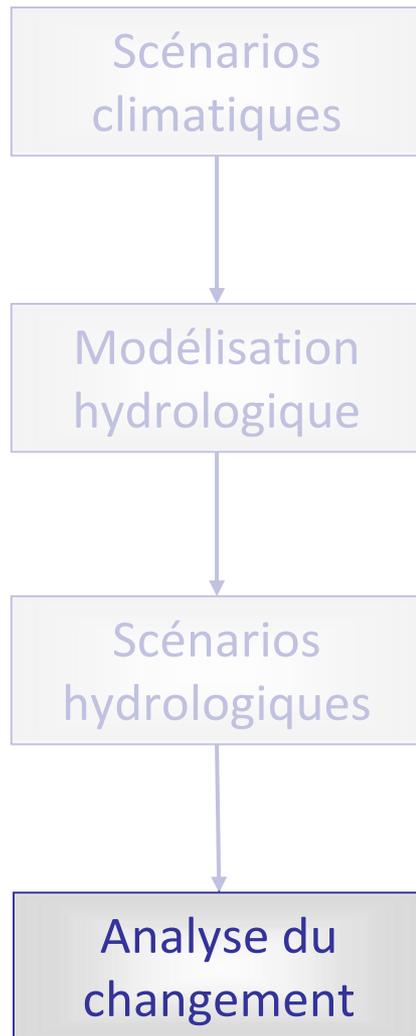
Indicateurs hydrologiques

- Expression mathématique
- Phénomène (crue, étiage, hydraulité)
- Période (mois, saison, année)
- Caractéristiques:
 - Intensité
 - Synchronisme
 - Volume
 - Fréquence

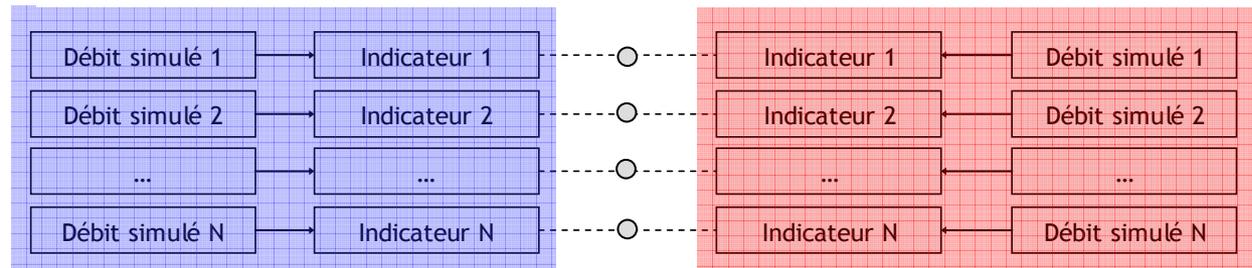
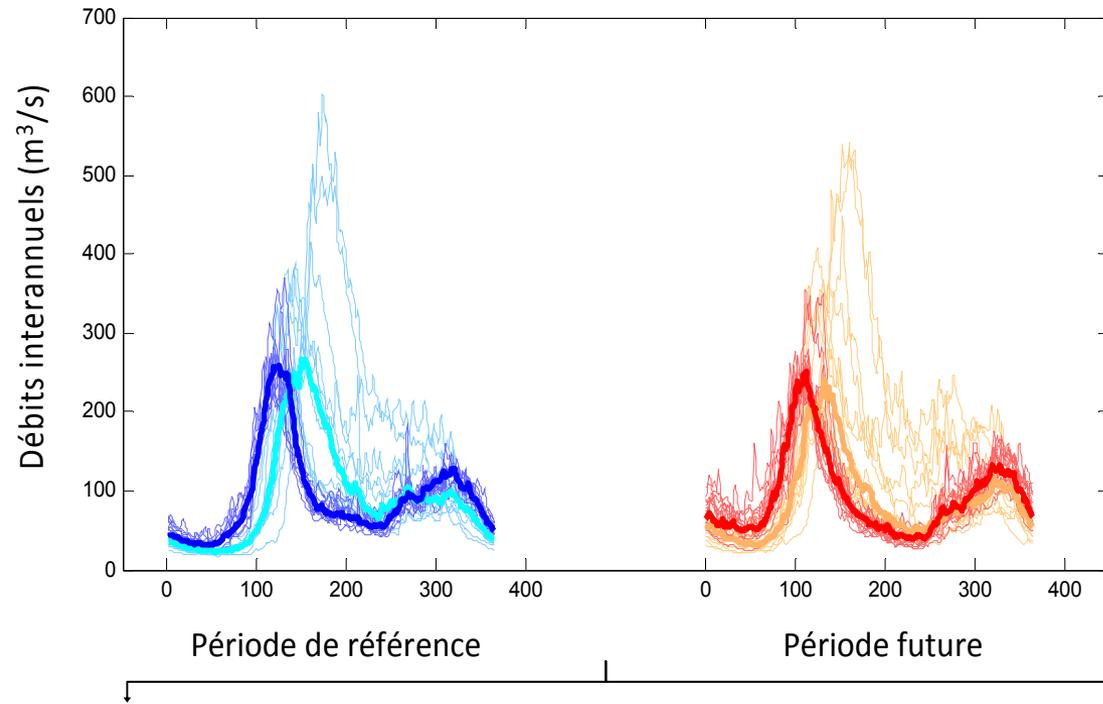
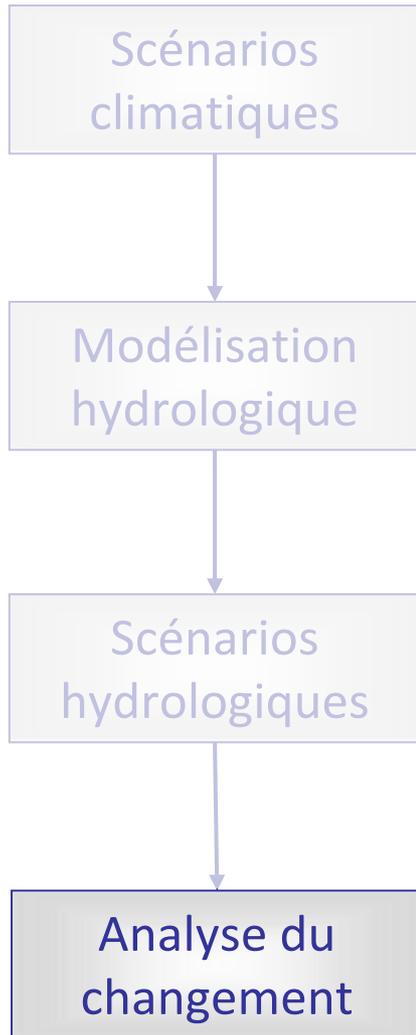
Analyse du changement hydrologique



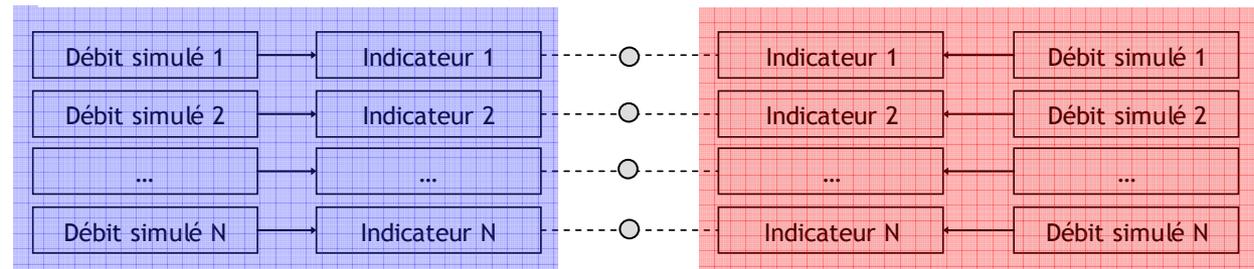
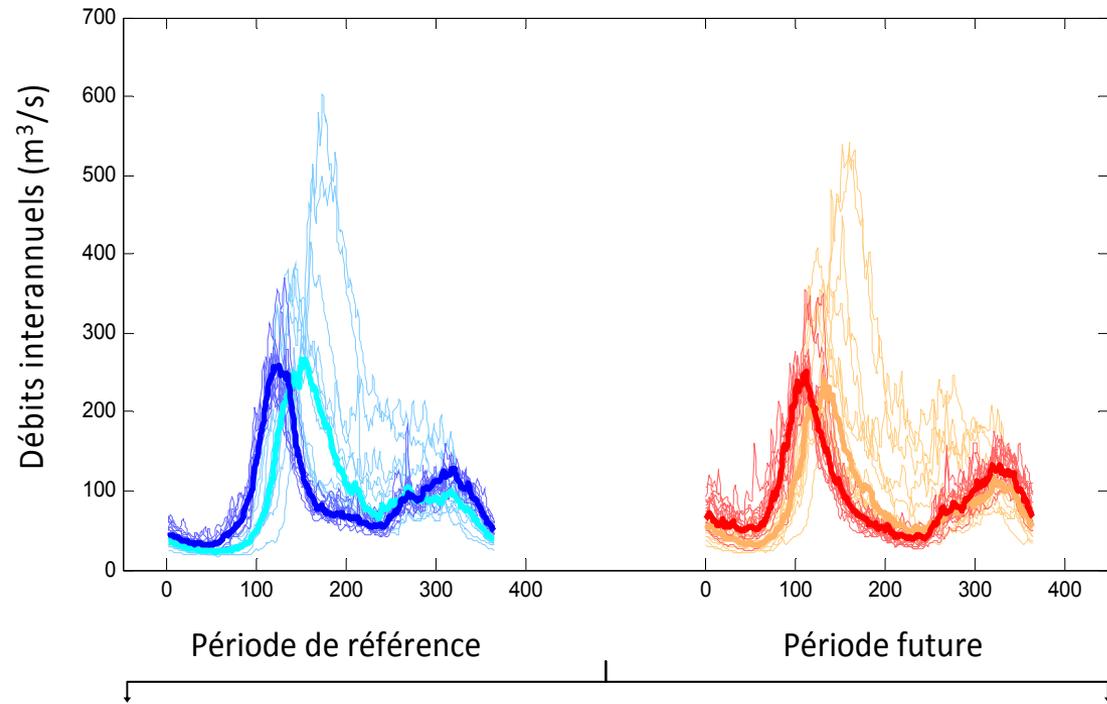
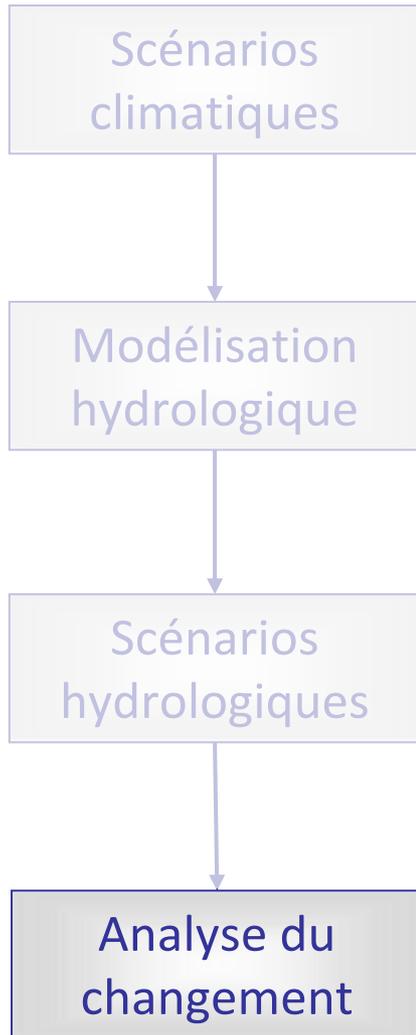
Analyse du changement hydrologique



Analyse du changement hydrologique



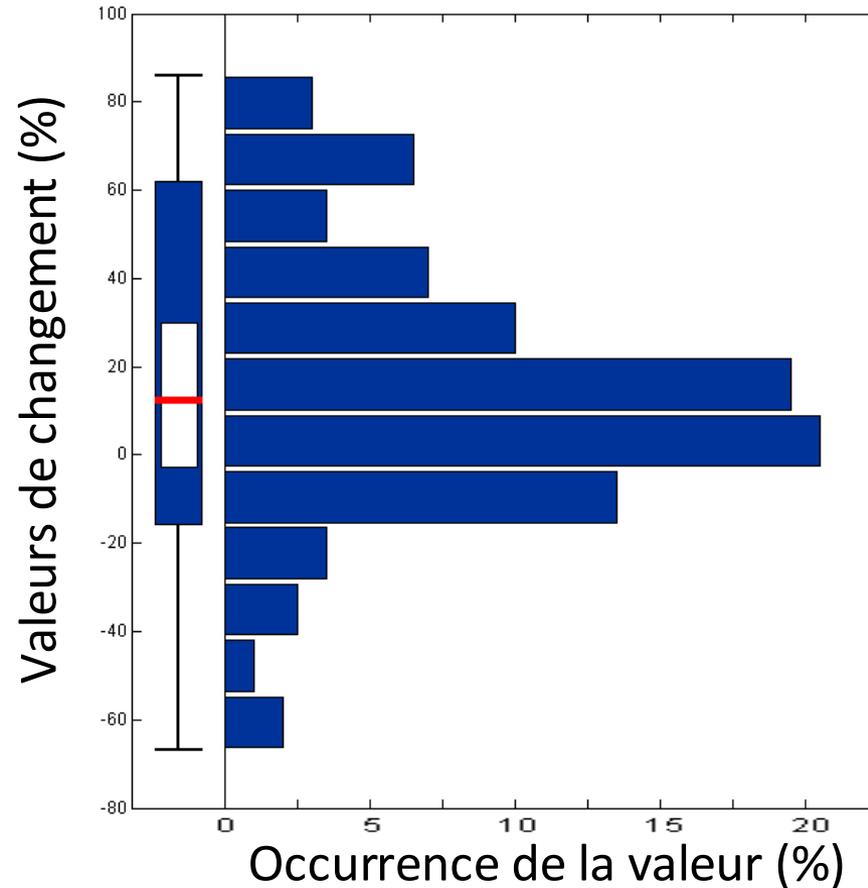
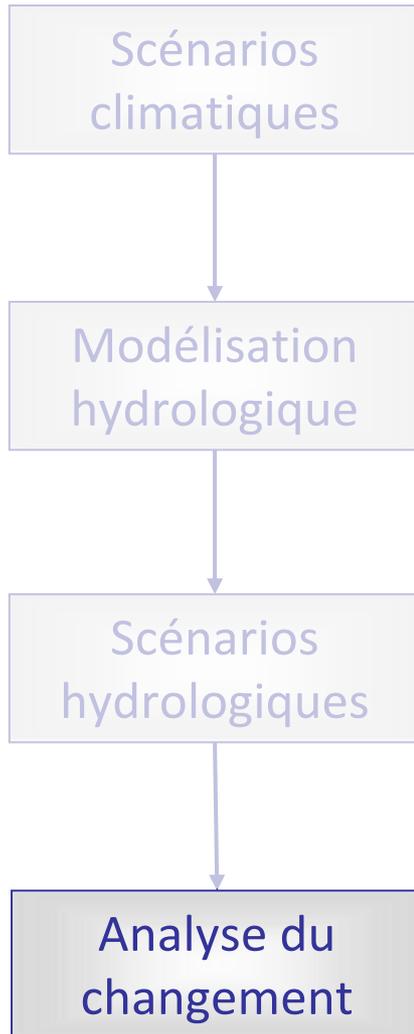
Analyse du changement hydrologique



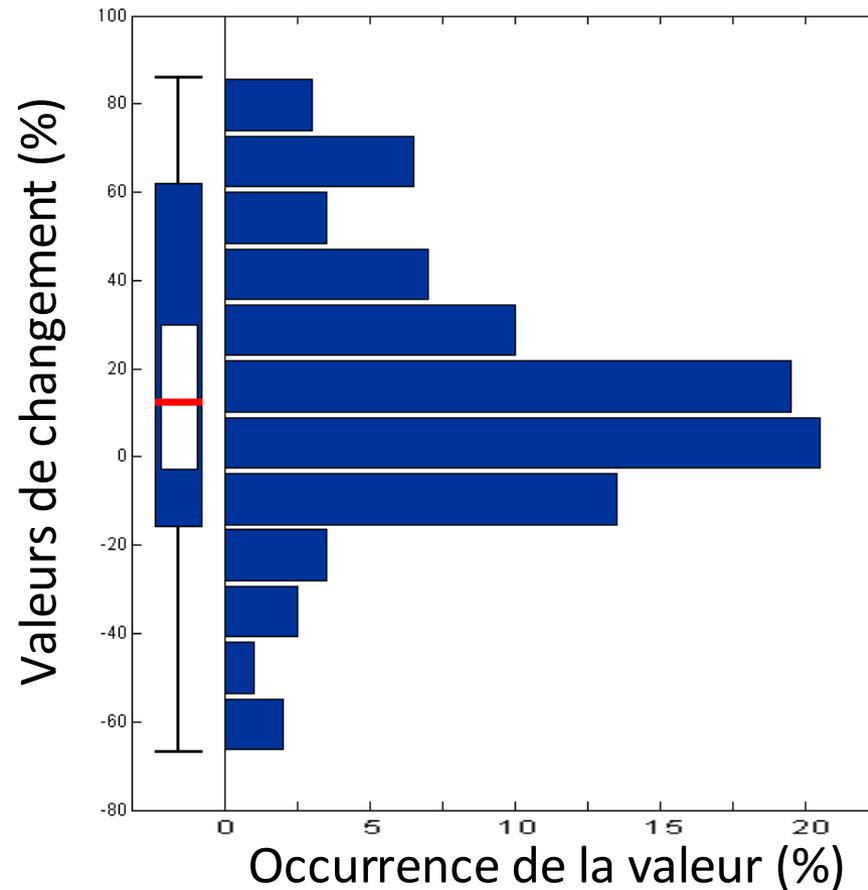
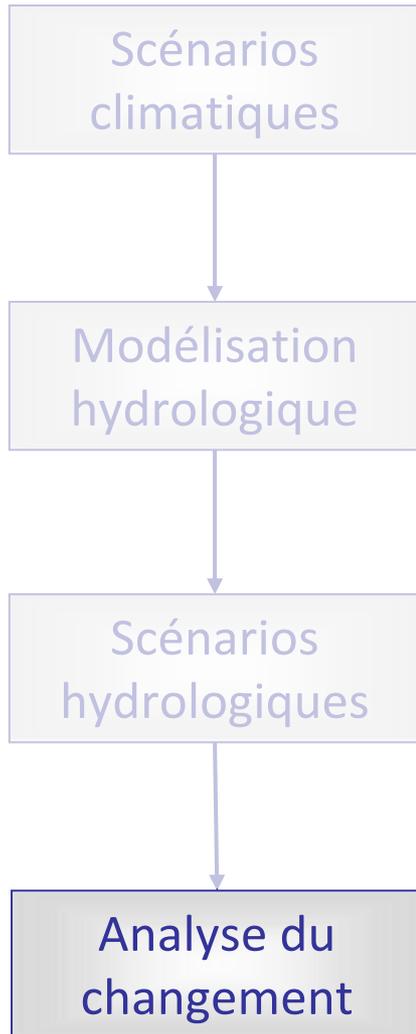
Pour chaque indicateur hydrologique et
chaque tronçon: 435 valeurs de changements



Analyse du changement hydrologique



Analyse du changement hydrologique

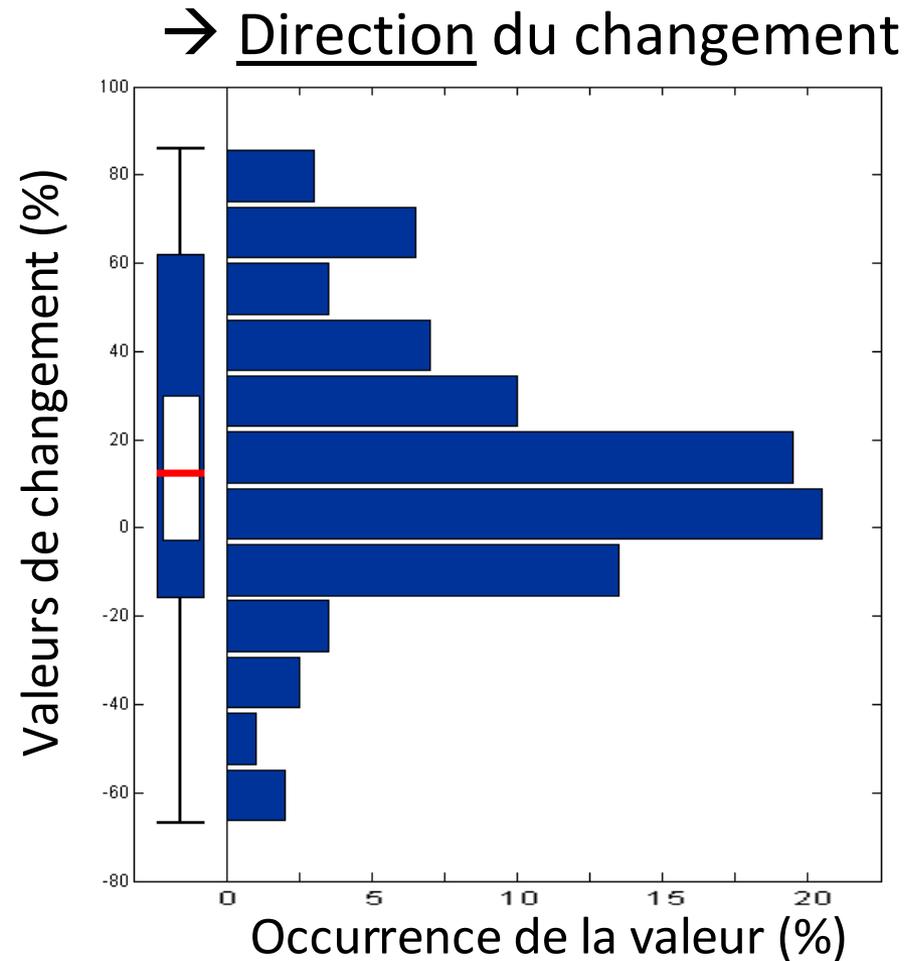
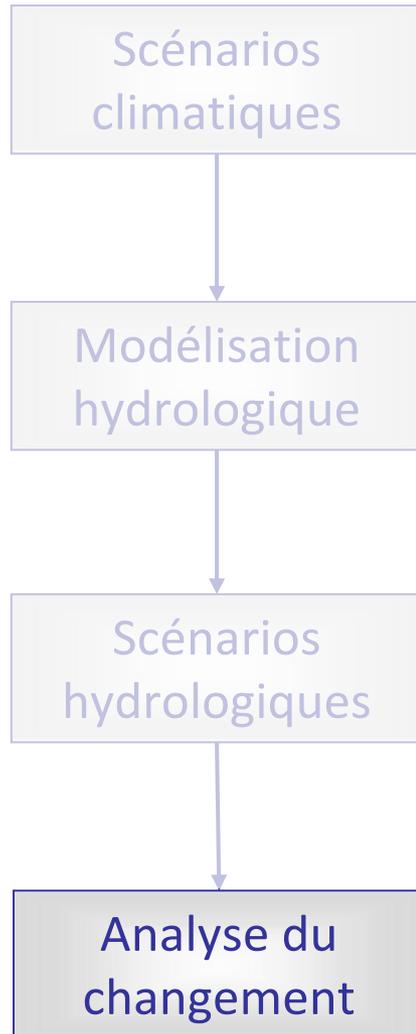


→ Direction

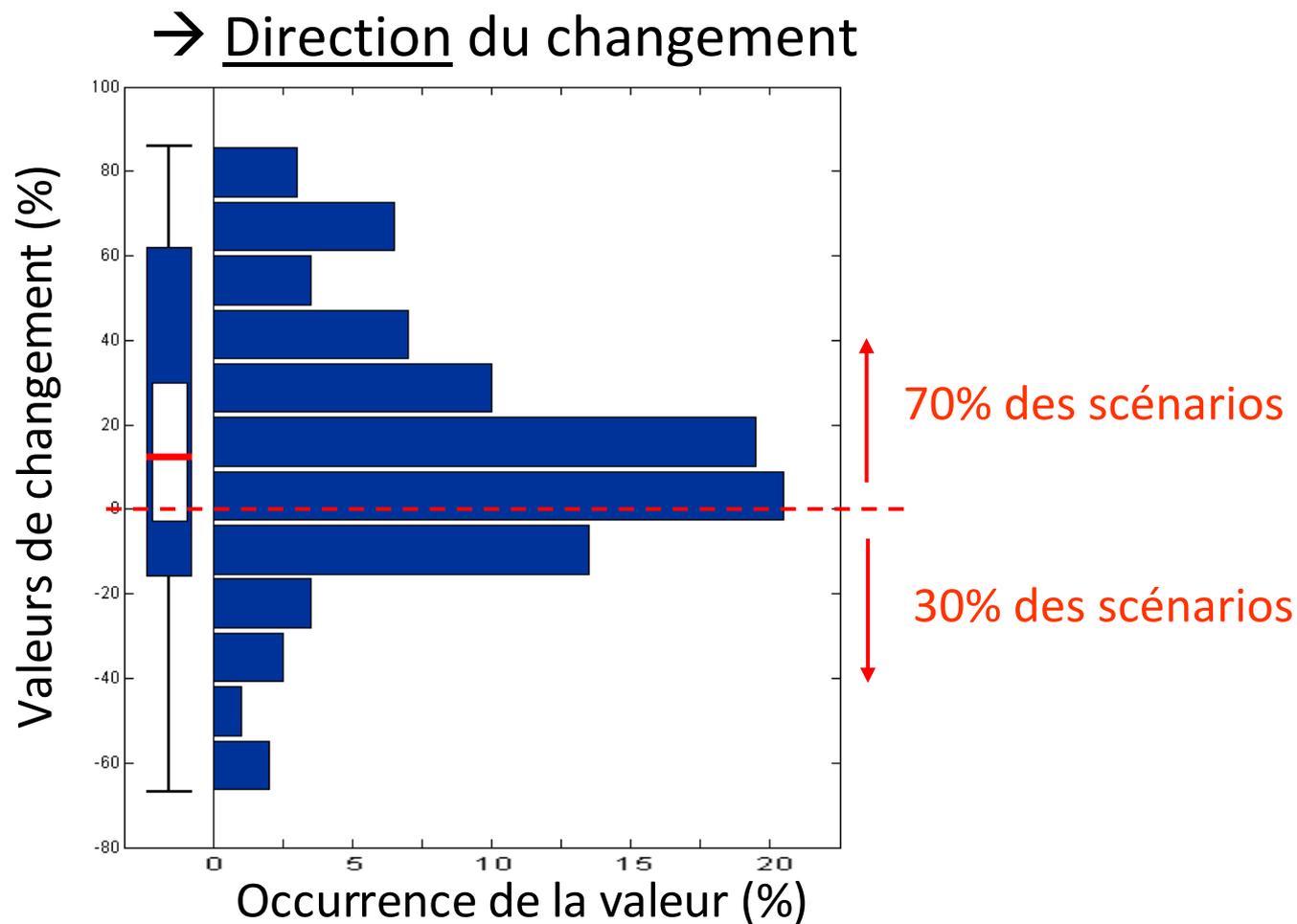
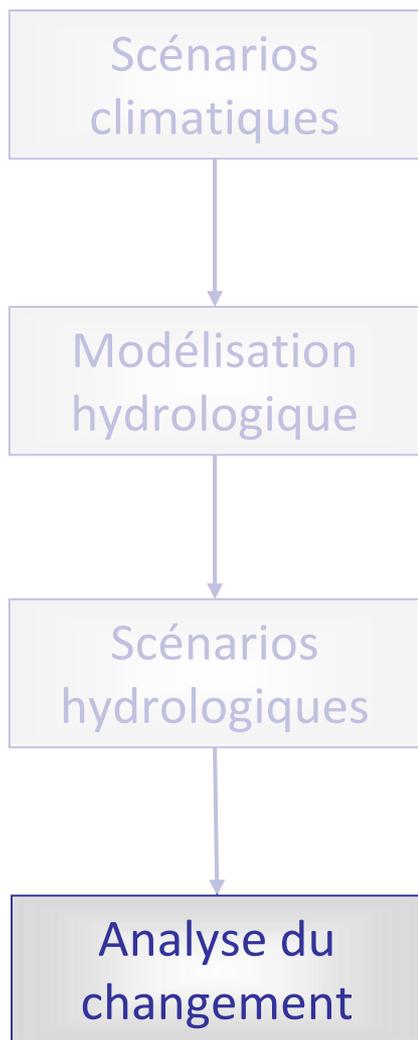
→ Ampleur

→ Dispersion

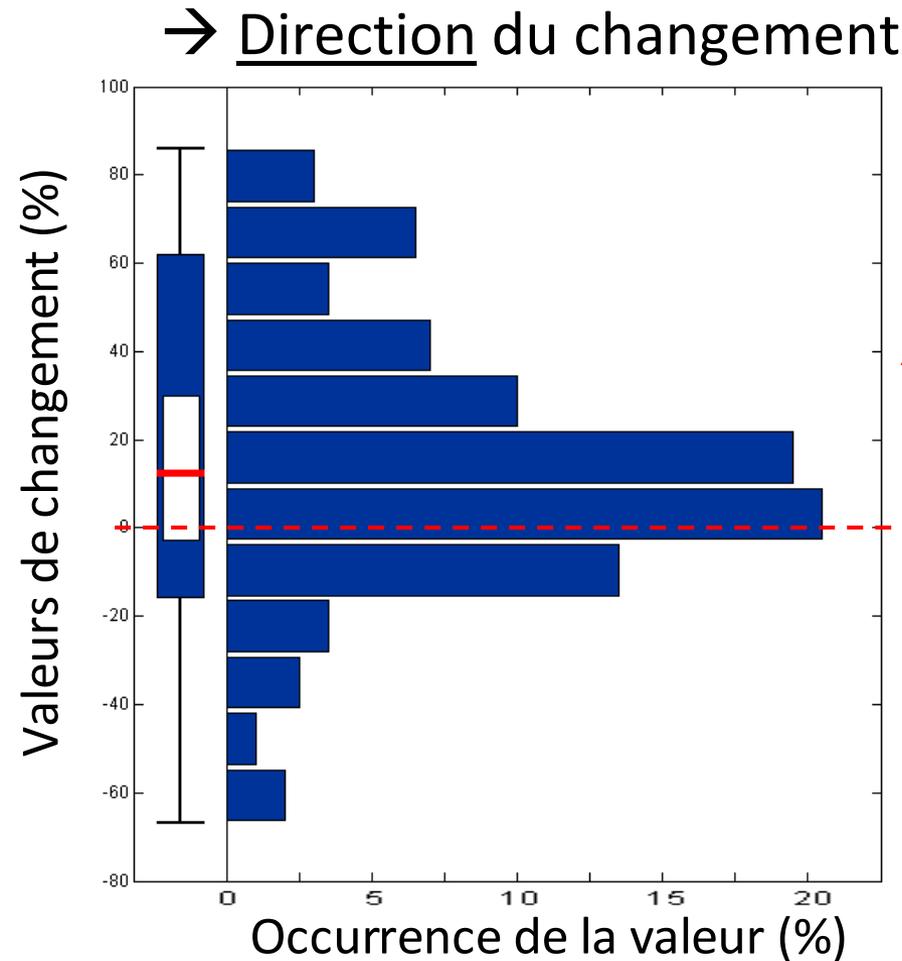
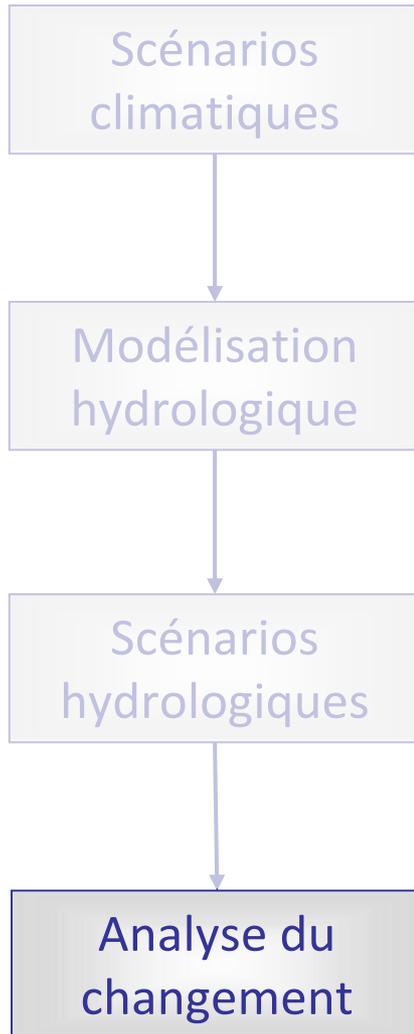
Analyse du changement hydrologique



Analyse du changement hydrologique

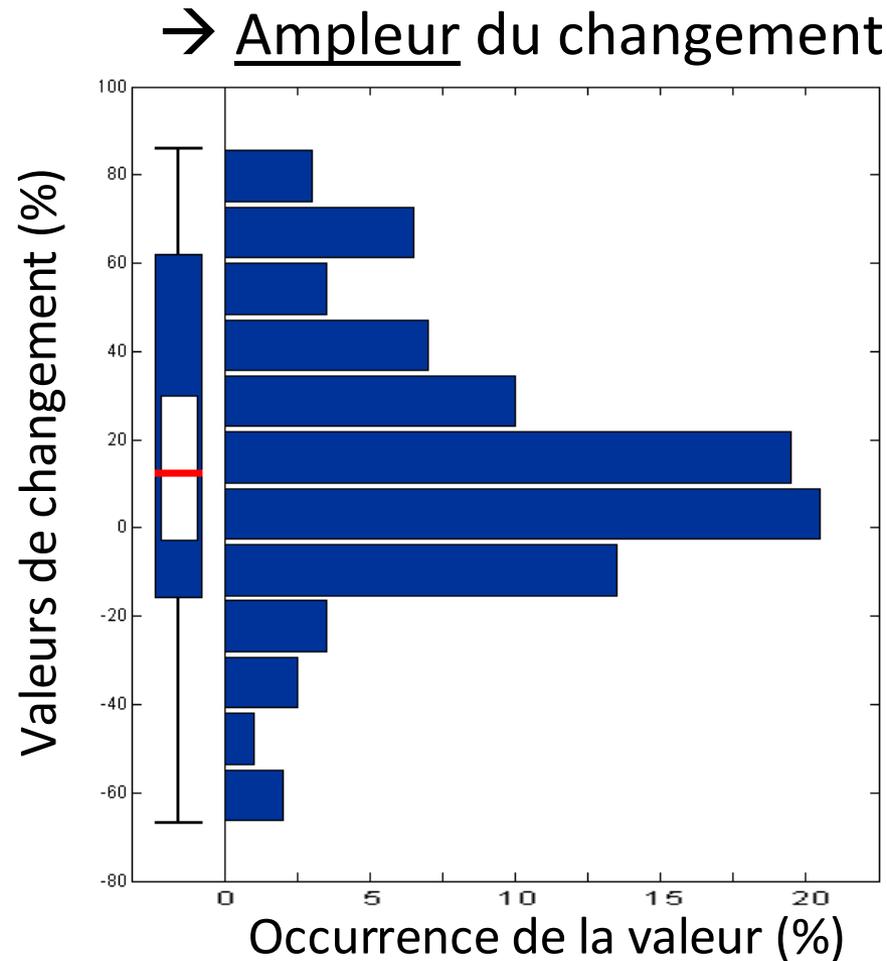
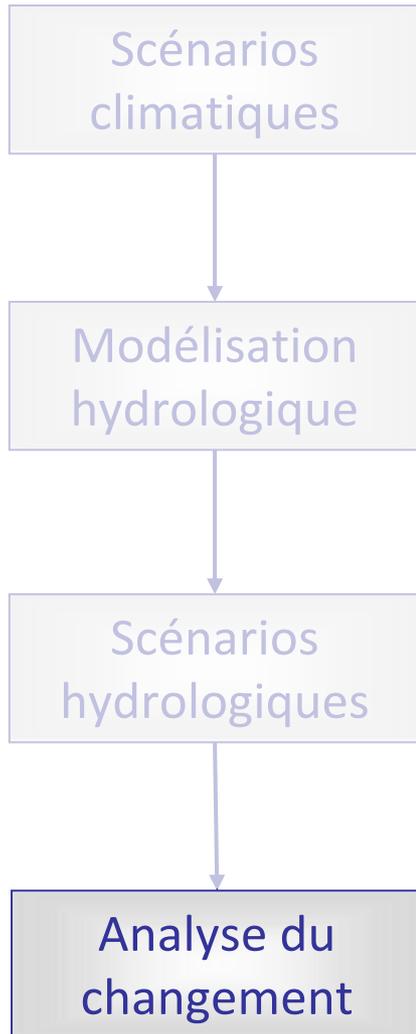


Analyse du changement hydrologique

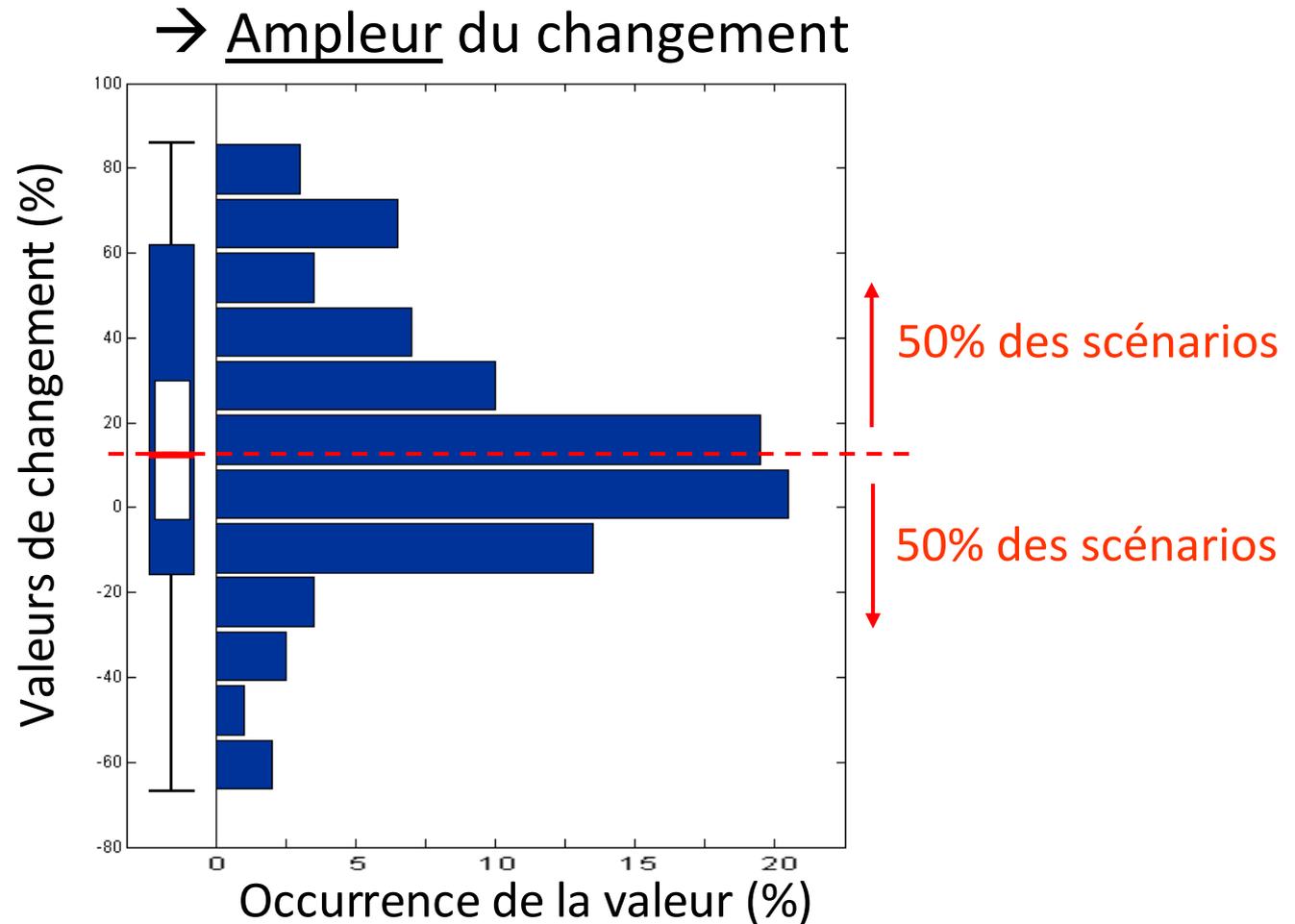
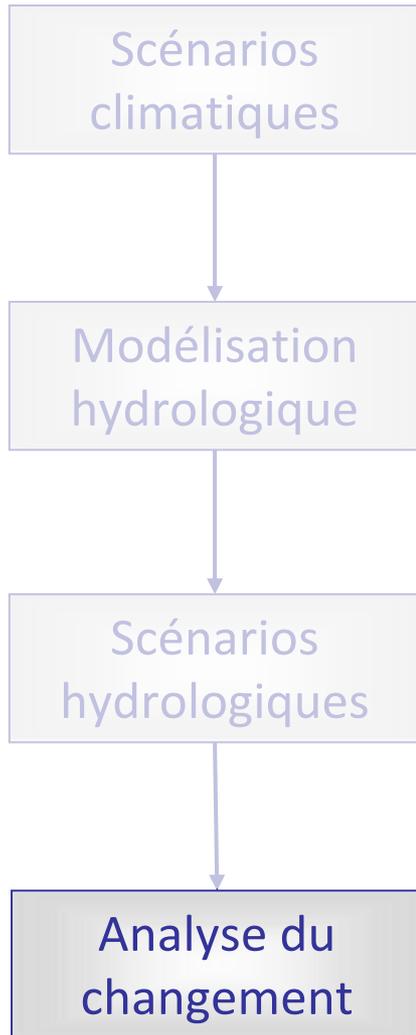


Direction =
Augmentation
probable

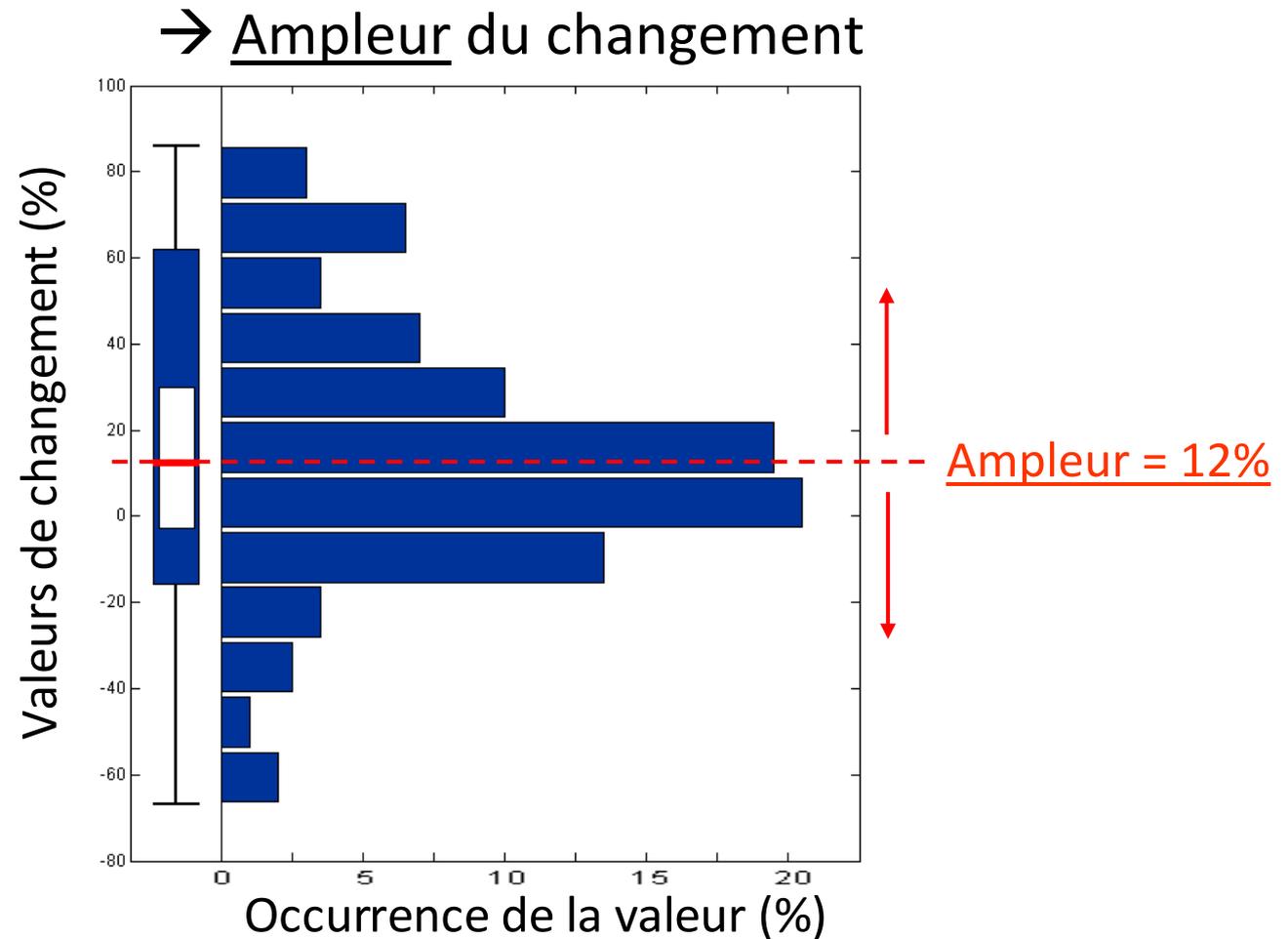
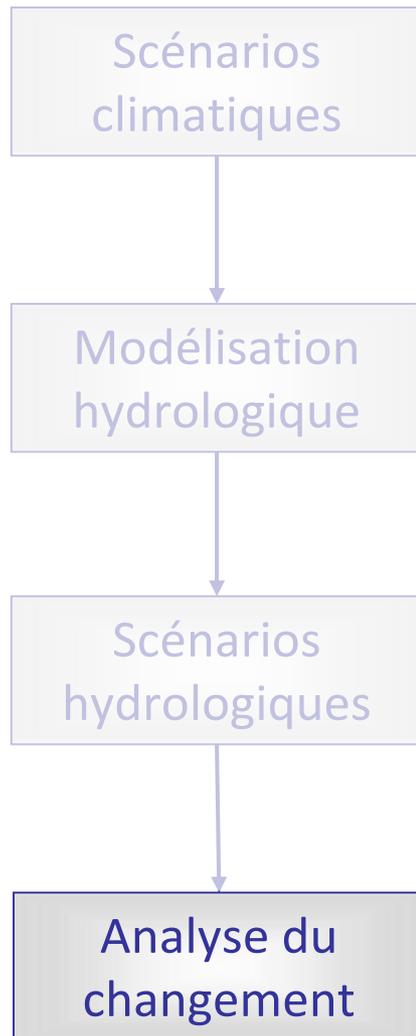
Analyse du changement hydrologique



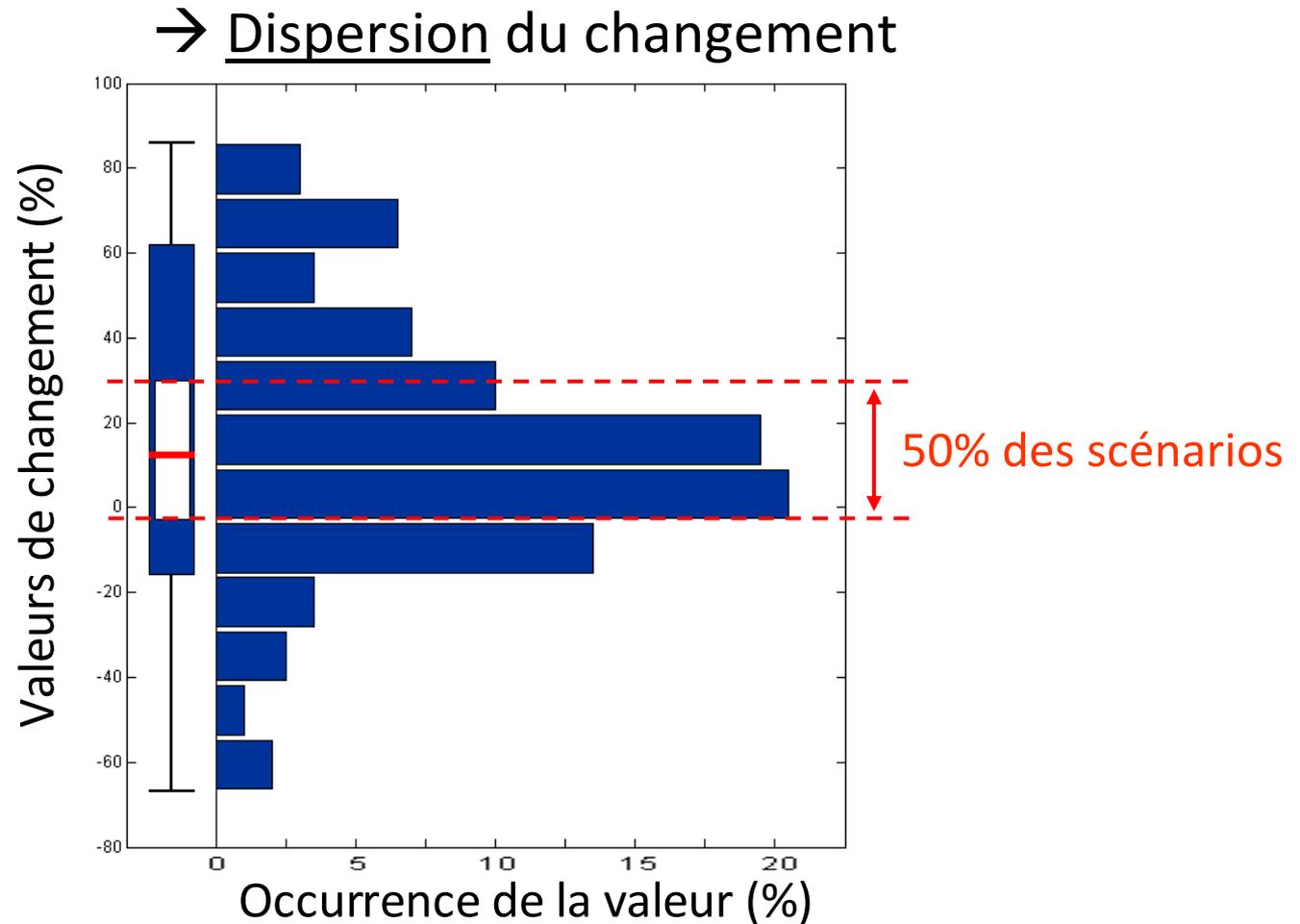
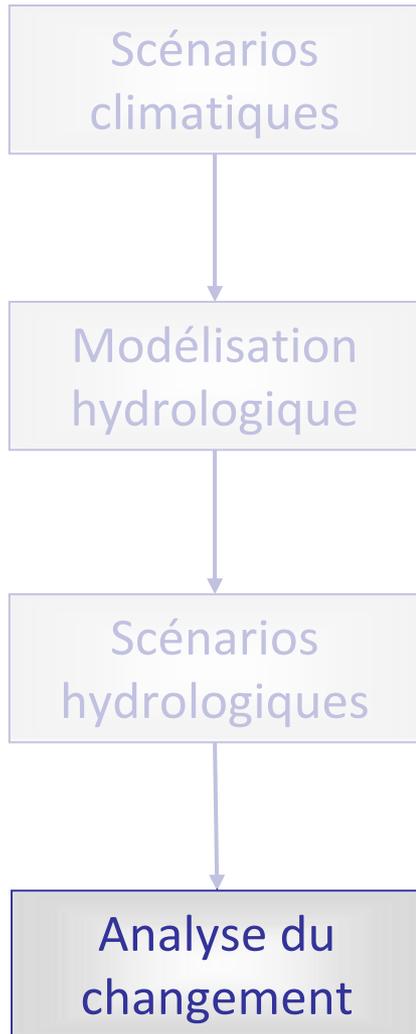
Analyse du changement hydrologique



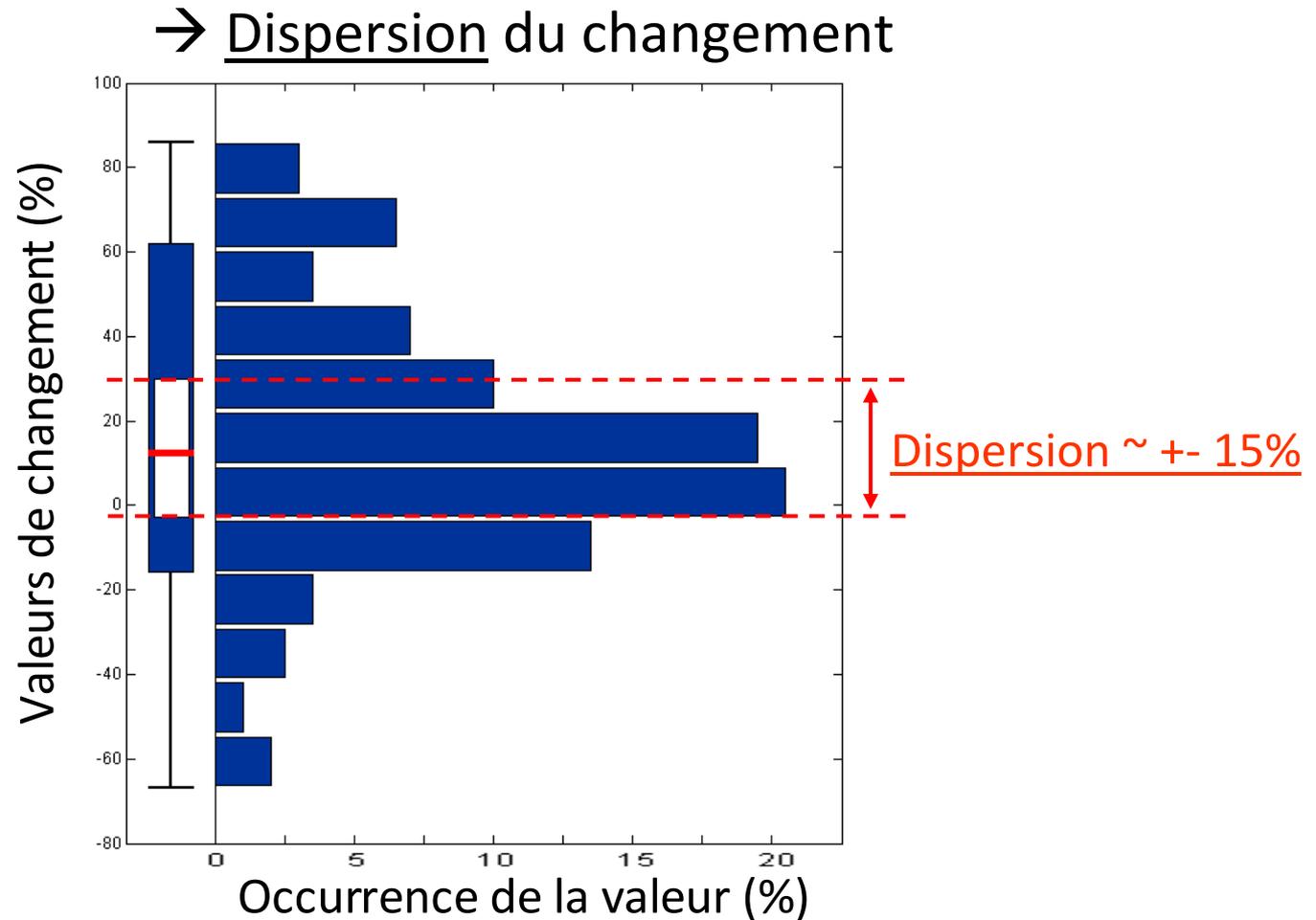
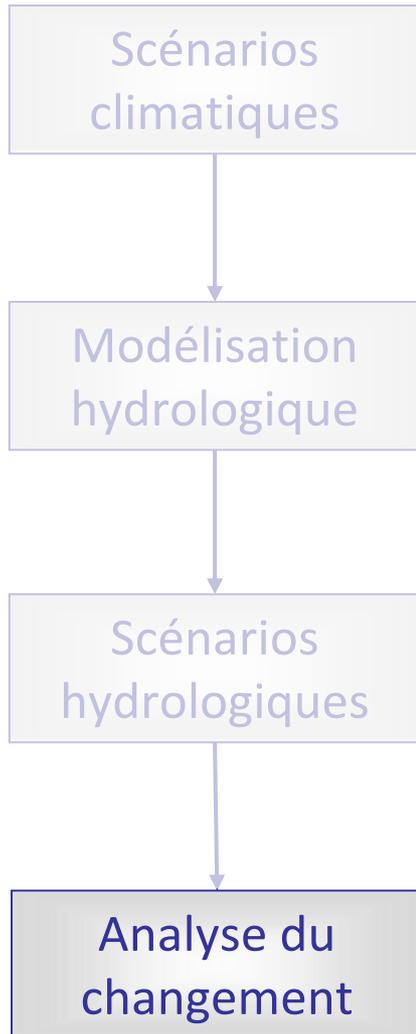
Analyse du changement hydrologique



Analyse du changement hydrologique



Analyse du changement hydrologique



Conclusion

Développements à venir

Ce qu'il faut retenir



Développements à venir

Centre d'expertise hydrique du Québec

Atlas 2013 des projections du régime des eaux de surface sur le Québec méridional

Changements anticipés des indicateurs de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050



 Québec 

- Interactions avec les usagers
 - définir des questions pratiques
 - identifier/développer des indicateurs
 - supporter l'interprétation de l'Atlas
- Développements techniques
 - Expansion du territoire couvert
 - Raffiner la résolution
 - Analyses méthodologiques
- Explorer des champs d'analyse
 - Recharge
 - Qualité
 - ...

Ce qu'il faut retenir

Centre d'expertise hydrique du Québec

Atlas 2013 des projections du régime des eaux de surface sur le Québec méridional

Changements anticipés des indicateurs de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050



 Québec 

- L'information présentée dans l'Atlas:
 - nécessite un effort d'interprétation
 - comporte une limite entre ce que dit l'Atlas et ce qu'il ne dit pas
 - est un reflet juste de l'état actuel de la connaissance
 - comporte des incertitudes
 - Nécessite le développement d'une certaine familiarité.
 - peut être utilisable?