

Evolution des pratiques d'irrigation dans le vignoble de Montana-Sierre : la faute au changement climatique?





QUI SUIS-JE?

Thèse :

« Quantifier les usages de l'eau en territoire touristique de montagne »

Directeur : E. Reynard

Unil

UNIL | Université de Lausanne

Institut de géographie
et durabilité

DE QUOI ALLONS-NOUS PARLER?

Éléments de contexte en Valais :

- Climat
- Ressource en eau
- Evolution future

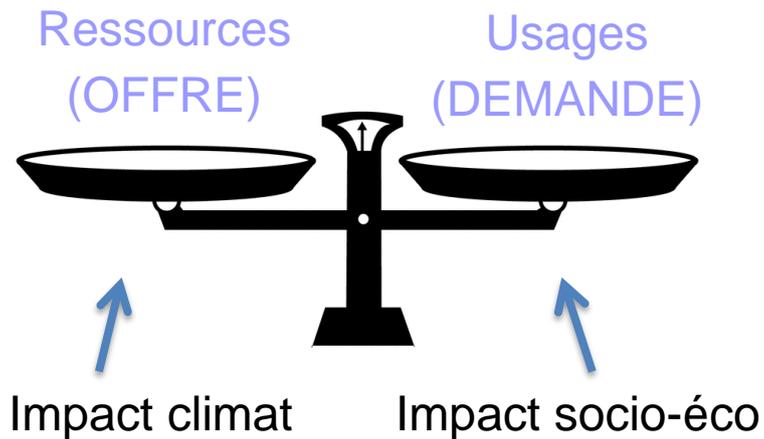


Usages de l'eau : irrigation au vignoble de Montana-Sierre

- Monitoring
- Comparaison méthodes d'estimation / mesures
- Pratiques d'irrigation



CONTEXTE : PENURIES & GESTION DE L'EAU



Pénurie ?

Gestion par l'offre / par la demande

Particularité du vignoble valaisan :

- Climat continental 'Méditerranéen'
- Ressources limitées en été (=> bisses)
- Pics d'usage sur courtes périodes

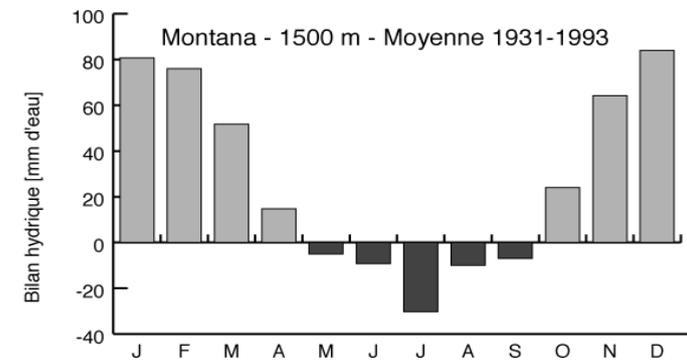
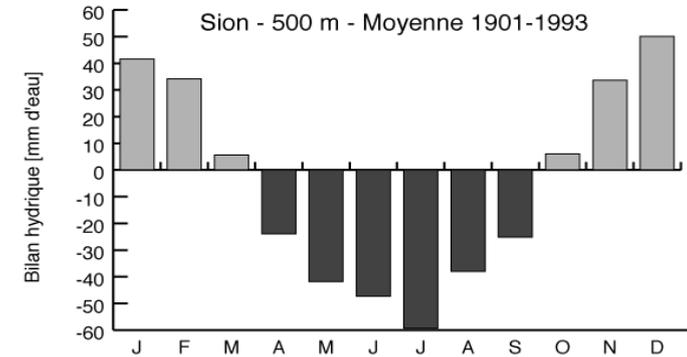
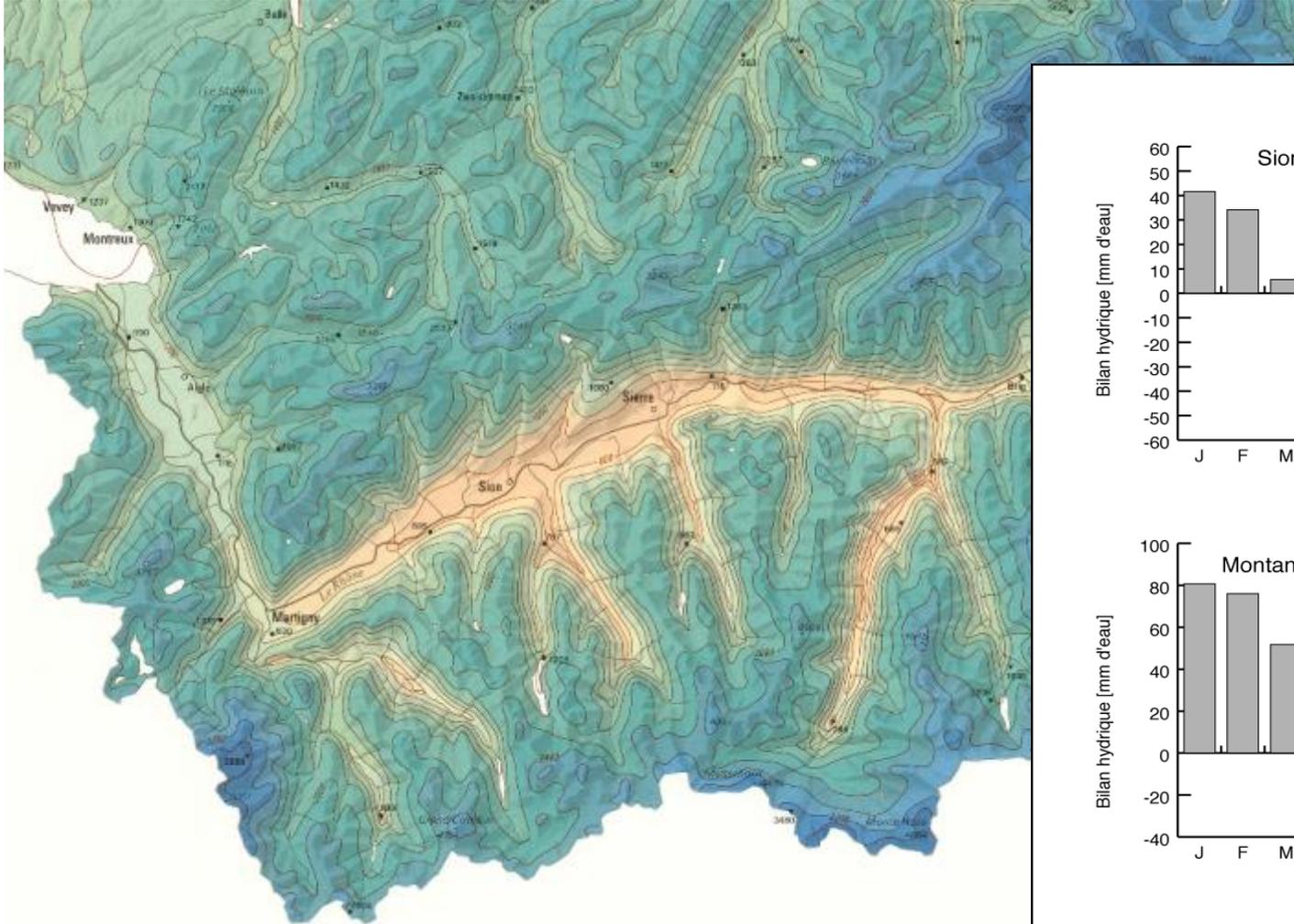
En Valais :

- Quelles ressources en eau disponibles?
 - Quelles demandes en eau d'irrigation?
- ⇒ Evolution suite au réchauffement climatique?

CLIMAT VALAISAN : SITUATION ACTUELLE

Coteau (vignobles) => étés secs et chauds, par effet d'abri

En altitude => frais et humide



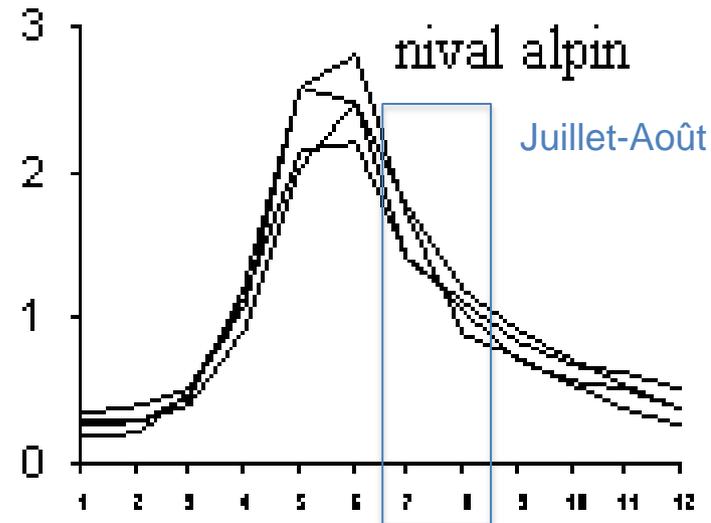
Source des données: Baud (1998), pp. 31-33
Les déficits ou surplus hydriques sont obtenus au moyen de la Formule de Turc.

CLIMAT VALAISAN & RESSOURCES EN EAU

Ressources : variations saisonnières

En été (irrigation vignoble) :

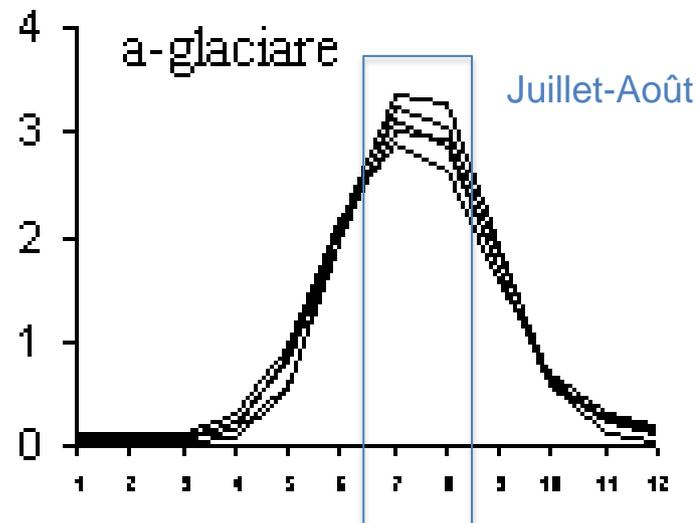
- torrents de régime nival sur les coteaux sont 'à sec'



Ressources disponibles :

- rivières de régime glaciaire

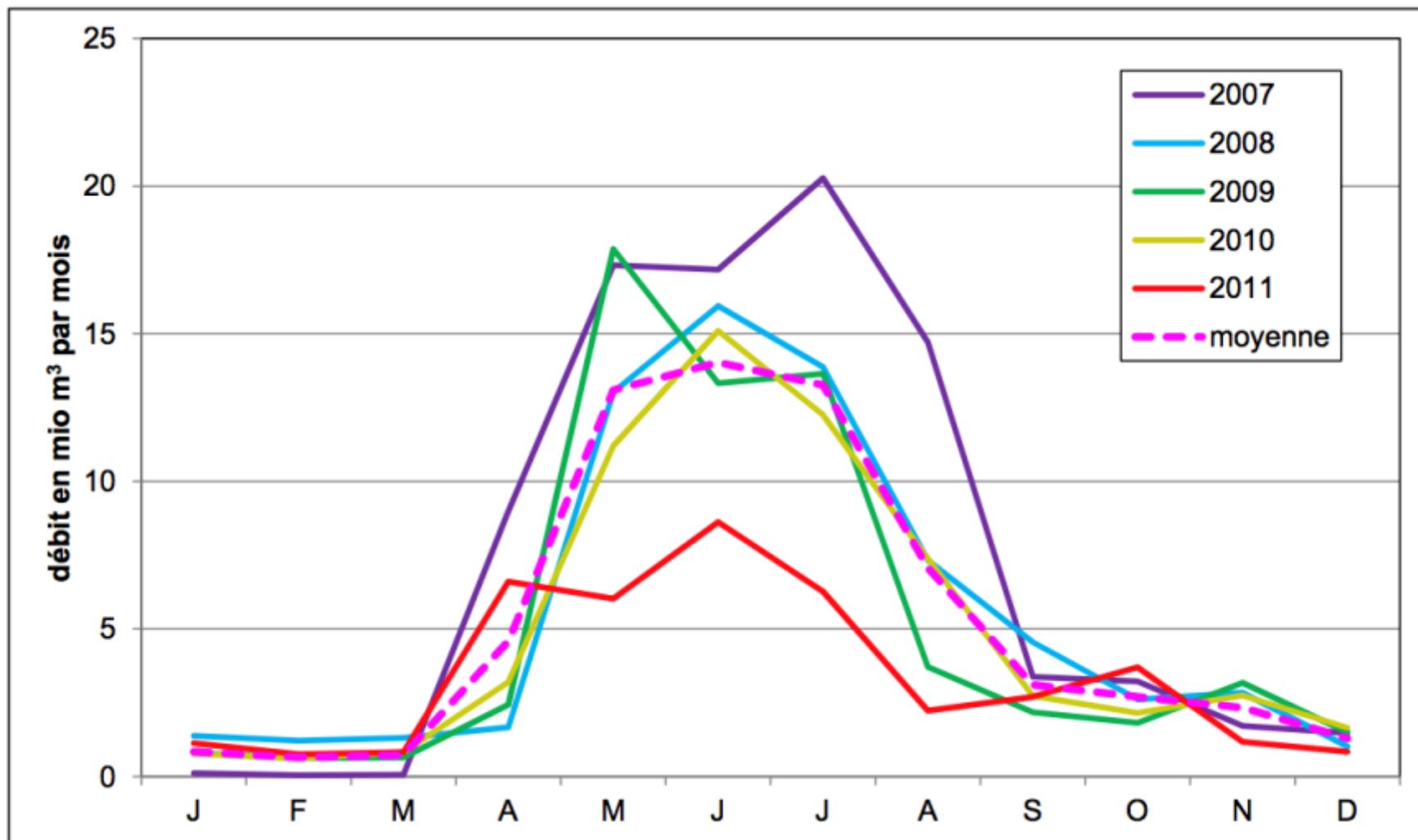
Régimes alpins



CLIMAT VALAISAN & RESSOURCES EN EAU

Ressources : variations d'une année sur l'autre

Projet *MontanAqua* : Bassin versant Ertentse – Tièche



CLIMAT VALAISAN & RESSOURCES EN EAU

Ressources principales pour

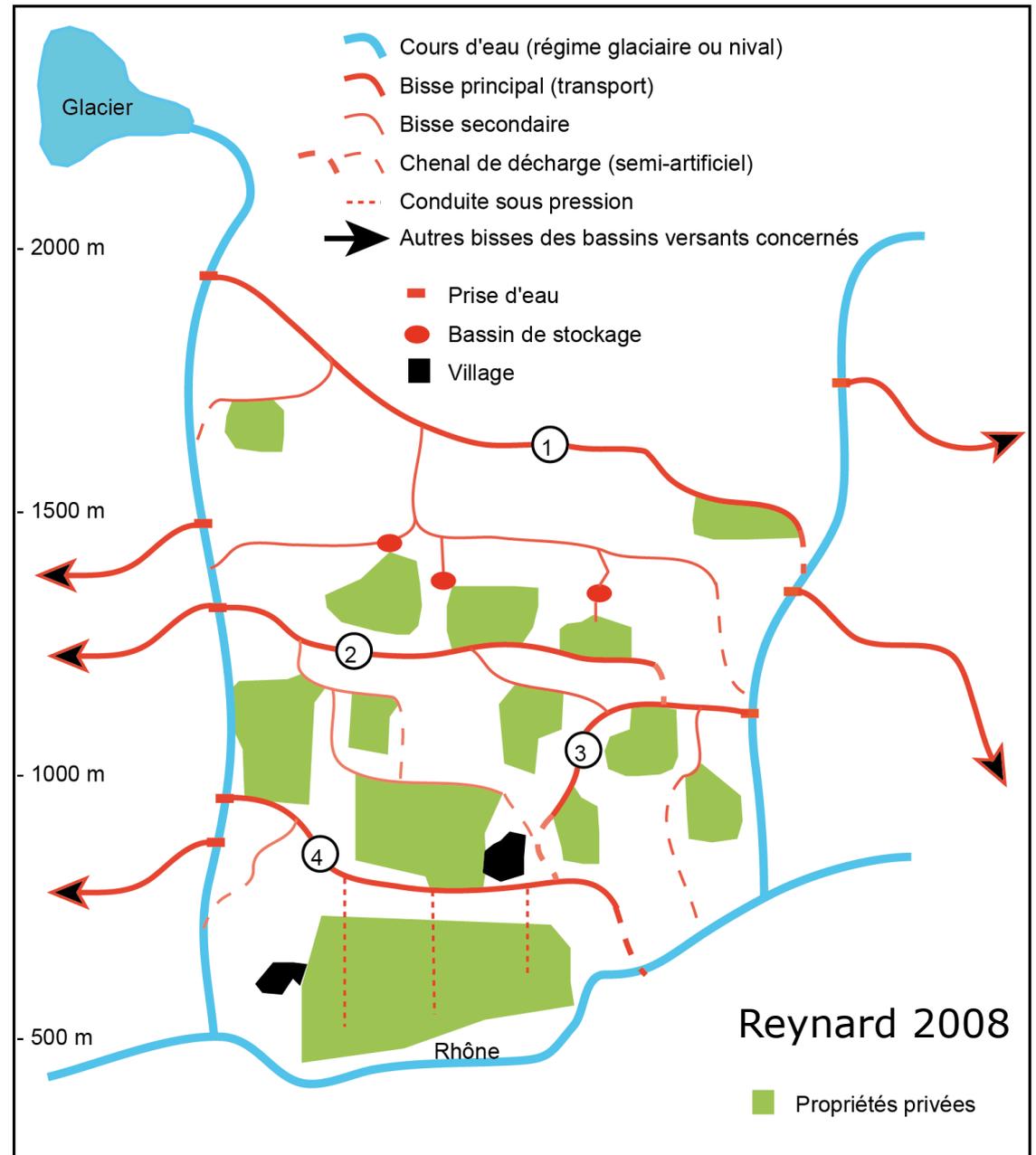
l'irrigation des coteaux :

- débits de fonte des glaciers
- vallées latérales du Rhône

Adaptation à ce contexte

- transfert via les systèmes d'irrigation (bisses)

=> Gestion par l'offre



CLIMAT : EVOLUTION RECENTE

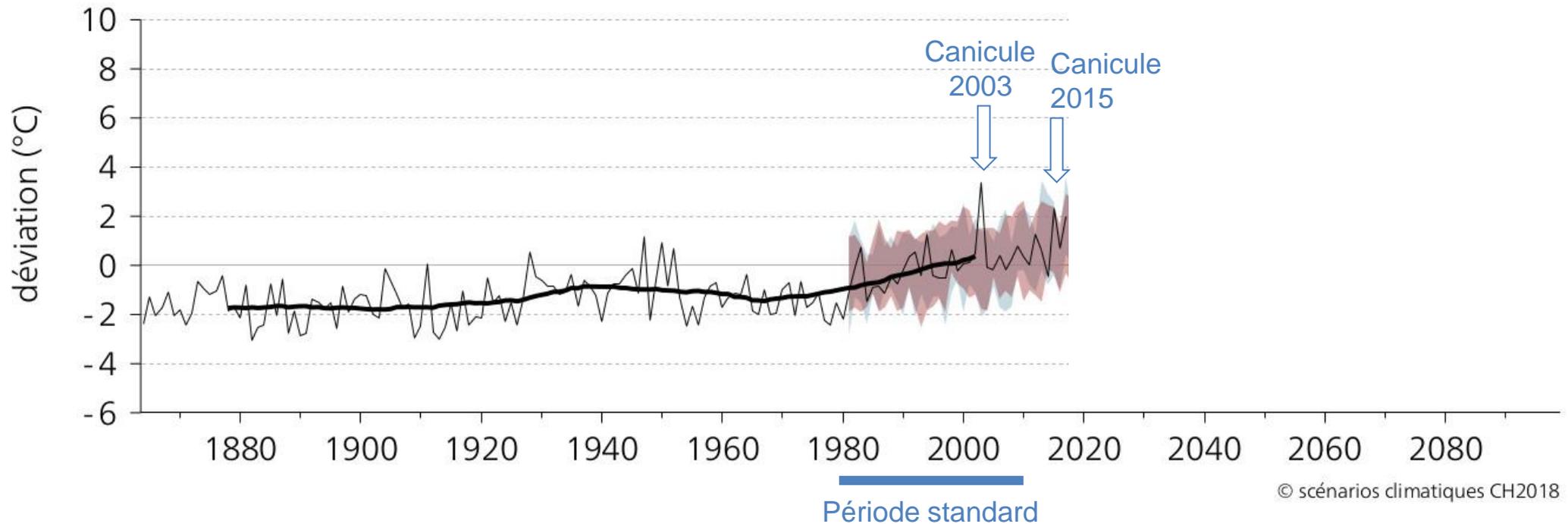
* Scénarios climatiques CH2018

Température

déviations de la période standard 1981-2010

Alpes
été

— observations
— moyenne glissante sur 30 ans



CLIMAT : EVOLUTION FUTURE

* Scénarios climatiques CH2018

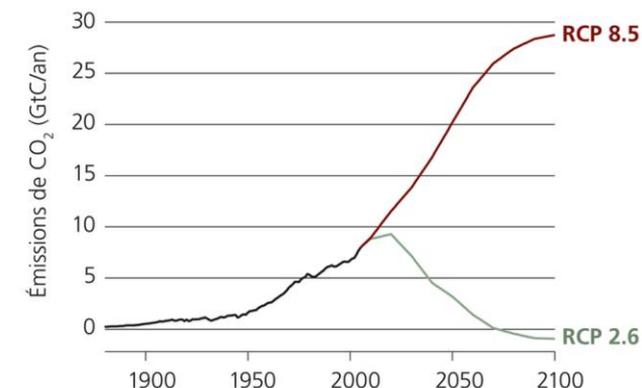
Scénarios d'émissions

Émissions mondiales nettes de CO₂
d'origines fossile et industrielle

Source: adapté de la figure IPCC 2013/WGI/Box 1.1/Figure 3b

— Sans mesures de protection du climat

— Avec des mesures significatives de protection du climat



Température

déviations de la période standard 1981-2010

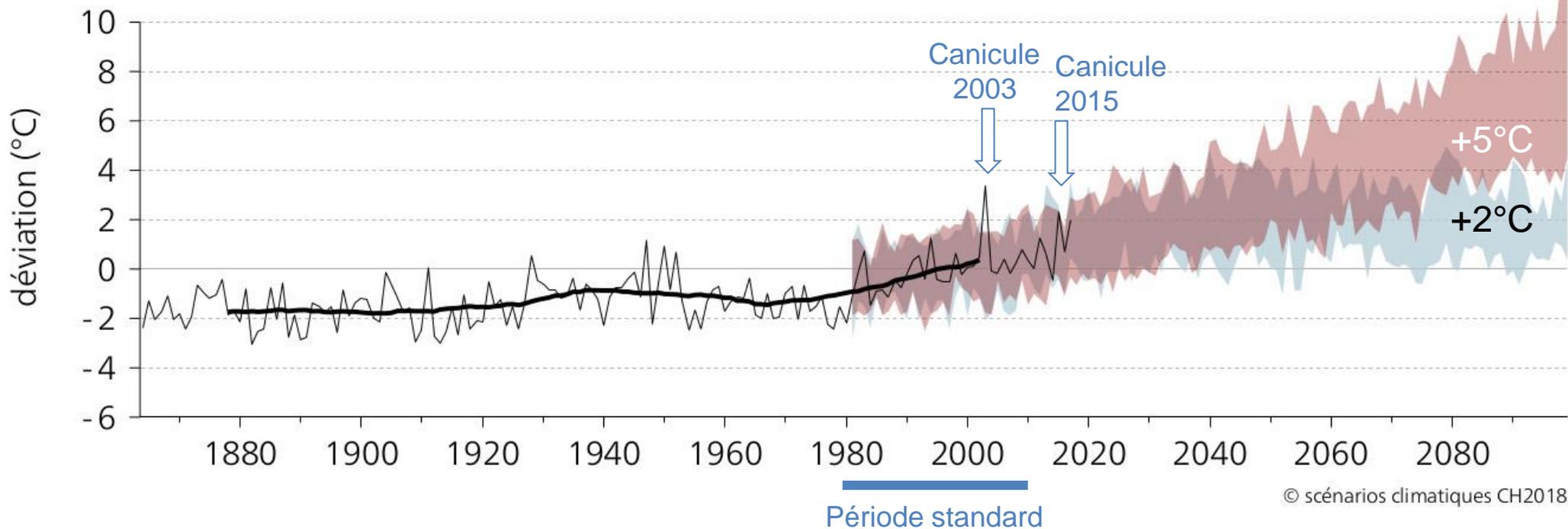
Alpes
été

— observations

— moyenne glissante sur 30 ans

RCP2.6

RCP8.5



CLIMAT : EVOLUTION FUTURE

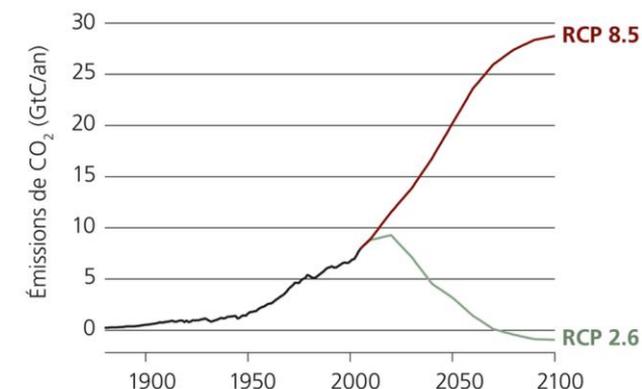
* Scénarios climatiques CH2018

Scénarios d'émissions

Émissions mondiales nettes de CO₂
d'origines fossile et industrielle

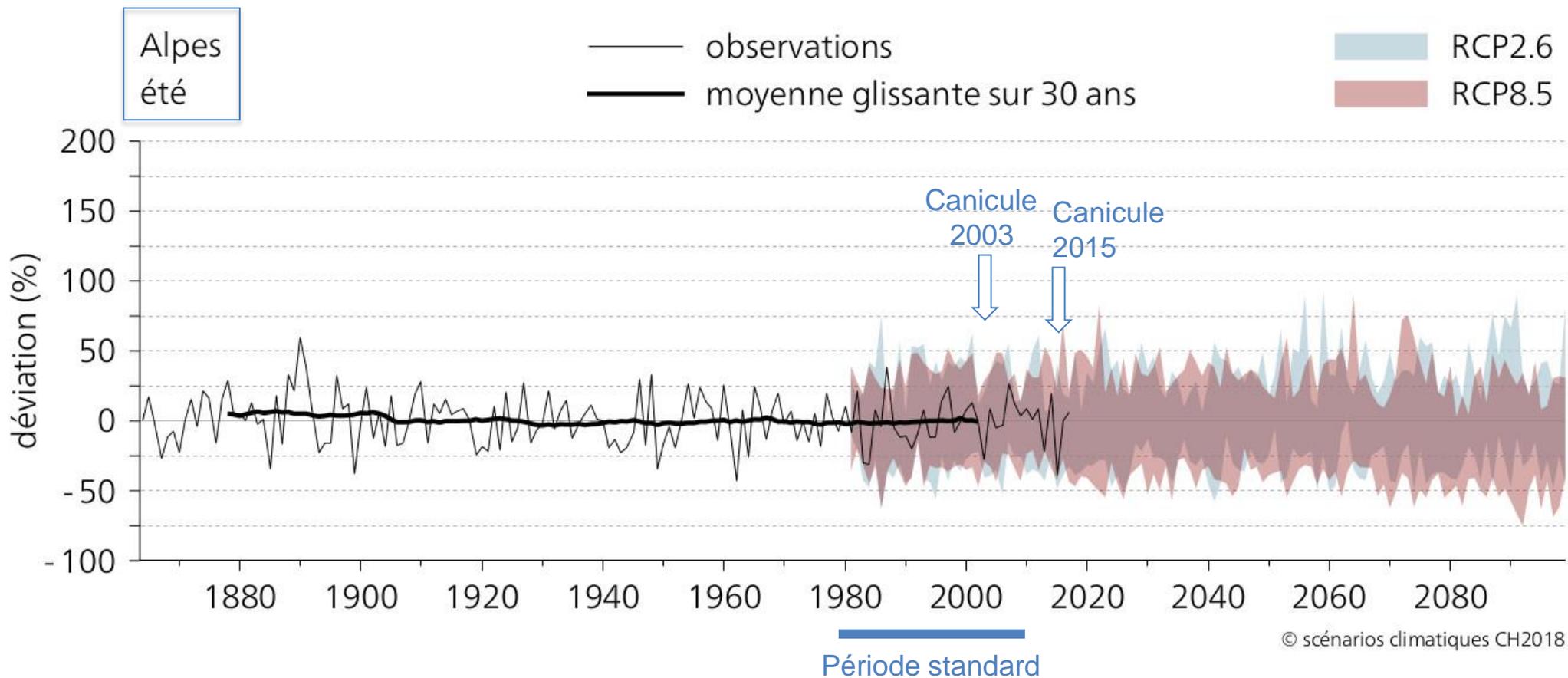
Source: adapté de la figure IPCC 2013/WGI/Box 1.1/Figure 3b

- Sans mesures de protection du climat
- Avec des mesures significatives de protection du climat

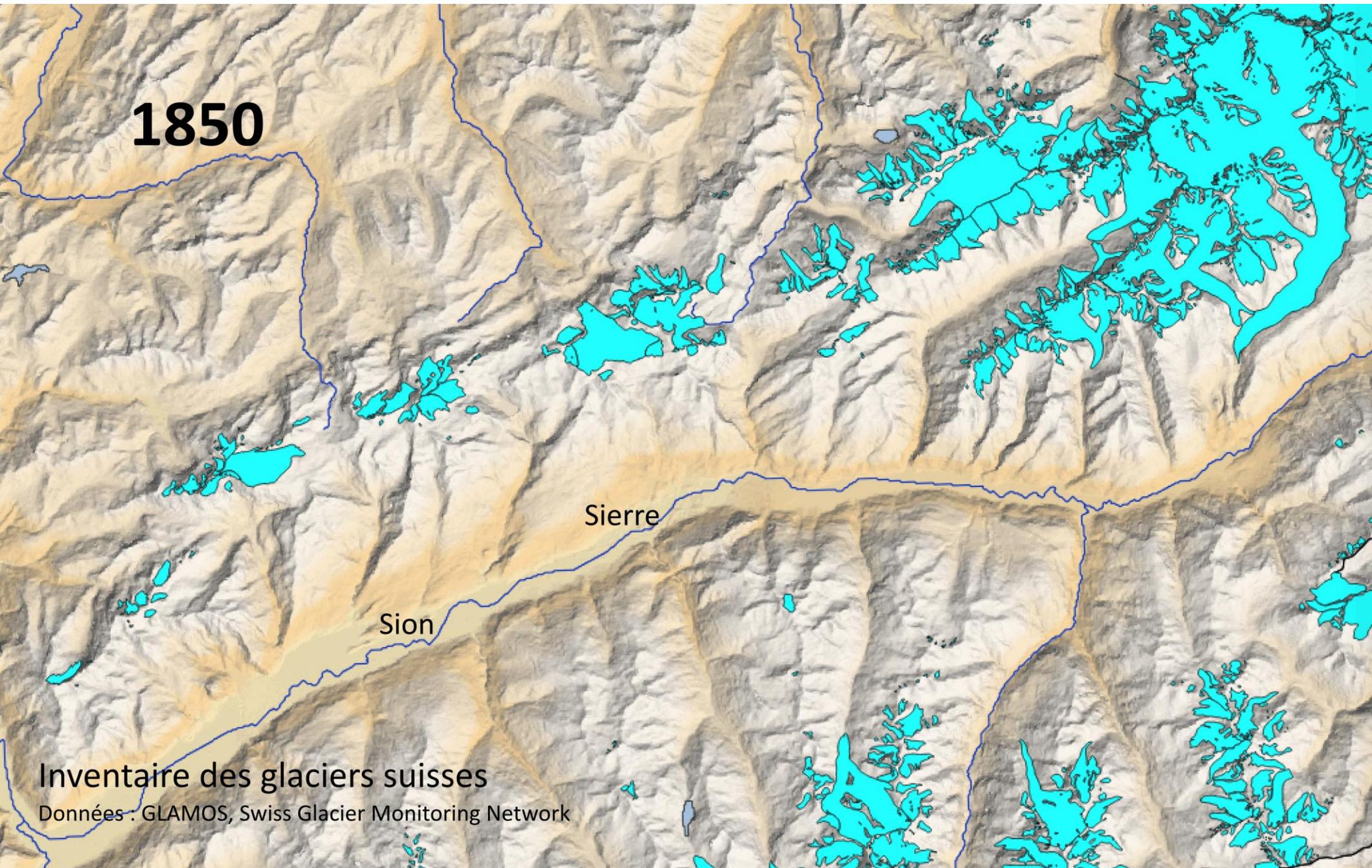


Précipitations

déviation de la période standard 1981-2010



EVOLUTION DU CLIMAT & DES RESSOURCES EN EAU

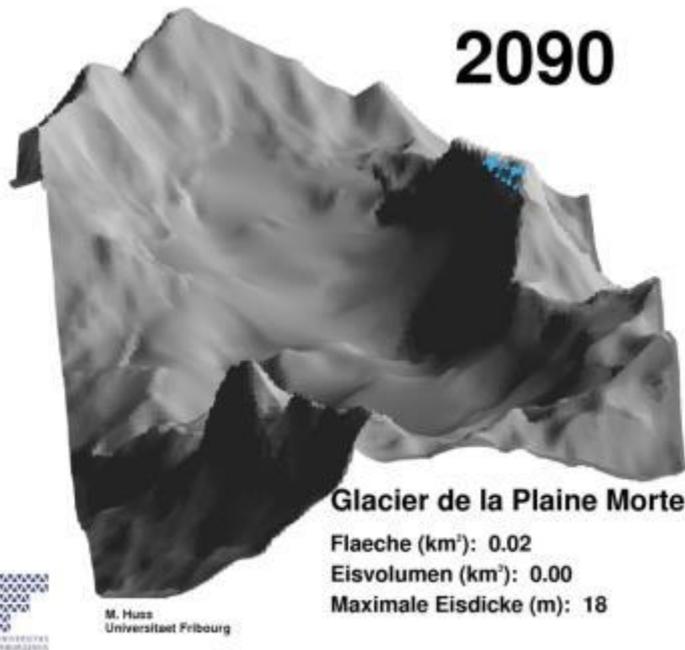


EVOLUTION DU CLIMAT & DES RESSOURCES EN EAU

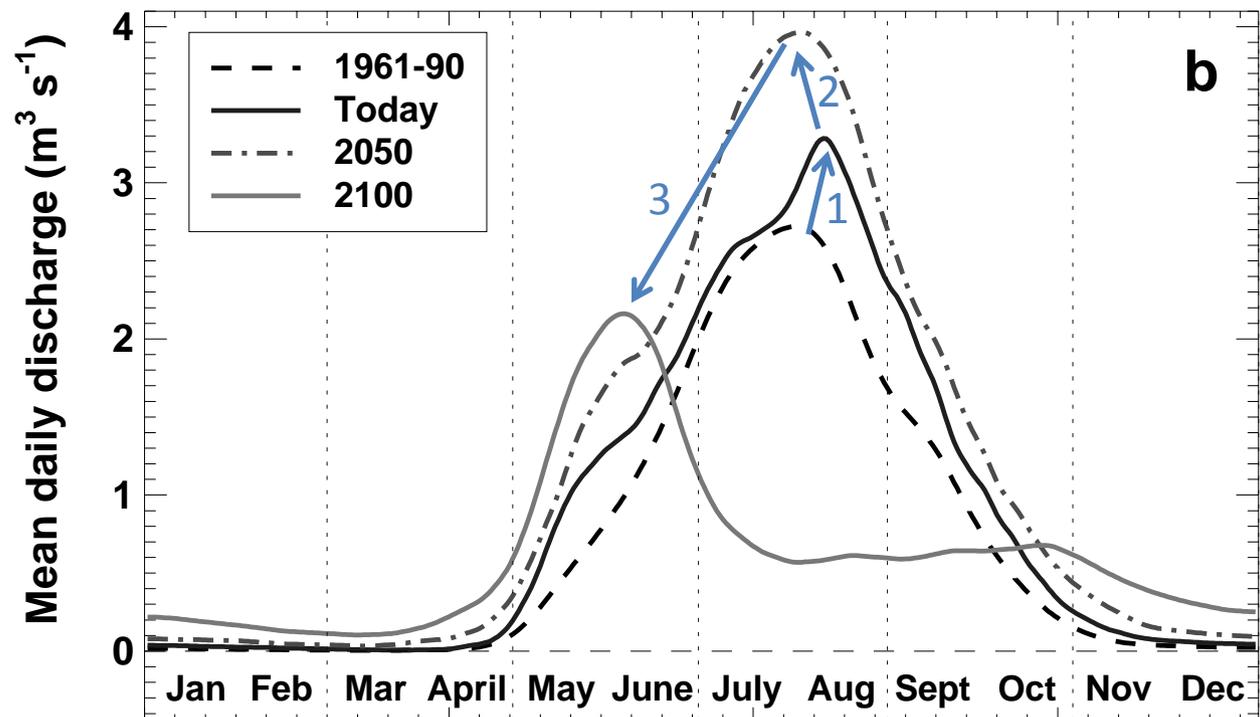
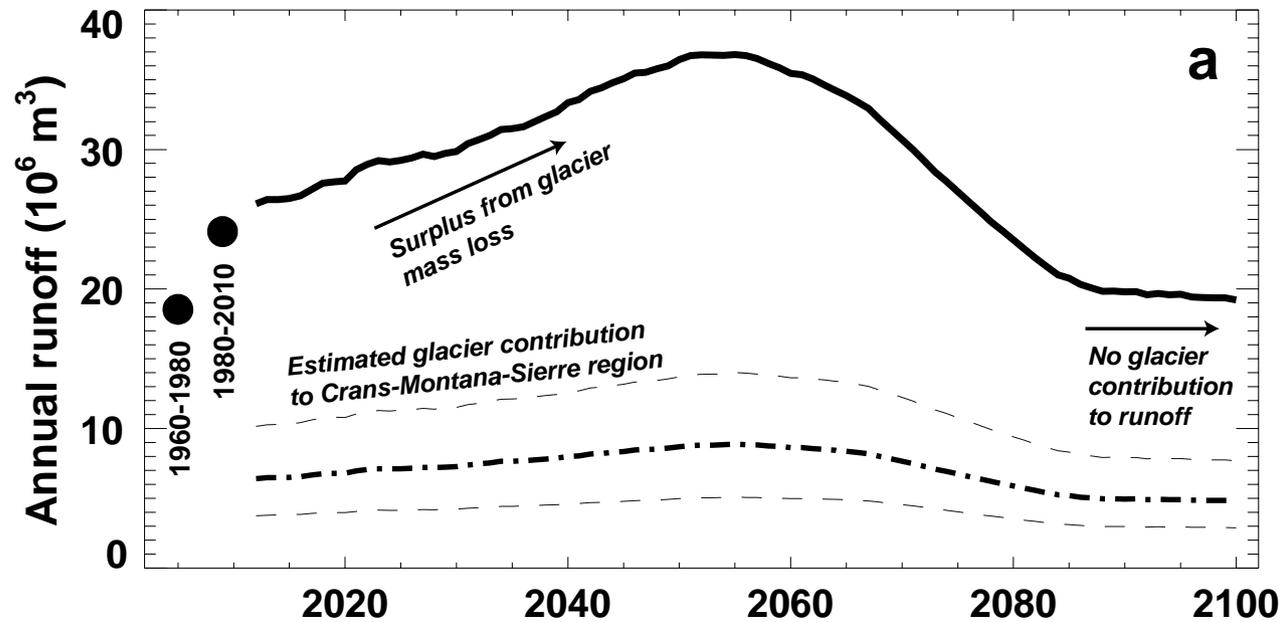
Projet *MontanAqua* :

Glacier de la Plaine Morte

Stock glaciaire : disparition
prévue pour la fin du siècle



Changement des
régimes hydrologiques



EVOLUTION DU CLIMAT & DES RESSOURCES EN EAU

Récapitulons : quelles ressources en eau pour demain en Valais?

D'un point de vue global (ensemble du Valais) : « assez d'eau ».

⇒ *Alpes = château d'eau de l'Europe.*

⇒ Peu de changement dans les précipitations.

Mais la ressource reste mal répartie :

⇒ Dans l'espace (sec en plaine – humide en altitude)

⇒ Dans la saison (étés chauds et secs en plaine)

Augmentation des températures

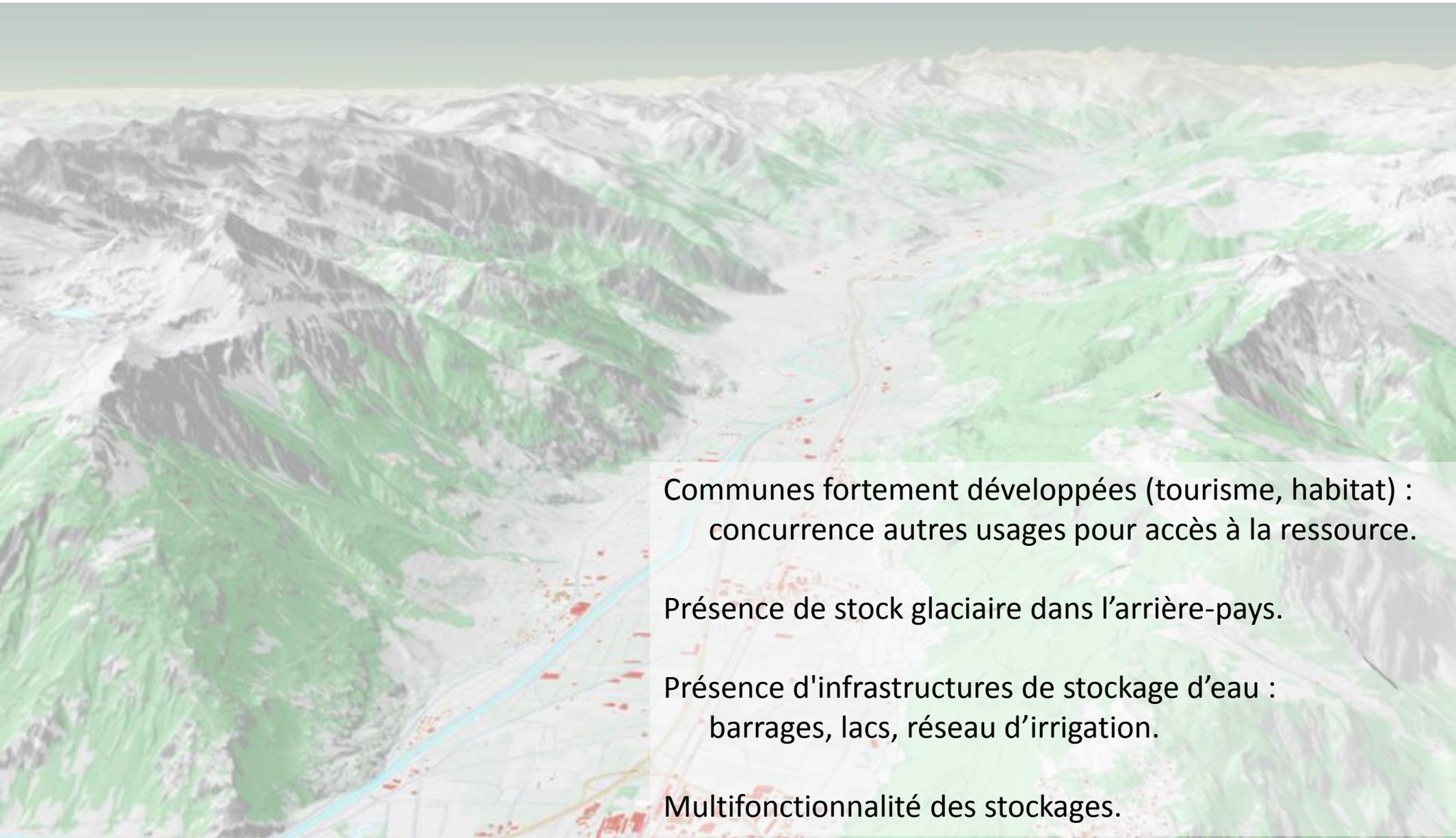
⇒ A court terme (été) : augmentation des débits des rivières glacières (fonte)

⇒ A long terme (été) : disparition des glaciers, diminution des débits

⇒ Modification des régimes, diminution des *stocks* pour l'été (neige, glace)

EVOLUTION DU CLIMAT & DES RESSOURCES EN EAU

De plus, grande diversité de contextes en Valais :



Communes fortement développées (tourisme, habitat) :
concurrence autres usages pour accès à la ressource.

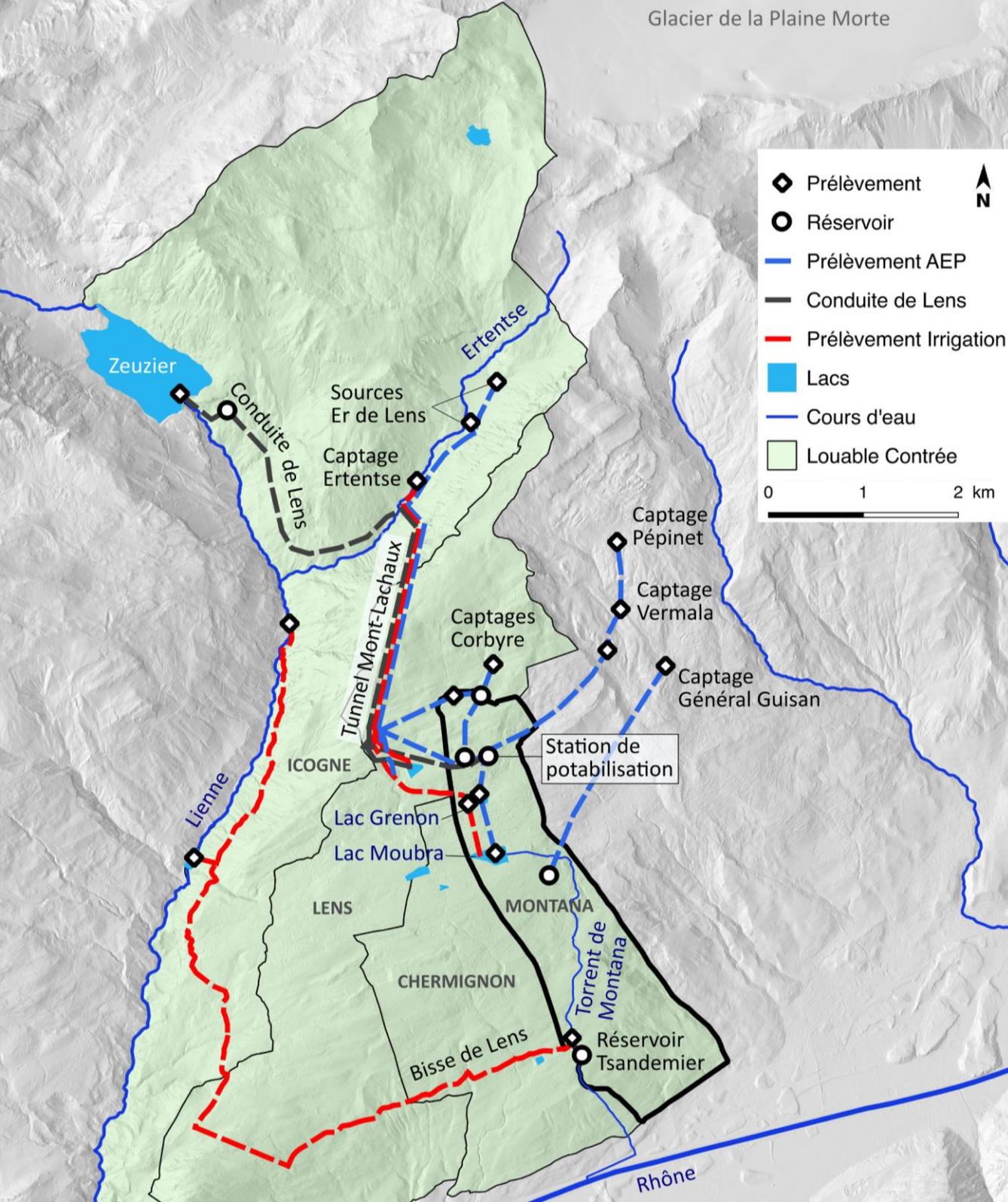
Présence de stock glaciaire dans l'arrière-pays.

Présence d'infrastructures de stockage d'eau :
barrages, lacs, réseau d'irrigation.

Multifonctionnalité des stockages.

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE





CONTEXTE

Enjeux de gestion de l'eau à Montana :

- forts pics de demande
- ressources hors commune

Réseau d'irrigation :

Aucun système de mesure (tarification à la surface).

⇒ **Pas de données...**

Ma thèse combine :

Données quantitatives

- Débitmètre
- Vignoble entier

Données qualitatives

- Entretiens
- Echelle de la parcelle

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

Campagne de monitoring



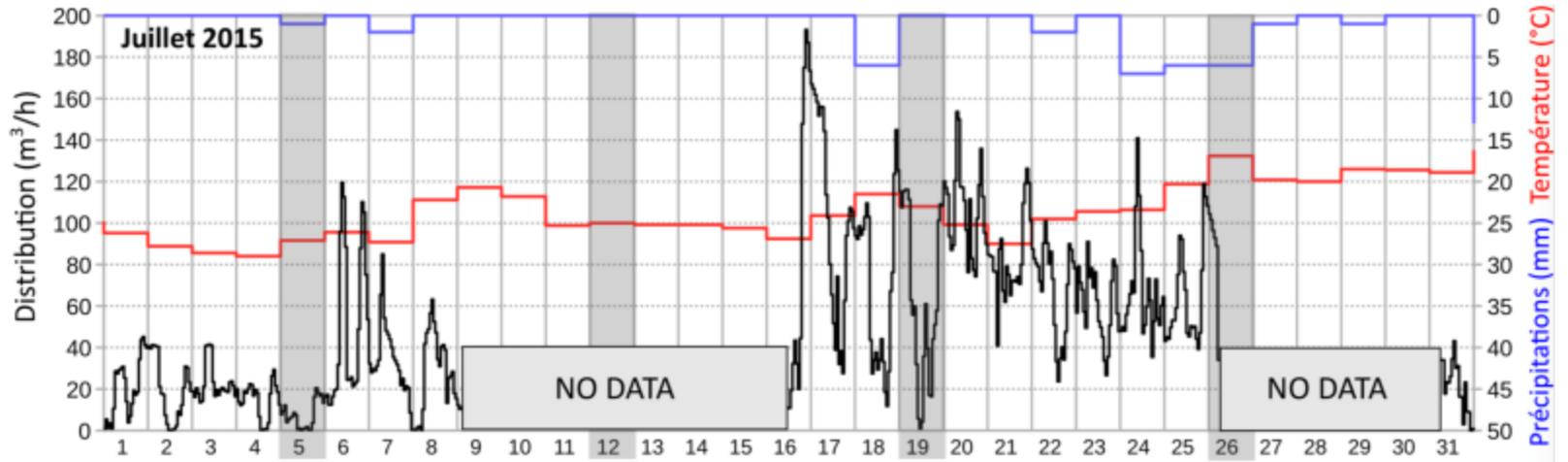
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

Campagne de monitoring

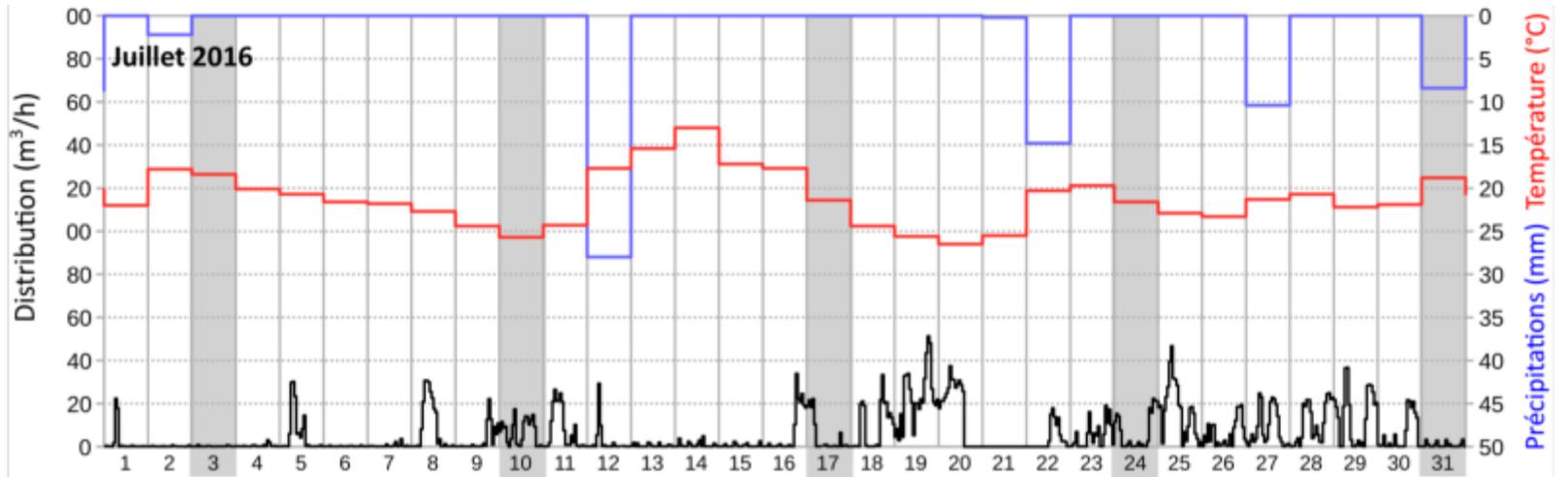


Exemples de résultats

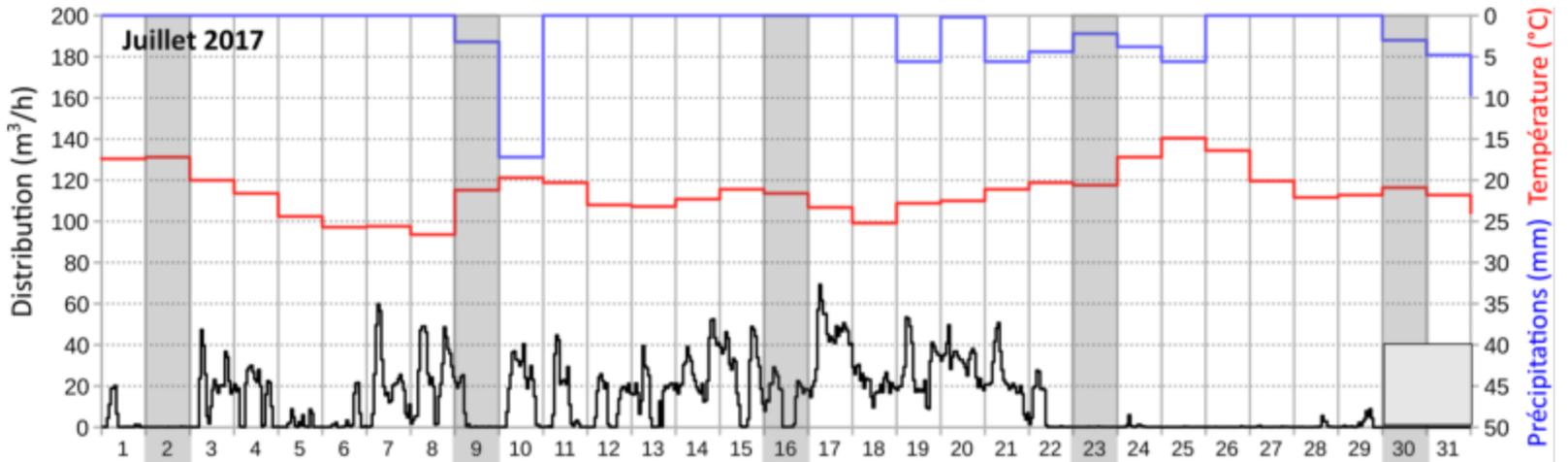
Total 2015:
50'252 m³
(65.5 l/m²)



Total 2016:
4'845 m³
(6.3 l/m²)



Total 2017:
17'195 m³
(22.4 l/m²)



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

Validation des modèles d'estimation de l'irrigation

Méthodes d'estimation

proxies

modèles



A
VALIDER

Irrigation observée (monitoring)

Données qualitatives : **pratiques d'irrigation**

(observation, entretiens agriculteurs)



Données quantitatives : **mesures in-situ**

(débitmètres, compteurs d'eau)

> 3 ans : 2015-17



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

A. Méthodes d'estimation

Prélèvements

Proxi = volumes bisses



Modélisation agro-climatique

Proxi = besoin en eau des plantes

Modèle : **CropWat**, FAO (Allen et al., 2008)

Facteurs : Sol / ETP / Pluies



Méthode empirique

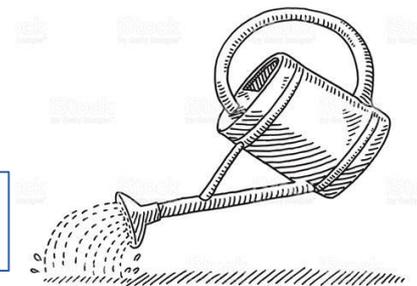
Via la densité d'irrigation

Méthode déjà appliquée à Montana (Bureau Arcalpin, 2008)

Irrigation = (densité d'irrigation) * (surface irriguée) * (n arrosages/an)

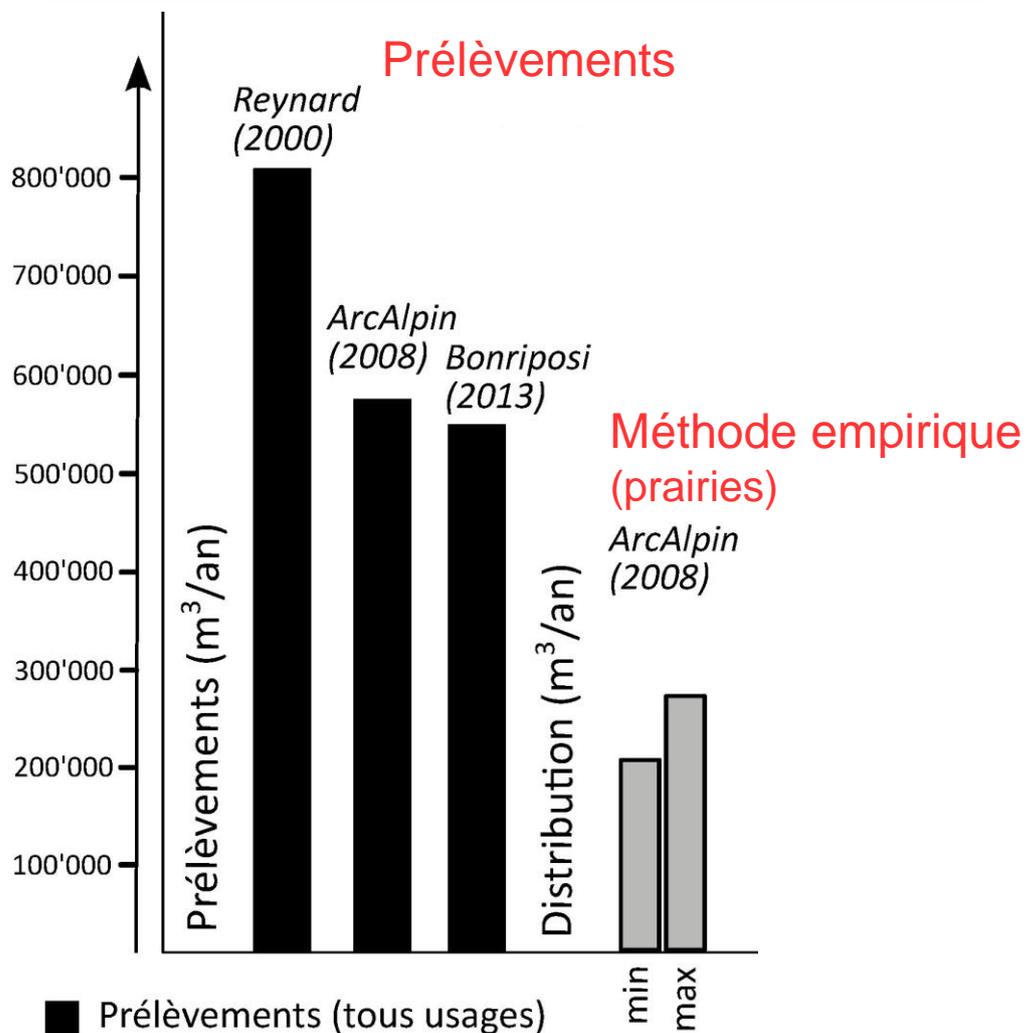
Pour les praires :

67 litres/m²/arrosage * 263'000 m² * 12 arrosages/an = 264'000 m³/an

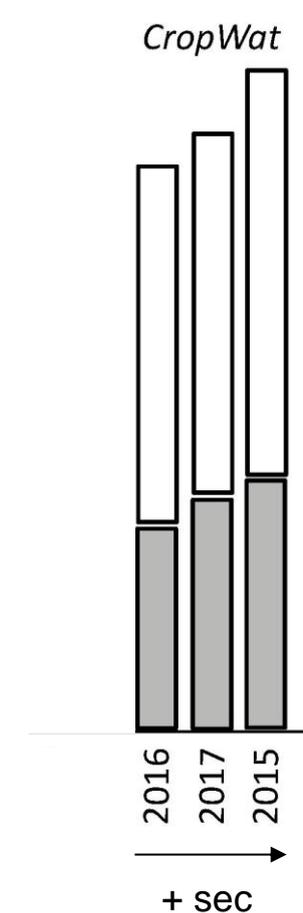


MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

A. Méthodes d'estimation : résultats



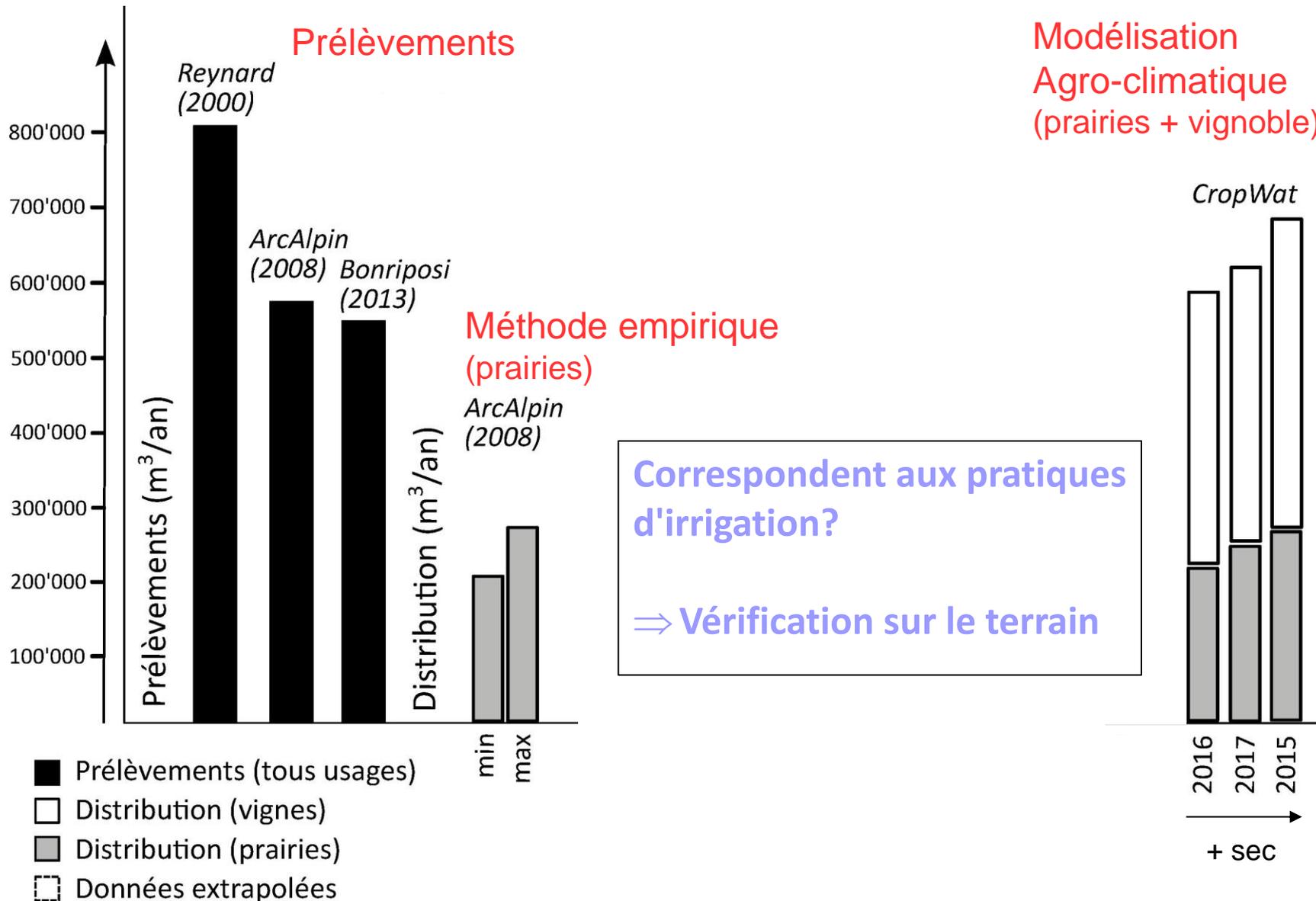
**Modélisation
Agro-climatique
(prairies + vignoble)**



- Prélèvements (tous usages)
- Distribution (vignes)
- Distribution (prairies)
- Données extrapolées

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

A. Méthodes d'estimation : résultats



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

PRAIRIES



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

PRAIRIES

Entretiens agriculteurs => 2 types de prairies

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

PRAIRIES

Entretiens agriculteurs

=> 2 types de prairies

Pâturage (vaches au pré)

- 82'000 m²

- 1 arrosage / an



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

PRAIRIES

Entretiens agriculteurs

=> 2 types de prairies

Pâturage (vaches au pré)

- 82'000 m²

- 1 arrosage / an



Prairie de fauche (production de fourrage)

- 181'000 m²

- 2 arrosages / an (2 coupes)



By I. Montanabw, CC BY-SA 3.0

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

PRAIRIES

Entretiens agriculteurs

=> 2 types de prairies

Pâturage (vaches au pré)

- 82'000 m²

- 1 arrosage / an



Prairie de fauche (production de fourrage)

- 181'000 m²

- 2 arrosages / an (2 coupes)

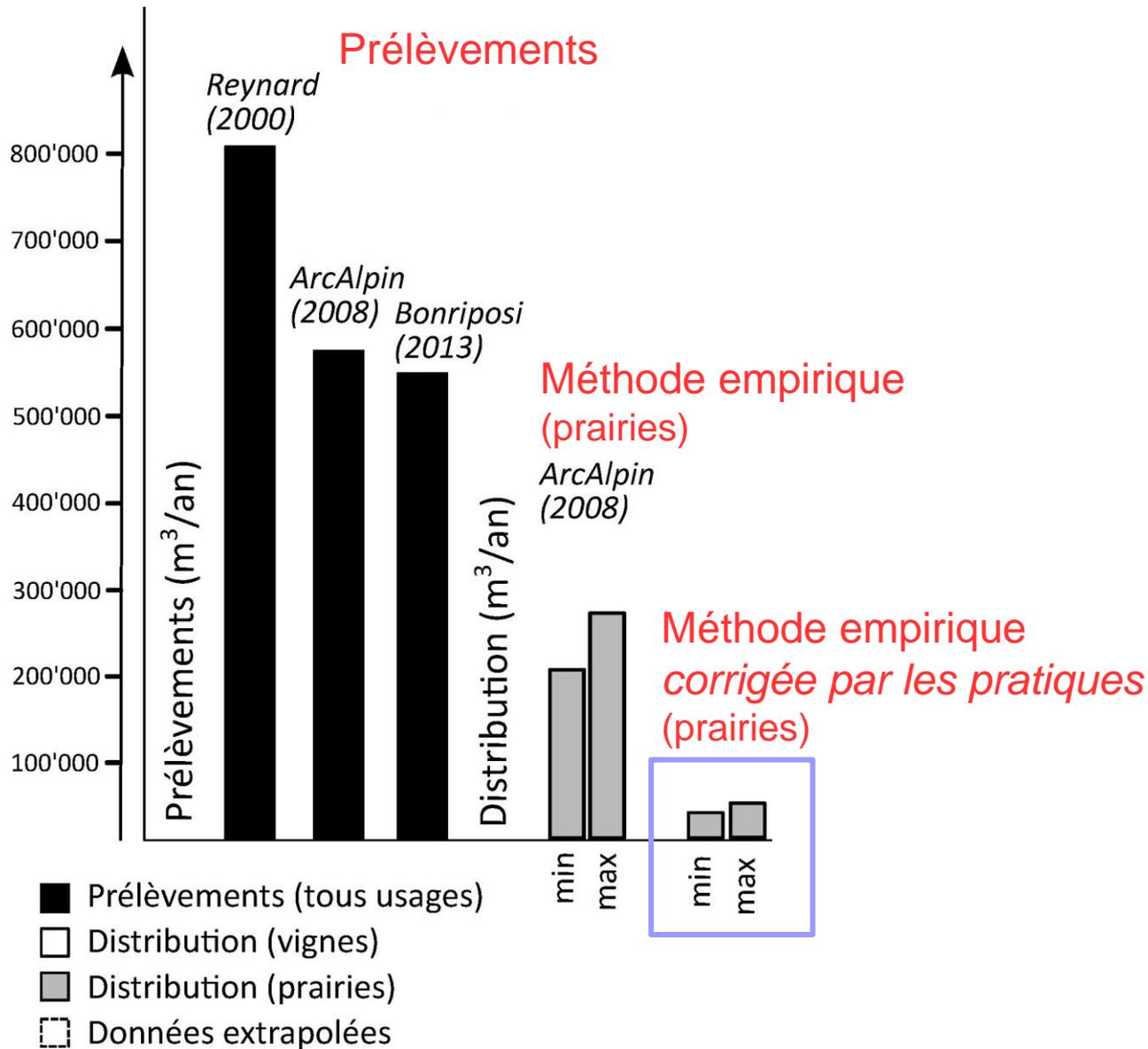


By I. Montanabw, CC BY-SA 3.0

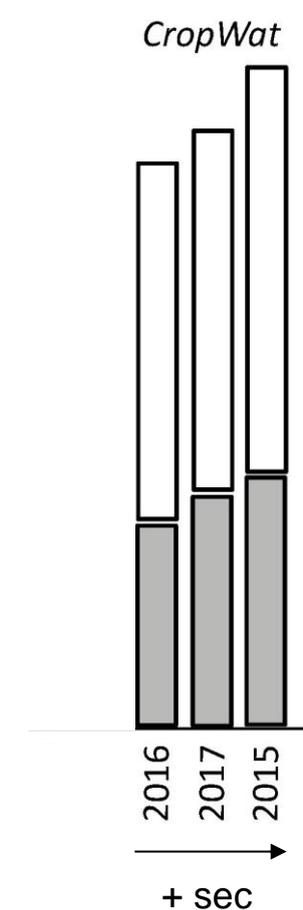
Corriger la méthode empirique selon les pratiques effectives

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation) : résultats



Modélisation Agro-climatique (prairies + vignoble)



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

VIGNOBLE



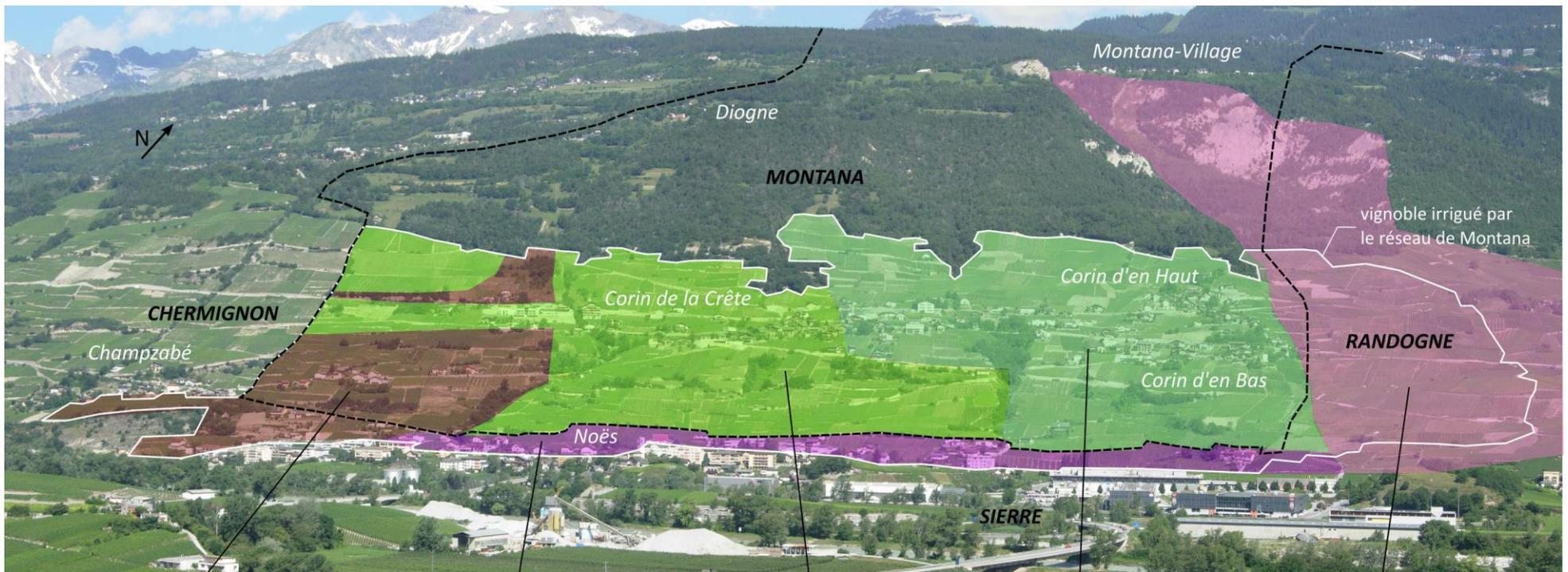
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

VIGNOBLE

Entretiens viticulteurs => 1 (max. 2) arrosages par saison : 40-50 l/m²

=> différent sols : "secs" - "humides"



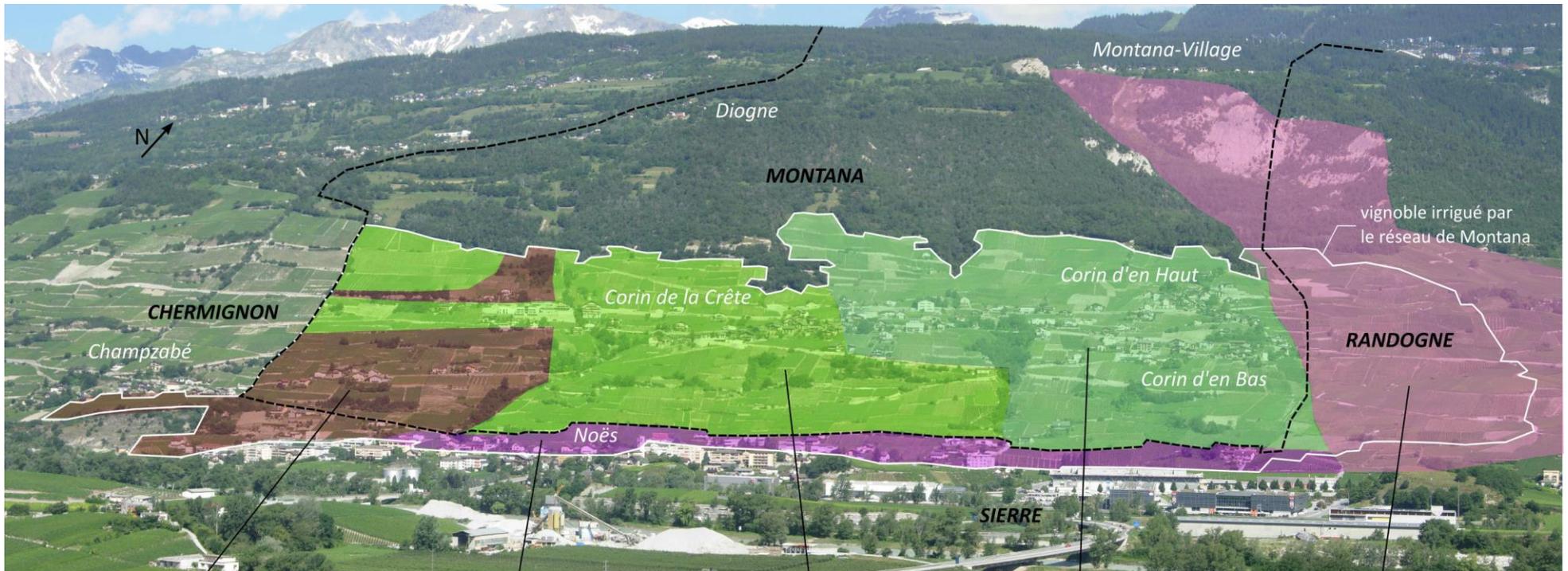
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)

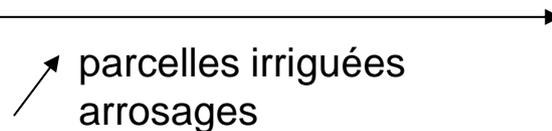
VIGNOBLE

Entretiens viticulteurs => 1 (max. 2) arrosages par saison : 40-50 l/m²

=> différent sols : "secs" - "humides"

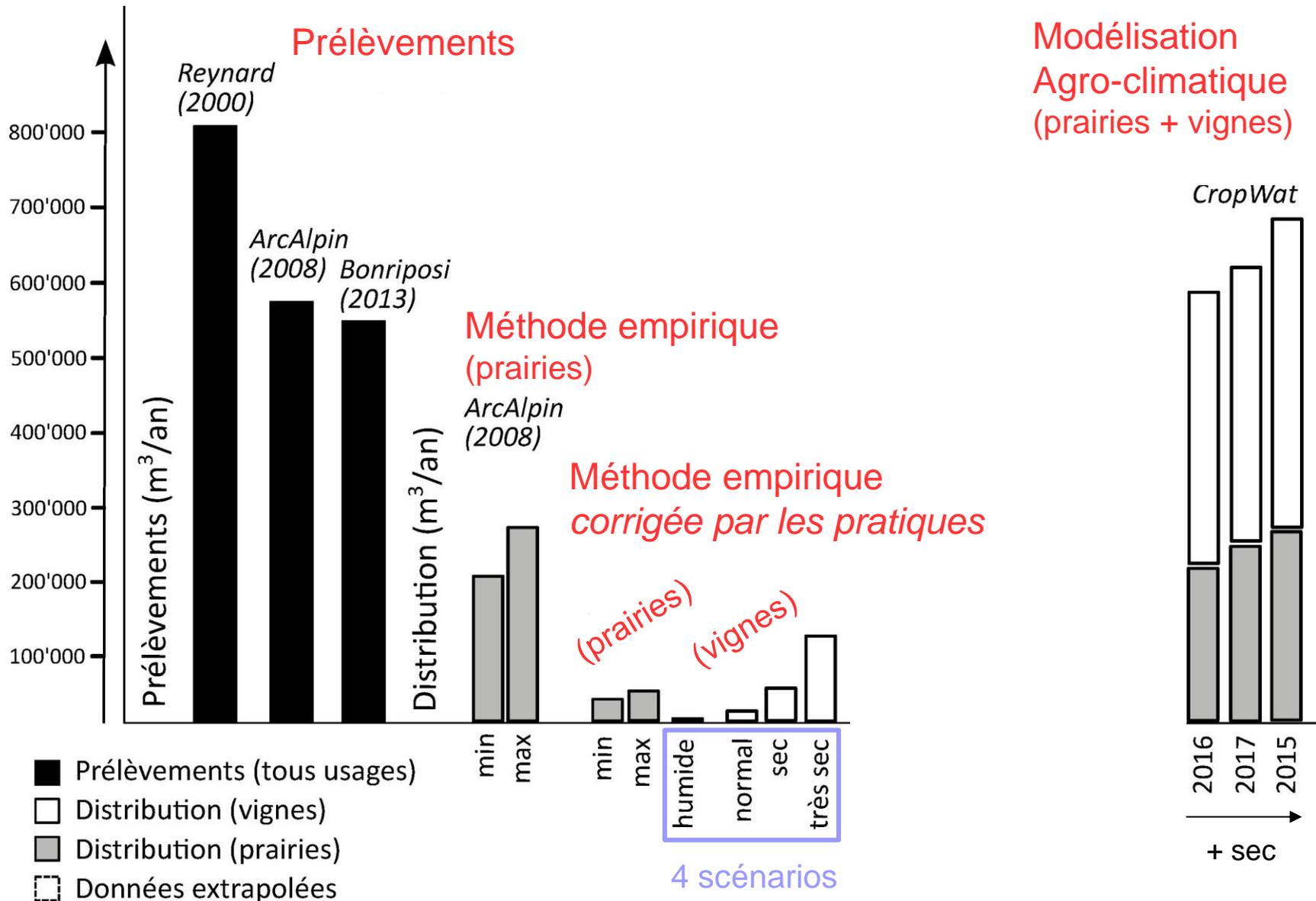


4 scénarios climatiques : **Humide** – **Normal** – **Sec** – **Très sec**



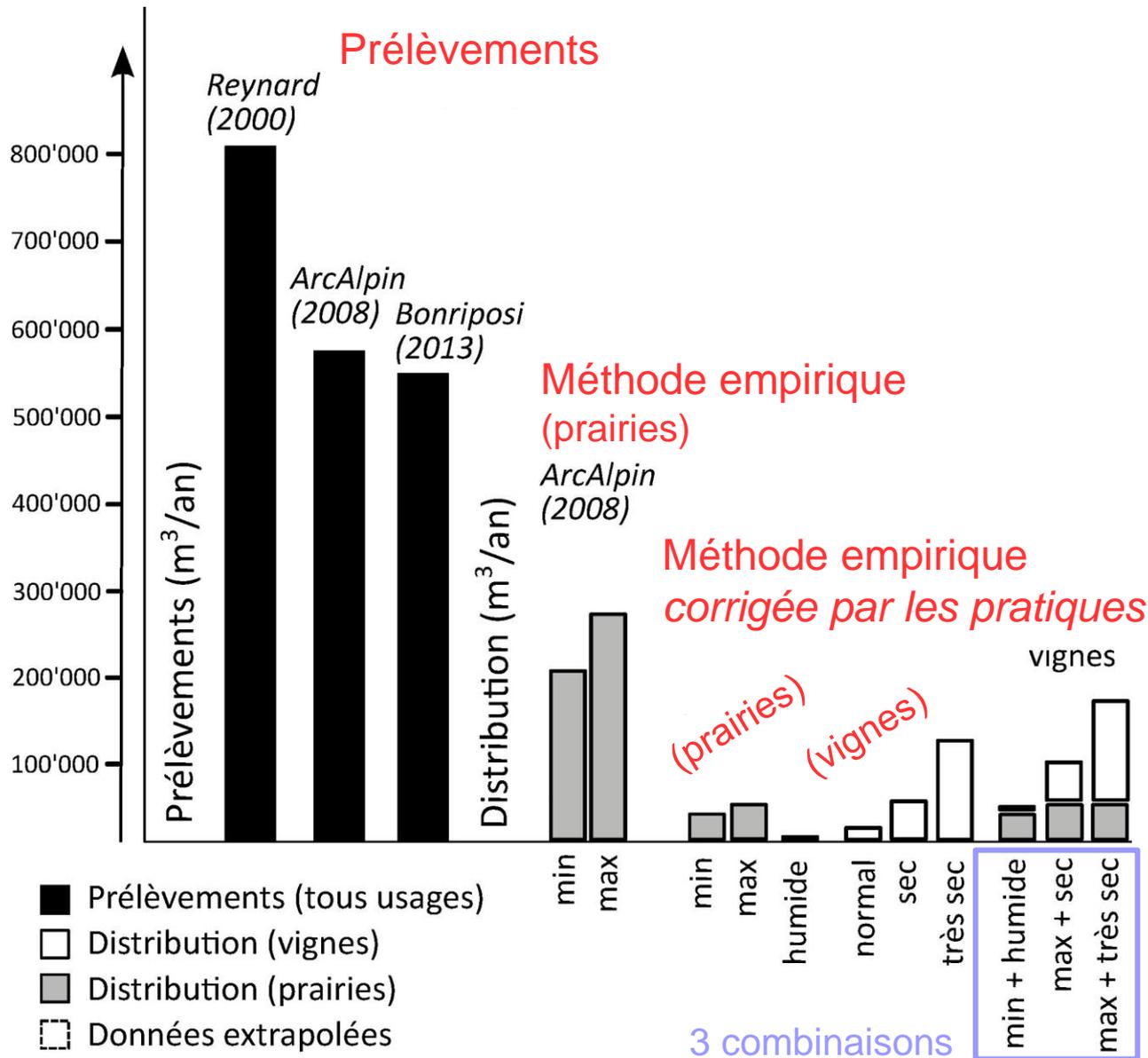
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)



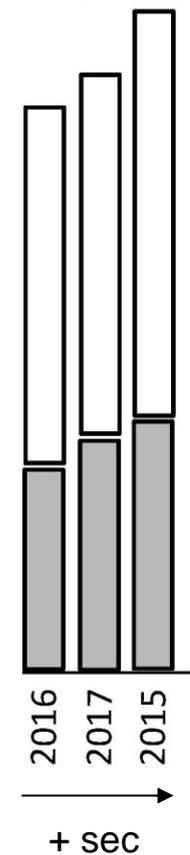
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)



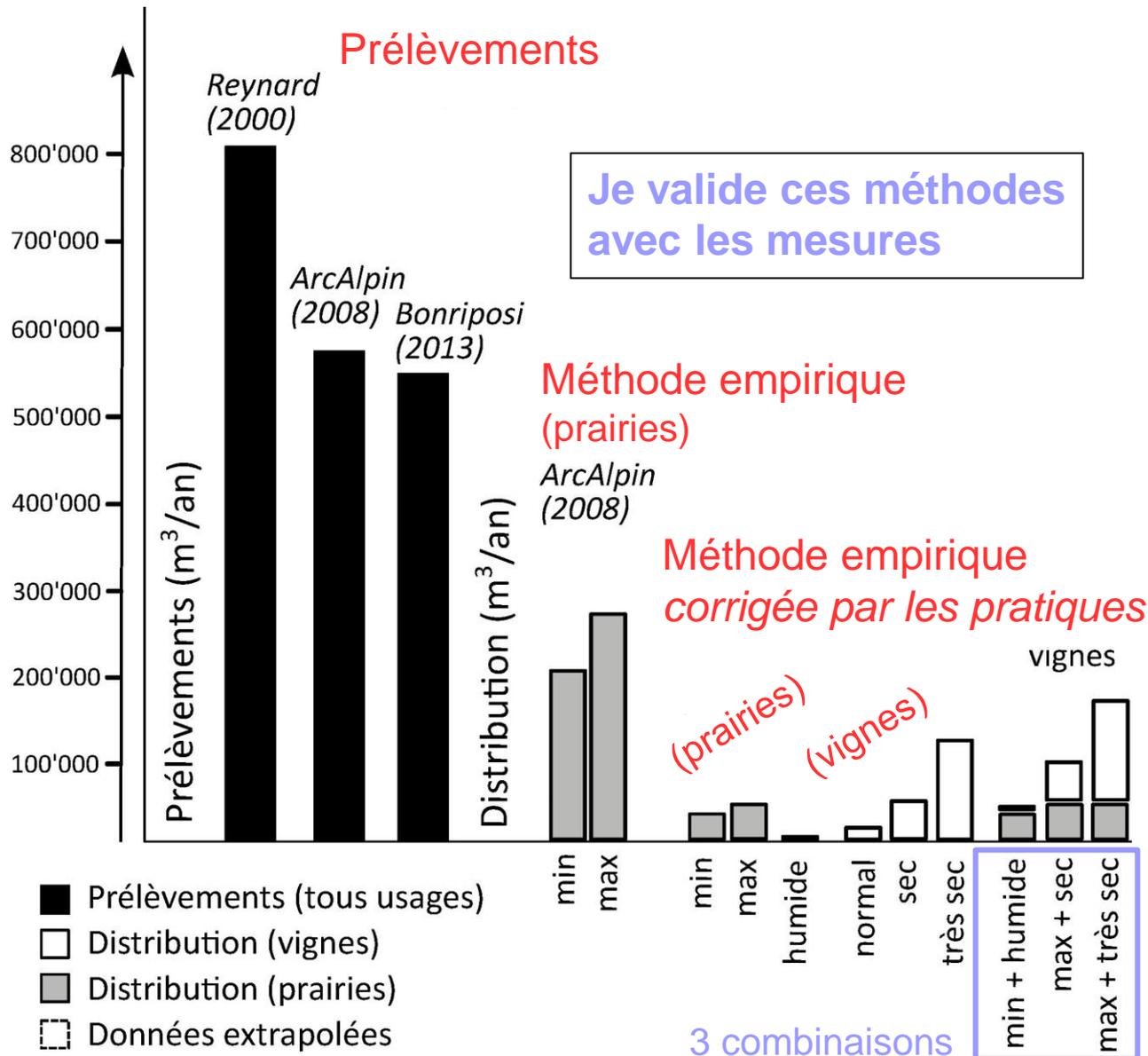
Modélisation Agro-climatique (prairies + vignes)

CropWat



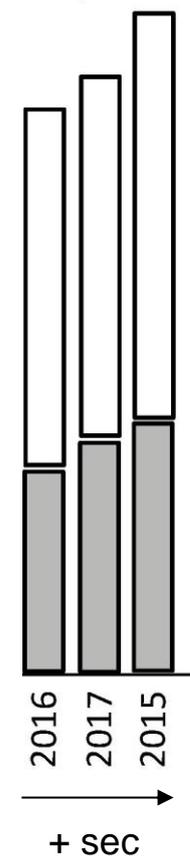
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

B. Observations (pratiques d'irrigation à Montana)



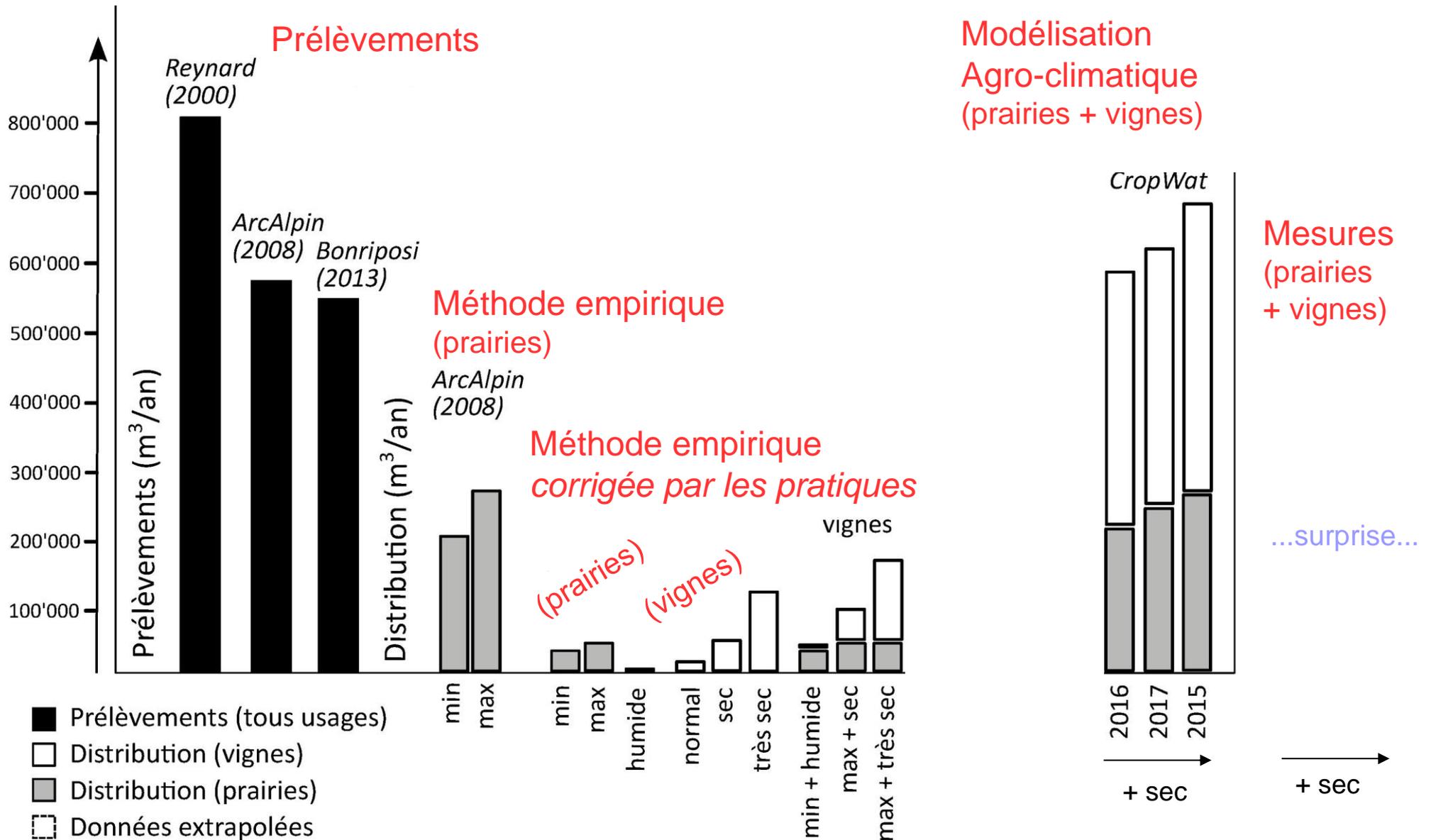
**Modélisation
Agro-climatique
(prairies + vignes)**

CropWat



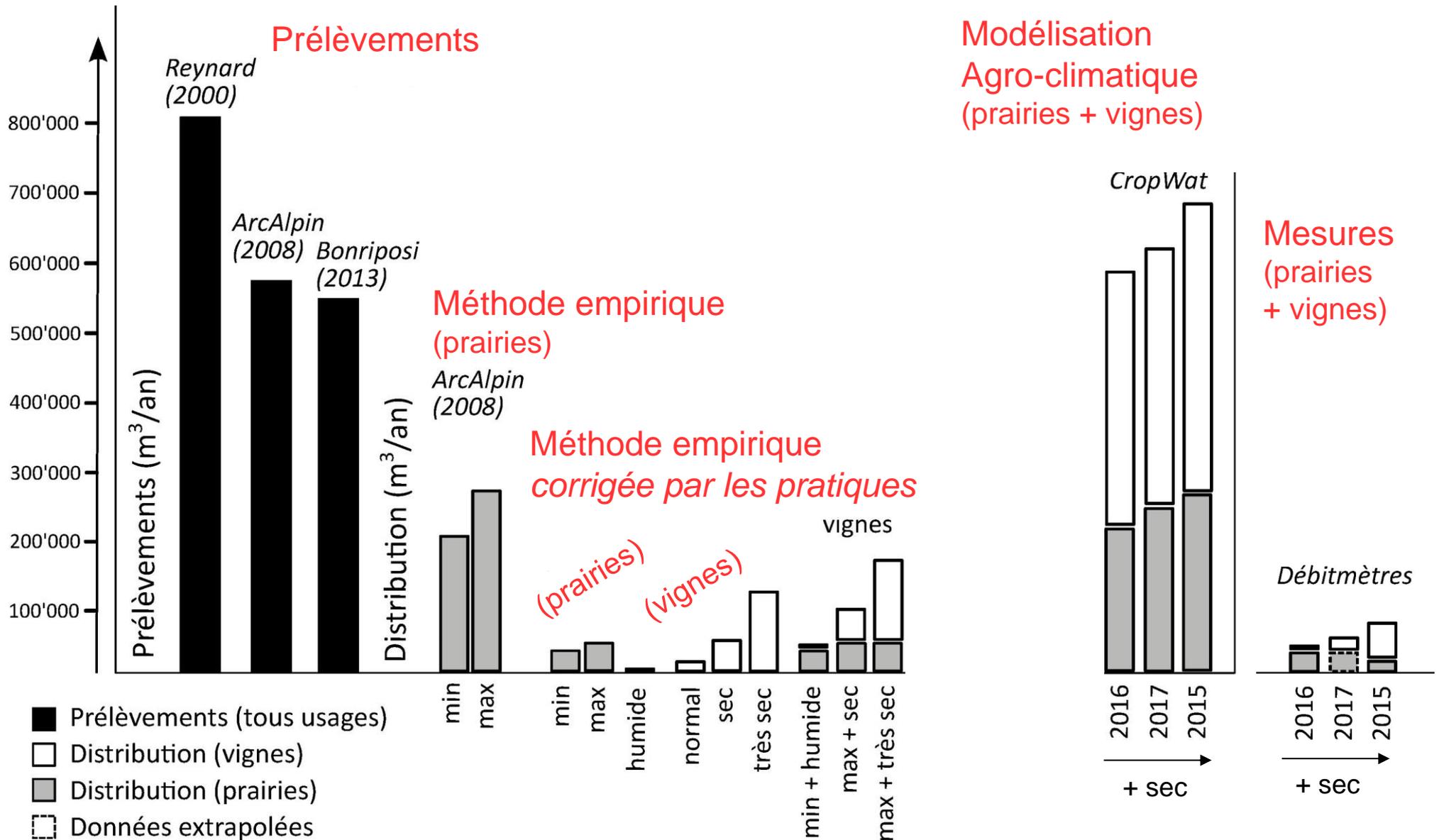
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

C. Observations (mesures in-situ) : résultats



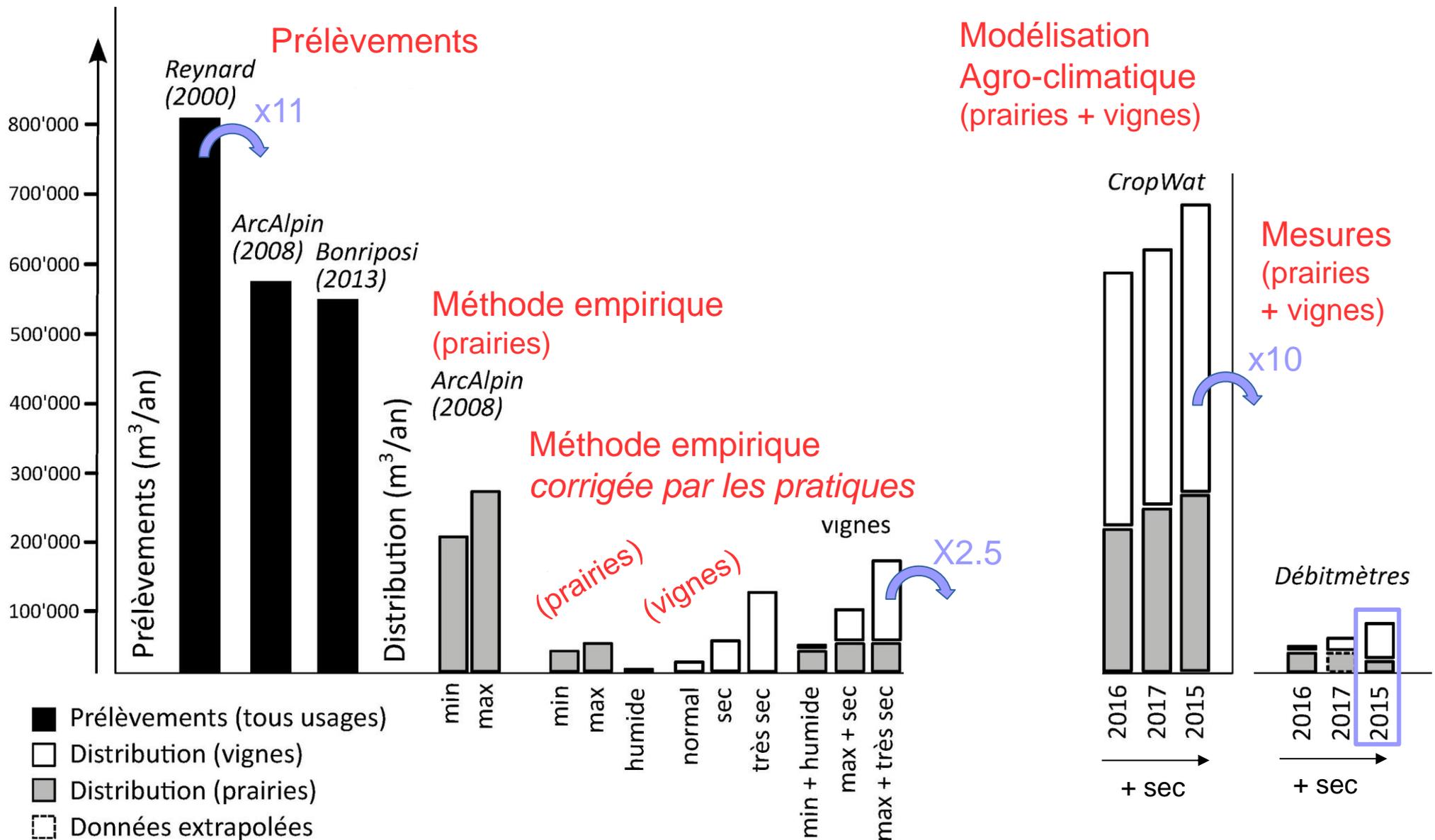
MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

C. Observations (mesures in-situ) : résultats



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

C. Observations (mesures in-situ) : résultats



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE



Ecart estimation - observation ?

Position des proxis sur le cycle d'usage

Prélèvement – Apport sur la parcelle – Besoin des plantes

Pratiques spécifiques au terrain

Prairies : arrosage moins fréquent que supposé par Arcalpin (2008)

Pratiques différentes pour chaque irrigant / parcelle

Vignoble : très morcelé => multitudes d'acteurs

Toutes les parcelles ne sont pas irriguées

Surestimation du modèle CropWat ?

Le modèle

- Suppose rendement max des cultures

(mais : léger stress hydrique recherché pour la vigne)

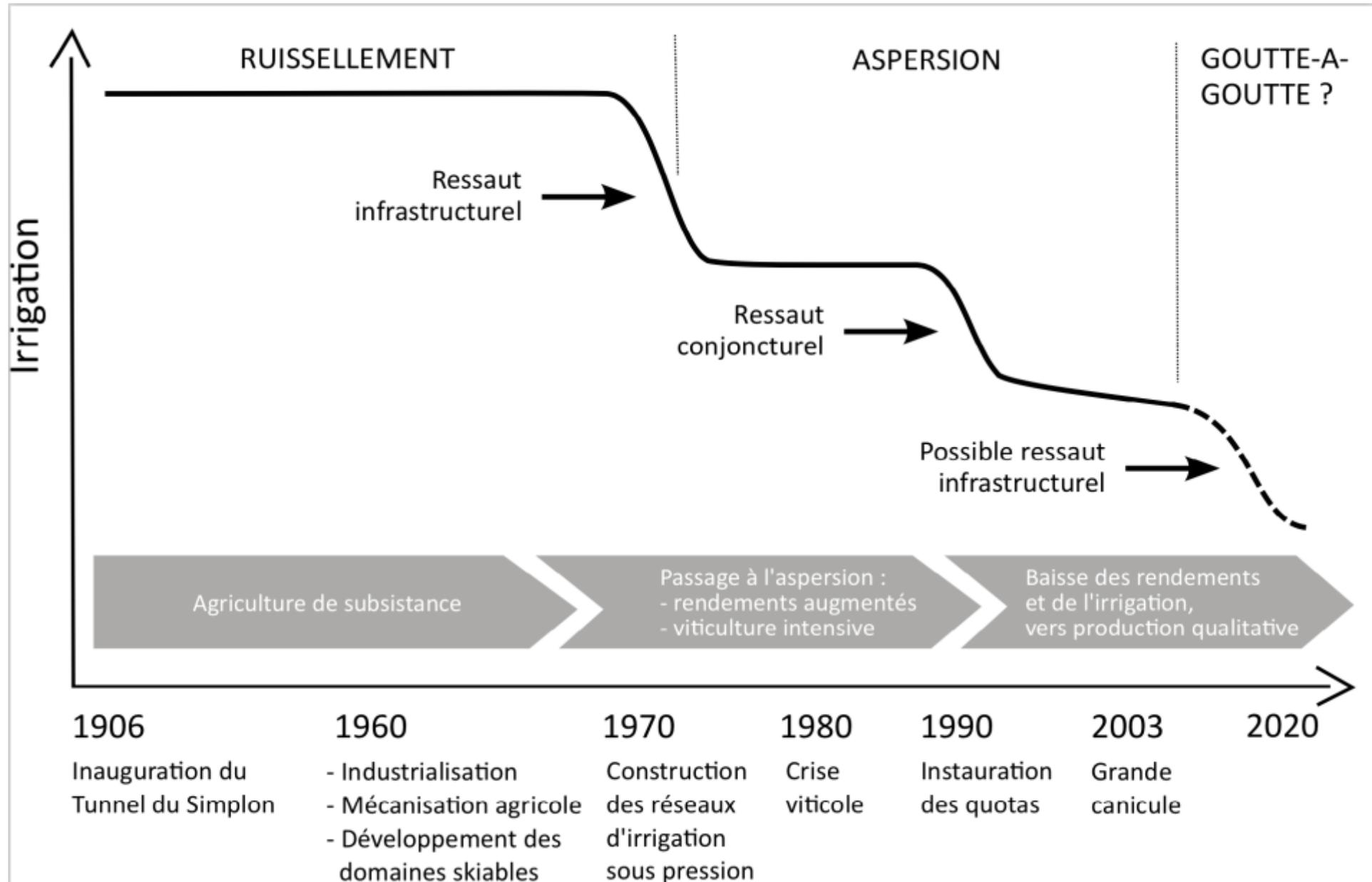
La paramétrisation

- Suppose toutes les parcelles irriguées

- Peu sensible aux types de sols

MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

PRATIQUES D'IRRIGATION : évolution au cours du 20^e siècle



MESURER LES USAGES DE L'EAU : VIGNOBLE DE MONTANA-SIERRE

PRATIQUES D'IRRIGATION

Diversité des profils 'types' d'irrigants :

- Vignerons professionnels -vs- vignerons amateurs
- 'Fanatiques' de l'irrigation
- 'Irrigation zéro'
- Générations ayant grandi avant l'essor économique ('subsistance')
- Goutte à goutte
- « J'ai payé la taxe donc j'irrigue »
- Irrigation par 'imitation'

CONCLUSIONS

Tendances futures pour les ressources?

- Ecoulements glaciaires : augmentation à moyen terme (2050)
diminution à long terme (2090)
- Fortement dépendant du contexte local : stockage glaciaire, barrages, gestion

Tendances futures pour les usages?

- Moins de demandes si on continue la voie de la viticulture 'raisonnée' en eau.
- Attention car demandes irrigation = pics sur courte échelle de temps (intensité)
= conflits potentiels avec l'eau potable

CONCLUSIONS

Tendances futures pour les ressources?

- Ecoulements glaciaires : augmentation à moyen terme (2050)
diminution à long terme (2090)
- Fortement dépendant du contexte local : stockage glaciaire, barrages, gestion

Tendances futures pour les usages?

- Moins de demandes si on continue la voie de la viticulture 'raisonnée' en eau.
- Attention car demandes irrigation = pics sur courte échelle de temps (intensité)
= conflits potentiels avec l'eau potable

Monitoring, vignoble Montana :

- Moins d'irrigation que prévu par les méthodes d'estimation.

Réchauffement climatique = plus d'irrigation ?

- Au 20^e siècle : évolution socio-économique et technique prédomine.
- Les différents 'profils' d'irrigants déterminent la demande.

Mais si scénario climatique (+ 5°C) => irrigation certainement indispensable

Résilience et adaptation :

- Ressources : vers barrages, retenues collinaires et lacs multifonctionnels
- Usages : généralisation du goutte à goutte



Merci pour votre attention