

Quantitative Assessment of Future Socio-Climatic Vulnerability in a Changing World – a Scenario Matrix Approach



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**



Guillaume Rohat
ISE– 12.09.2016

Définitions

Exposition

Déterminants Climatiques

Sensibilité

**Capacité
d'adaptation**

Déterminants Socioéconomiques

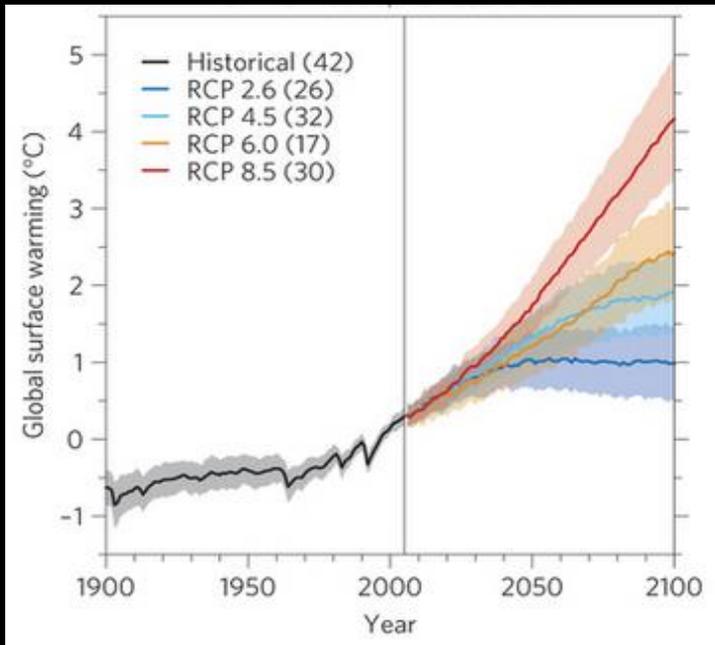
**Vulnérabilité
Socio-Climatique
(SCV)**

≠ Risques

≠ Vulnérabilité sociale

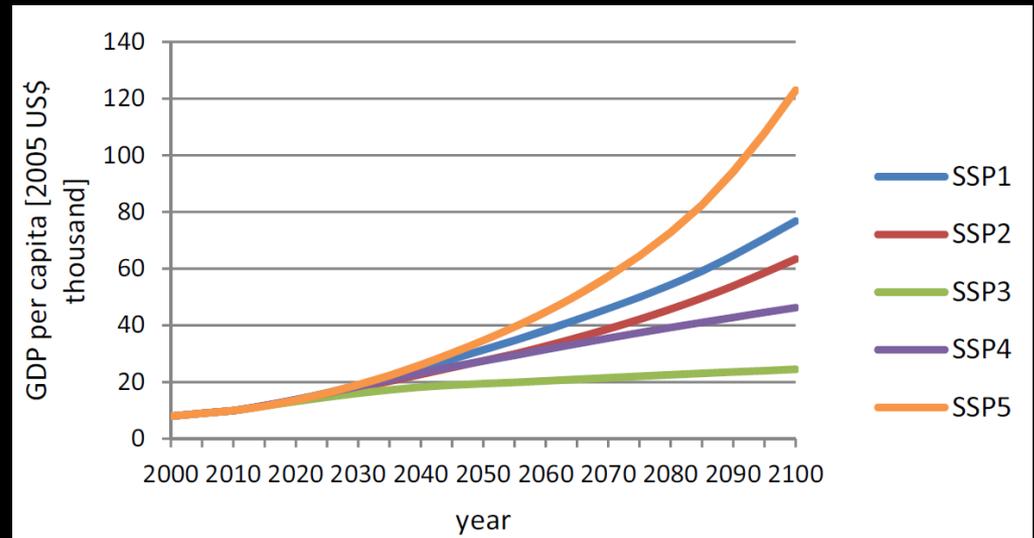
≠ Impacts climatiques

Changements climatiques **ET** Socioéconomiques



- **Hausse des températures moyennes**
- **Changement des régimes de précipitation**
- **Hausse du niveau des océans**
- **Augmentation de l'intensité, durée et fréquence des évènements extrêmes**

- **Urbanisation**
- **Croissance démographique**
- **Développement économique**
- **Accroissement des inégalités**
- **Développement technologique**



Villes des pays en voie de développement

- Forte croissance démographique
- Exode urbain
- Habitations informelles
- Communautés socialement vulnérables
- Défis de gouvernance et infrastructures
- Fortement exposés au changement climatique

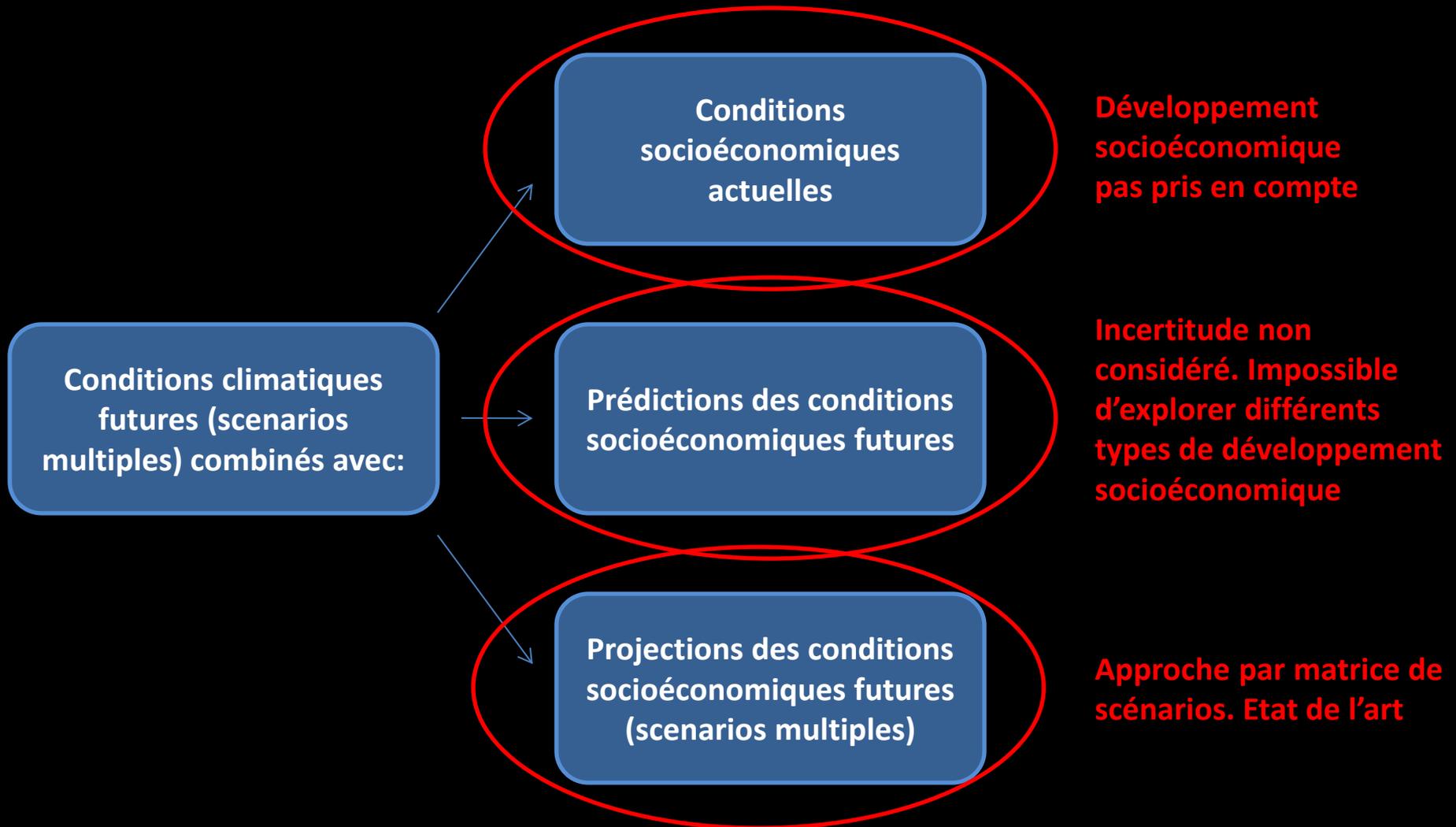
→ Combinaison de changements climatiques et socioéconomiques menacent fortement les populations humaines (santé + bien-être)

→ Besoin de comprendre comment ces changements vont influencer la future SCV et sa distribution géographique (hotspots)

→ Besoin d'identifier et d'évaluer les stratégies et mesures d'adaptation

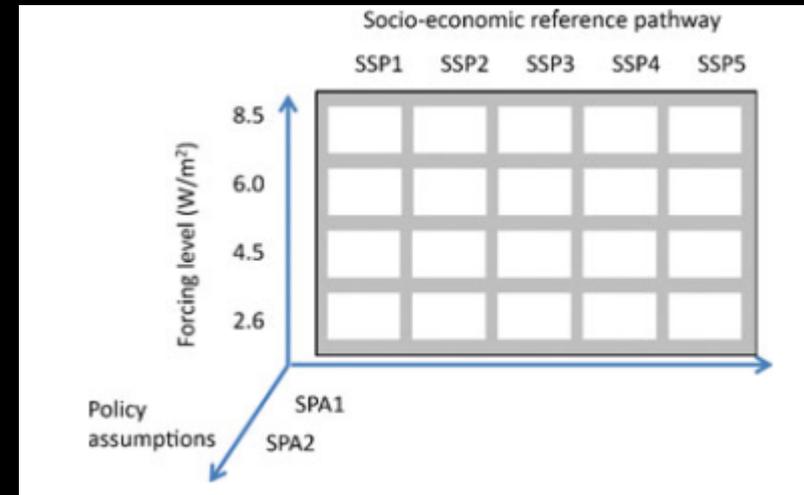


Evaluation quantitative de la future SCV



Matrice de scénarios

- Récemment développée (2011-....), en cours d'intégration par la communauté IAV
- Fait de :
 - Set de scénarios climatiques (RCPs – Representative Concentration Pathways)
 - Set de scénarios socioéconomiques (SSPs – Shared Socioeconomic Pathways)
 - Set d'hypothèses de politiques (SPAs – Shared Policy Assumptions)
 - Une matrice de scénarios (SMA) pour combiner ces trois éléments



Etudes actuelles: nombreuses faiblesses (peu de variables socioéconomique, résolution spatiale trop large, s'intéresse plus aux risques qu'à la SCV, capacité d'adaptation pas prise en compte, jamais utilisé en ville ni dans les pays en voie de développement, etc.

Structure du PhD

- **But** : Explorer l'applicabilité de la matrice de scénarios pour étudier la future SCV, particulièrement dans un contexte urbain et dans les pays en voie de développement
- **Structure** : Plusieurs études exploratoires basées sur des cas d'études différents

WP1: S'intéresse à la SCV à l'échelle régionale, dans un environnement riche en données (e.g. NUTS en Europe) → prise en compte des nombreuses variables socioéconomiques

WP2: S'intéresse au contexte urbain (e.g. comparaison de la future SCV dans de nombreuses villes) → prise en compte des spécificités urbaines de la future SCV

WP3: Descend à l'échelle de la ville (e.g. cas d'étude d'une ville du Nord riche en données, villes Allemandes, etc) → prise en compte des contraintes d'échelle spatiale

WP4: S'intéresse aux pays du Sud (e.g. cas d'étude d'une mégalopole sud-Asiatique ou Africaine) → prise en compte des contraintes des pays du Sud (environnement complexe, instable, pauvre en données, etc).

→ Grande importance des Méthodes !

Collaboration

Sujet interdisciplinaire → nombreuses collaborations envisageables, principalement sur les **méthodes, les données, et les terrains d'études**

Méthodes Climatiques:

Projections régionales, modélisation à faible échelle (CPM), techniques de downscaling, modélisation en milieu urbain (urban canopy model, UrbClim, etc), calcul d'indicateurs de stress climatiques (heat waves index, etc)

Méthodes Sociéconomiqes:

Projections régionales (extrapolation, outils de modélisation sectorielle, etc)

Projections locales (downscaling, extrapolation, données existantes, etc)

Développement de scénarios (participatifs)

Approche semi-quantitative pour valeurs normatives (e.g. FCM)

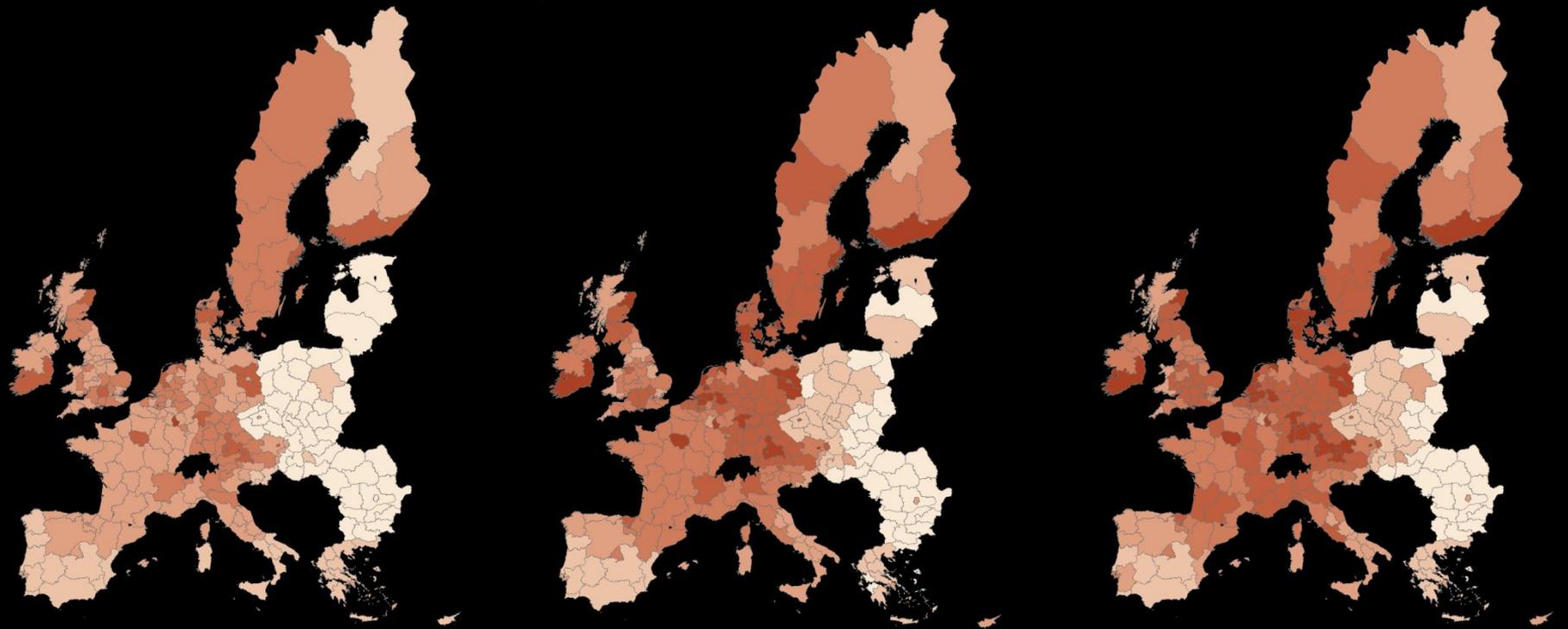
Prise en compte des connaissances locales (e.g. Delphi)

Environnement et santé

Etudes de vulnérabilité toujours spatialement explicites → Géomatique

Terrains d'étude : zone géographique et/ou thématique d'intérêt commun

GDP per capita



Current

SSP2

SSP5



Old dependency ratio



Current

SSP2

SSP5



Urban land take

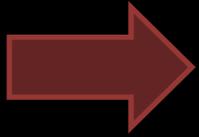


Current

SSP2

SSP5

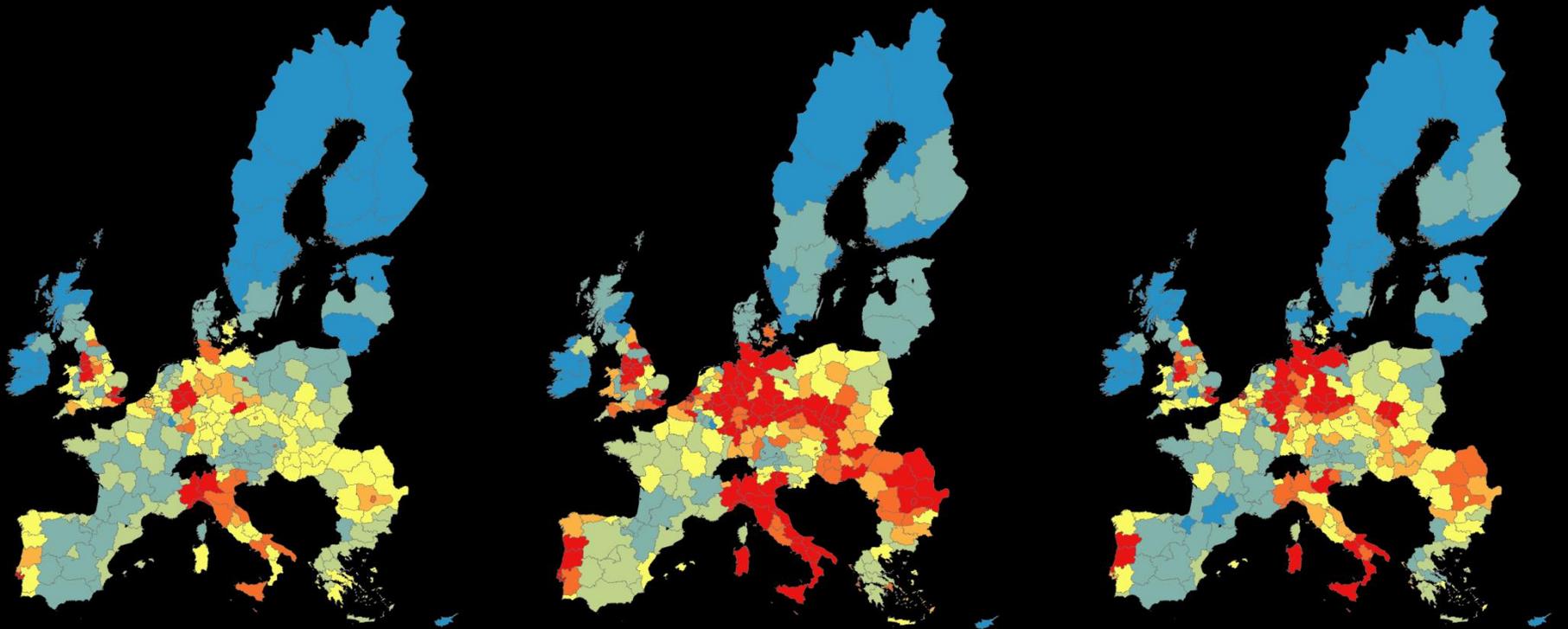




**Combination of socioeconomic determinants to
determine social vulnerability
(= sensitivity + adaptive capacity)**

| Indicators (equal weights) | Relationship with social vulnerability |
|---------------------------------------|---|
| GDP per capita | (-) |
| Education level | (-) |
| Population density | (+) |
| Urban land take | (+) |
| Old dependency ratio | (+) |

Social Vulnerability



Current

SSP2

SSP5



Climatic scenarios

Widely-acknowledged
climatic scenarios (RCPs)

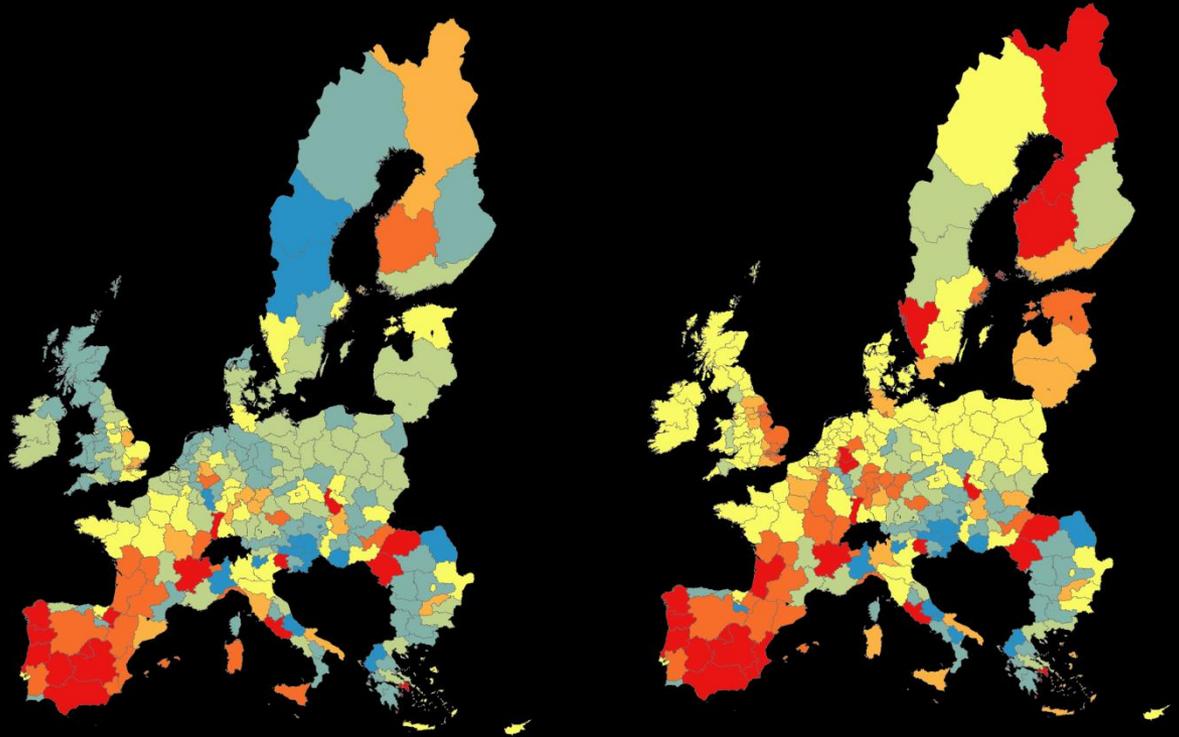
RCP 2.6 (low radiative
forcing)

RCP 8.5 (high radiative
forcing)

Ensembles of RCMs

Numerous heat stress
indicators exist, choose one:

Average change of daily
maximum temperature in
summer months (JJA) from
reference period to projected
period



RCP 2.6

RCP 8.5



Scenarios Matrix

| | Current | SSP2 | SSP5 |
|---------|---------|------|------|
| RCP 2.6 | X | X | X |
| RCP 8.5 | X | X | X |

Some combinations are more plausible than others

Future SCV

RCP2.6 * current

RCP2.6 * SSP2

RCP2.6 * SSP5

RCP8.5 * current

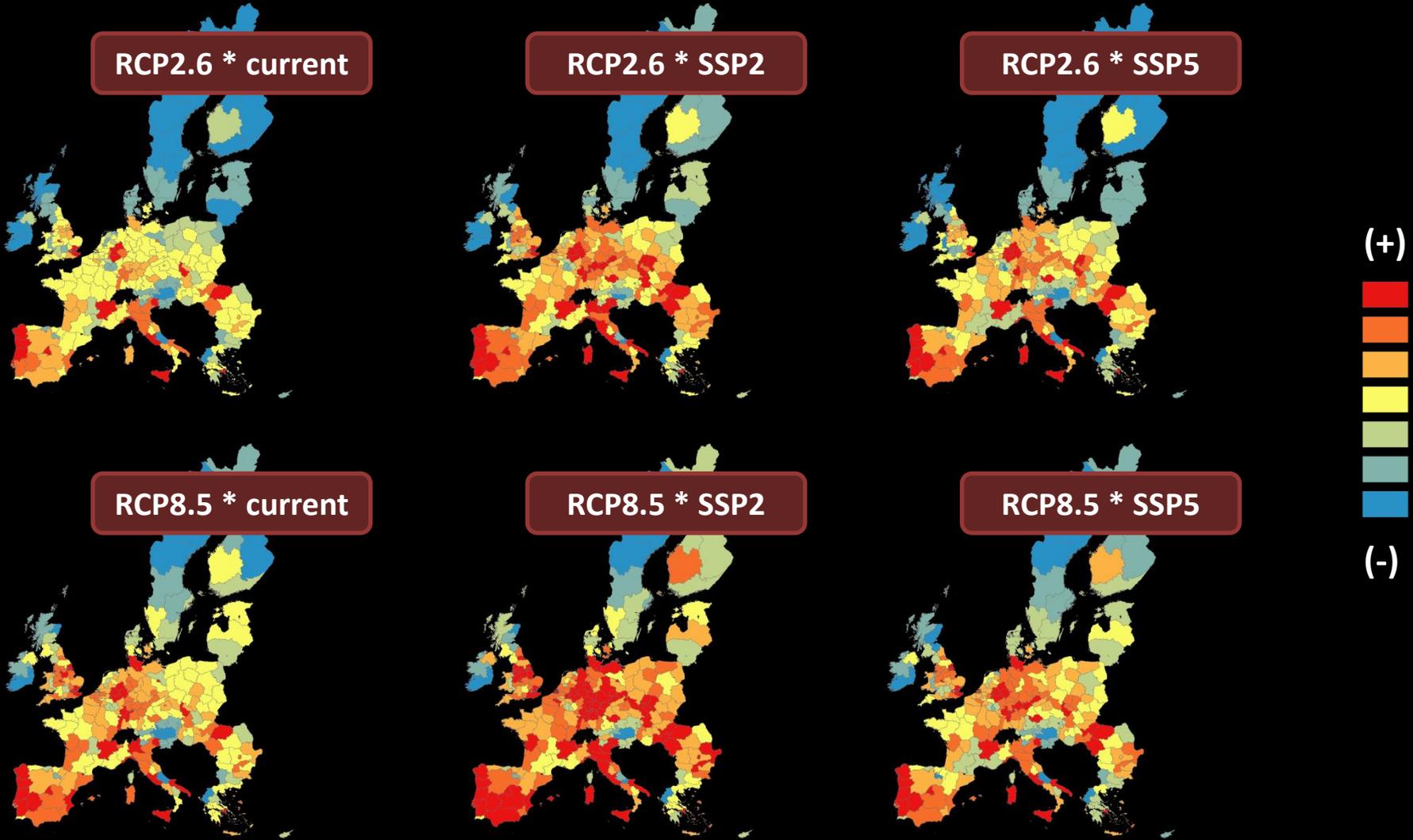
RCP8.5 * SSP2

RCP8.5 * SSP5

(+)



(-)



Current vs future socioeconomic conditions

