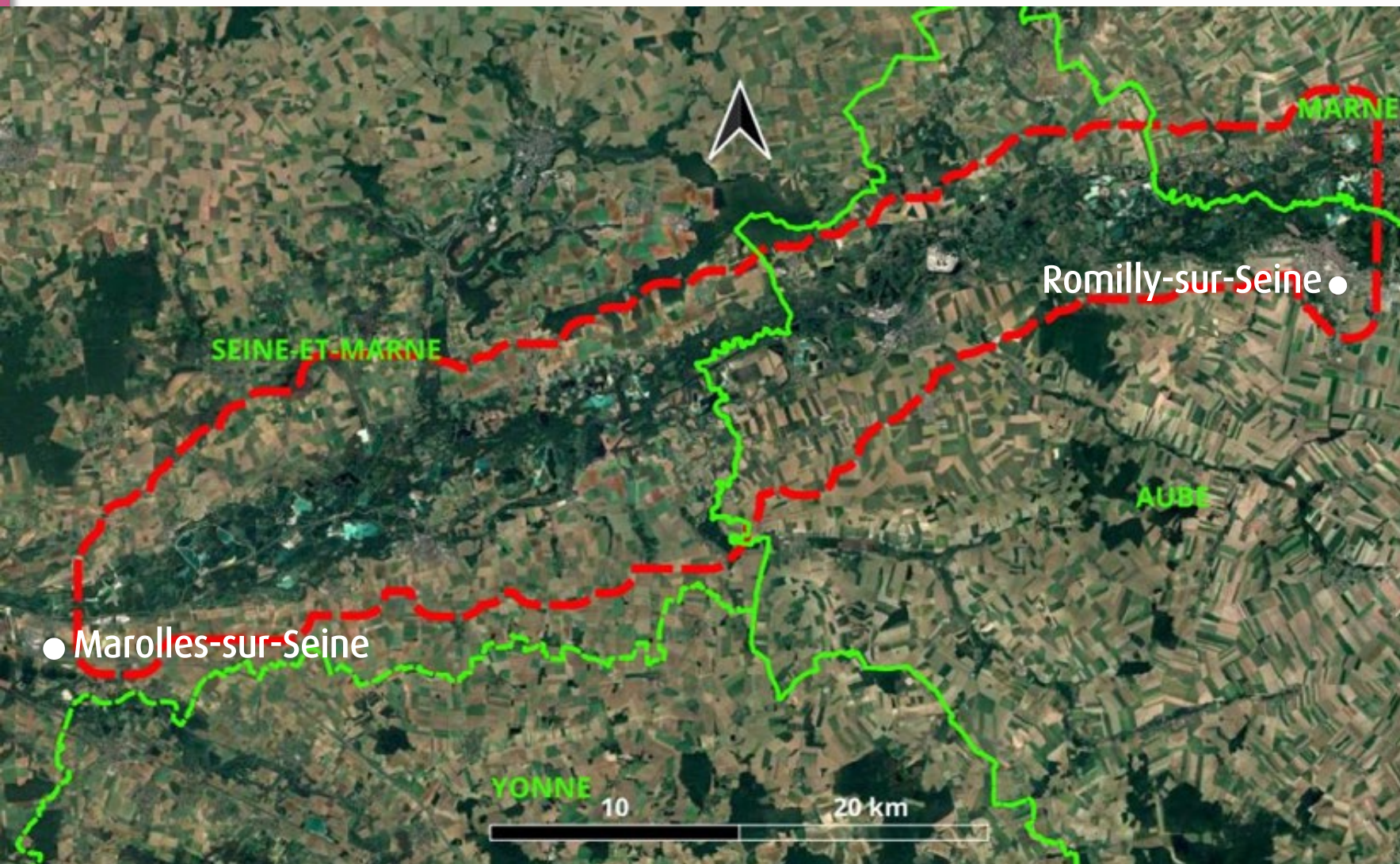


Impacts du changement climatique sur les écosystèmes de la Bassée

Prospective aux horizons 2050 et 2090

E. Garbolino, L. Derer, H. Soto Vargas, J. Oosterbaan - ISIGE Mines Paris PSL

Description succincte de la zone d'étude

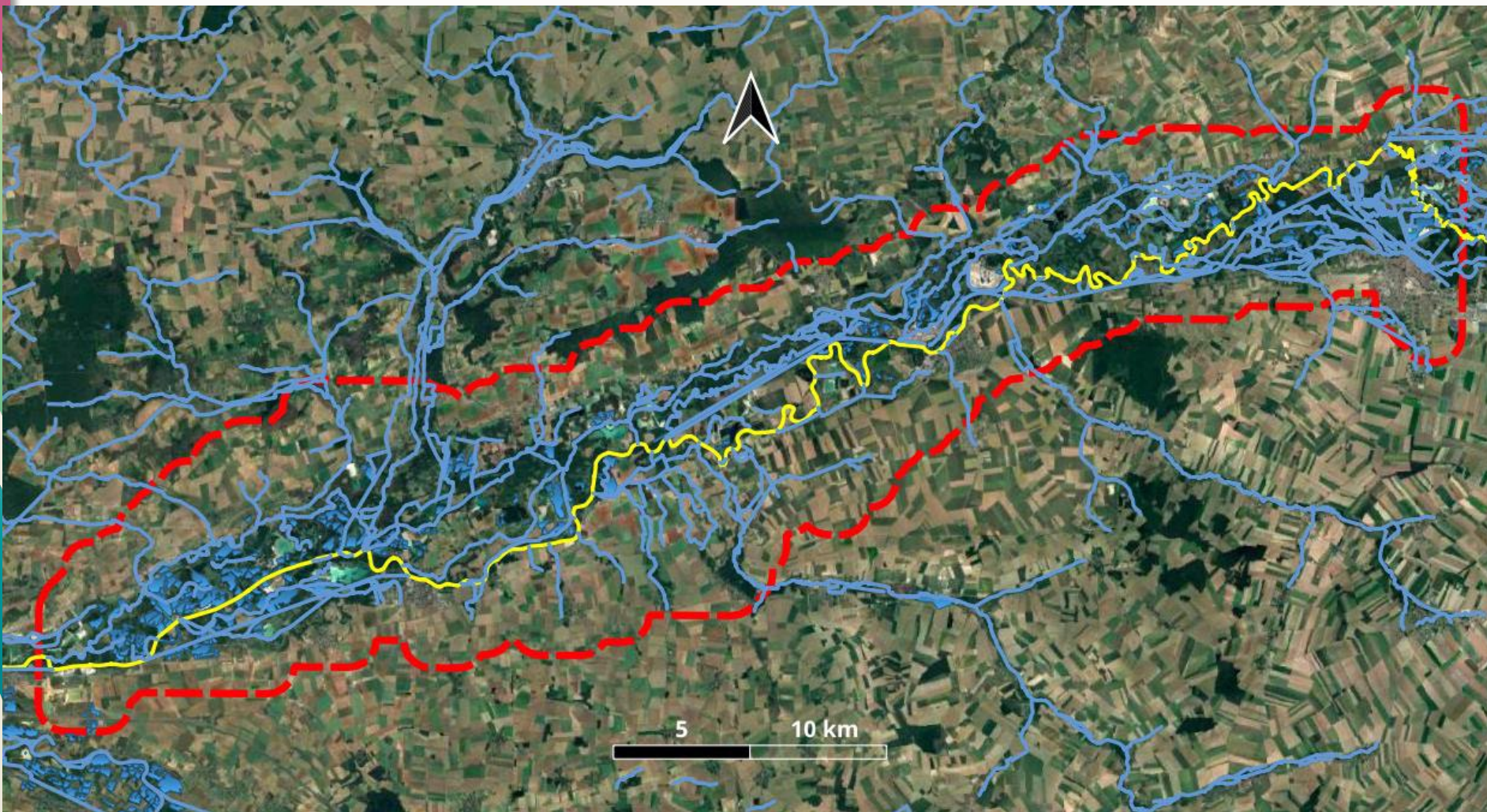


Surface totale
47.000 ha

Environ 55 km axe
Est- Ouest

Environ 10 km axe
Nord-Sud

Description succincte de la zone d'étude



Du point de vue hydrologique:

Canaux, noues, fossés, rivières, bassins, marais, étangs etc. en communication avec la Seine.

(Saias et al., 2025; Carré et al., 2024...)

Description succincte des milieux « *naturels* »



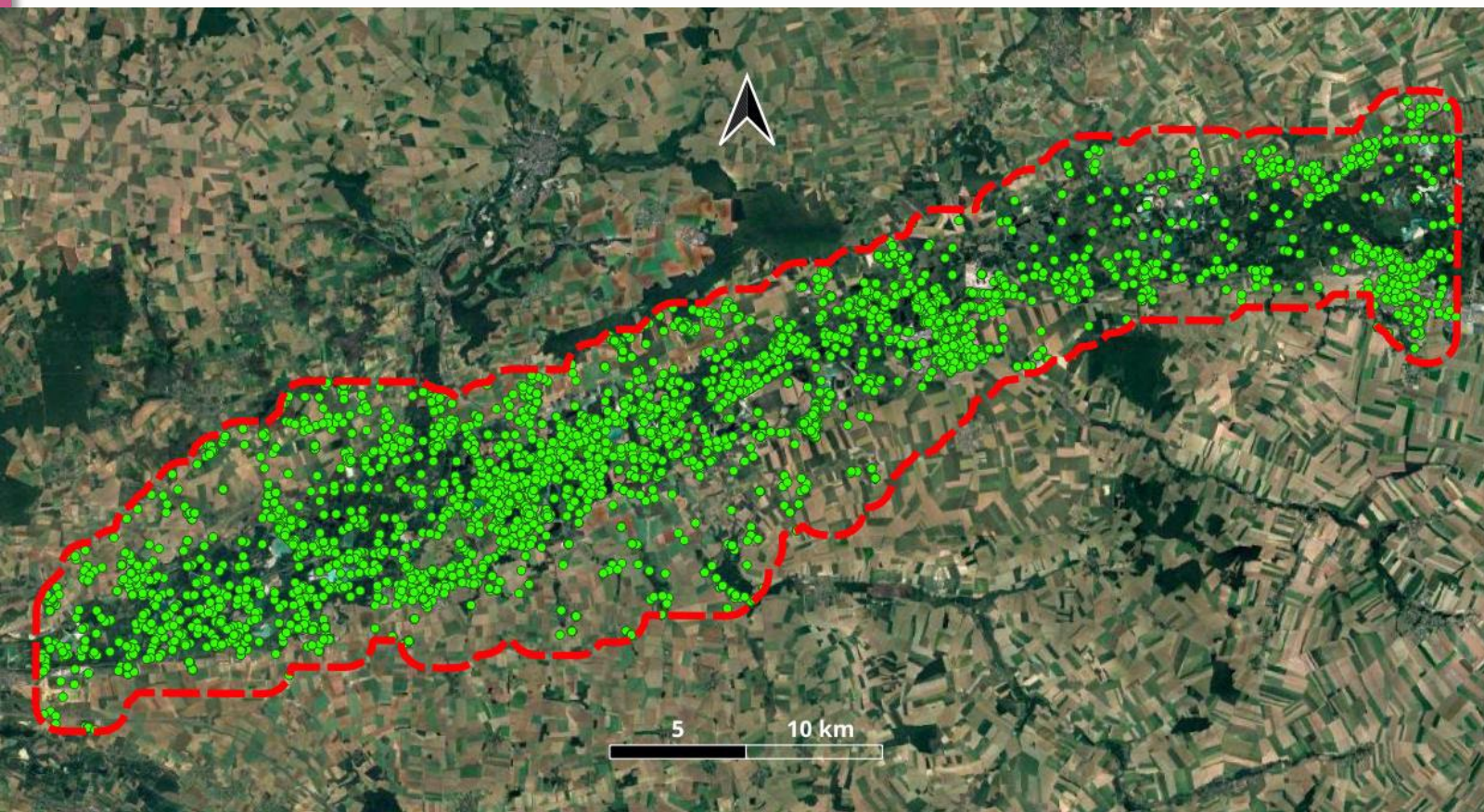
Boisements alluviaux: milieux dépendants d'une nappe proche de la surface et des inondations : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Saule blanc (*Salix alba*)...

Prairies humides: habitats patrimoniaux liés aux fluctuations de la nappe : Molinie bleue (*Molinia caerulea*), Genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*), Succise des prés (*Succisa pratensis*), Grande pimprenelle (*Sanguisorba officinalis*)...

Milieux aquatiques, amphibies et roselières: mares, étangs, bras morts et bordures aquatiques : Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), Hottonie des marais (*Hottonia palustris*), Roseau commun (*Phragmites australis*), Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*)...

Pelouses sèches et milieux ouverts des terrasses alluviales: habitats plus secs, riches notamment en orchidées : Orchis moucheron (*Gymnadenia conopsea*), Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)...

Données d'observation de la flore



Environ 230.000 observations de 1.400 espèces issues du GBIF (<https://www.gbif.org/>)

Extraction d'un sous-groupe de 328 espèces représentatives des principaux habitats naturels, espèces patrimoniales et protégées.

Utilisation de la carte des habitats mise à disposition par Florence Hulot pour orienter nos prospections de terrain.

Effets de l'environnement climatique sur la flore.

Méthodologie

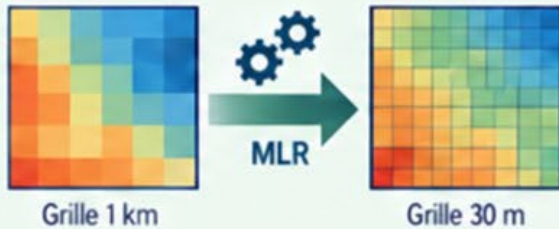
1 Données climatiques globales

2 Désagrégation climatique (MLR)

WorldClim / CMIP6
Résolution initiale : 1 km



Passage de 1 km à 30 m par
régression linéaire multiple



Prédicteurs géographiques et topographiques



R^2 élevé pour les températures
maximales (~0,90)



Validation du SDM pour l'actuel

Indicateur de validation	Résultat	Interprétation
Enregistrements dans la zone de projection	84.243	Nombre de lignes du jeu de validation
Localisations espèce-coordonnées uniques	12.190	Effectif spatial réellement distinct
Médiane des localisations uniques / espèce	31,5	Couverture locale nettement meilleure que dans l'ancienne validation
Occurrences ≥ 50 %, moyenne par espèce	97,3 %	Compatibilité au moins modérée
Occurrences ≥ 66 %, moyenne par espèce	91,0 %	Très forte majorité en compatibilité forte
Occurrences ≥ 80 %, moyenne par espèce	67,0 %	Deux tiers environ en compatibilité très forte
Percentile moyen des occurrences	69,66 %	Les observations se situent préférentiellement dans la partie supérieure de la distribution locale

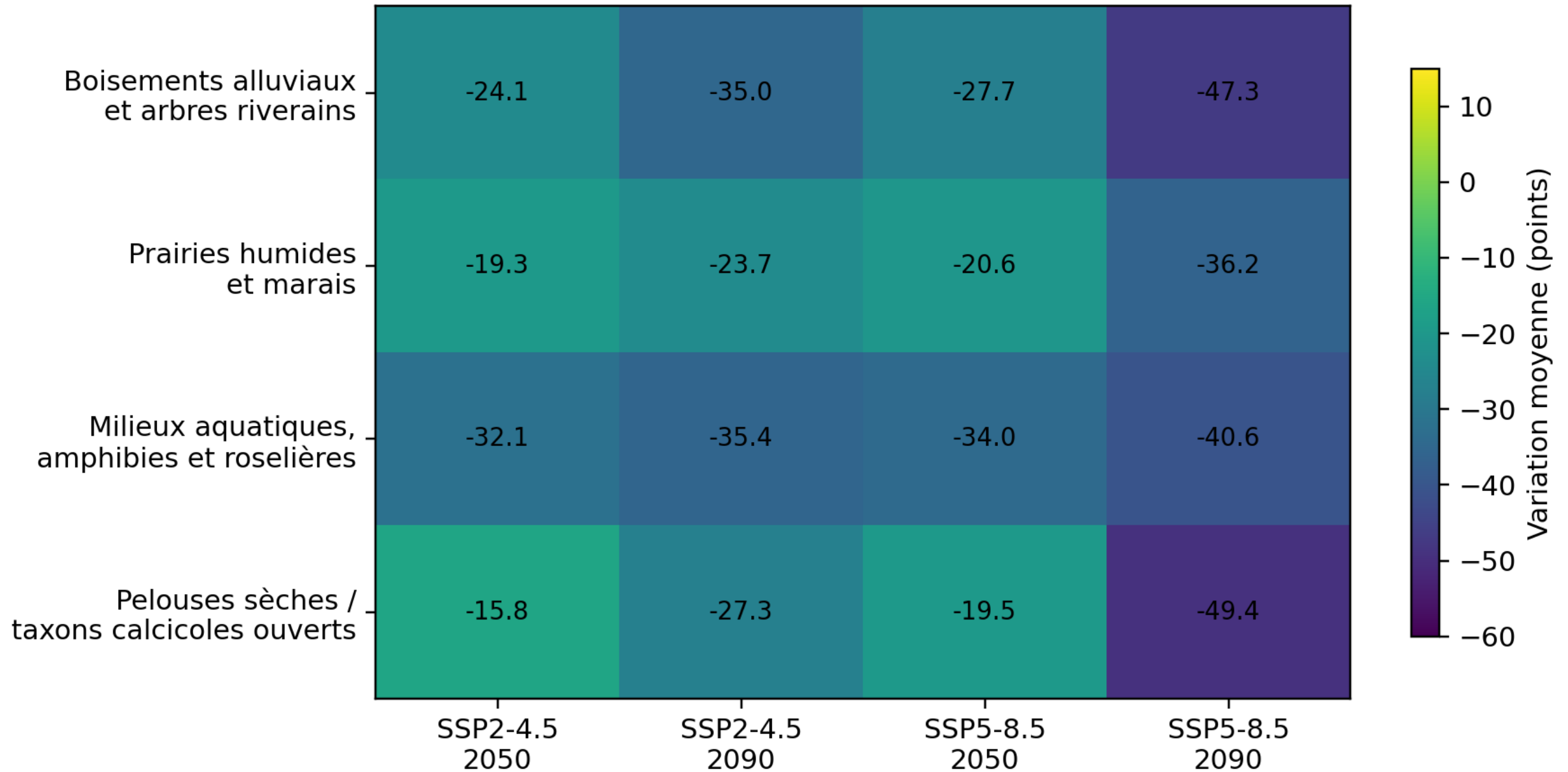
Principaux résultats

Scénario	Δ moyen	Médiane	Espèces en baisse	Baisse ≥30 pts
SSP2-4.5 – 2050	-21.7	-25.2	88.7%	37.5%
SSP2-4.5 – 2090	-30.9	-33.2	96.3%	60.4%
SSP5-8.5 – 2050	-24.5	-28.2	91.8%	43.6%
SSP5-8.5 – 2090	-42.4	-43.2	98.8%	88.1%

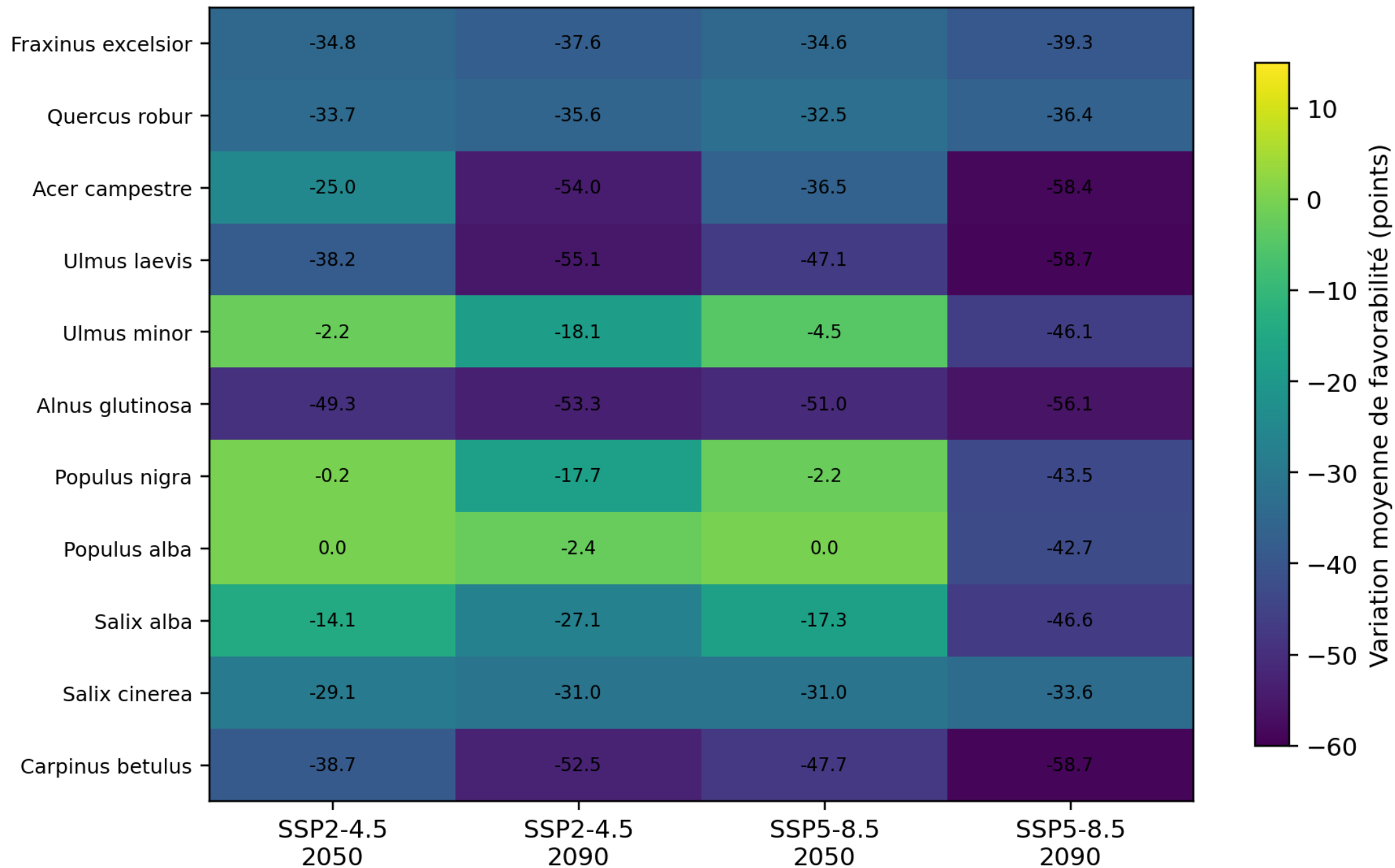
Principaux résultats

Scénario	Horizon	Proportion de pixels à forte probabilité >66 (%)	Variation par rapport aux conditions actuelles (%)
Actuel	—	90	—
SSP2-4.5	2050	42	-48
SSP5-8.5	2050	39	-51
SSP2-4.5	2090	28	-62
SSP5-8.5	2090	3	-87

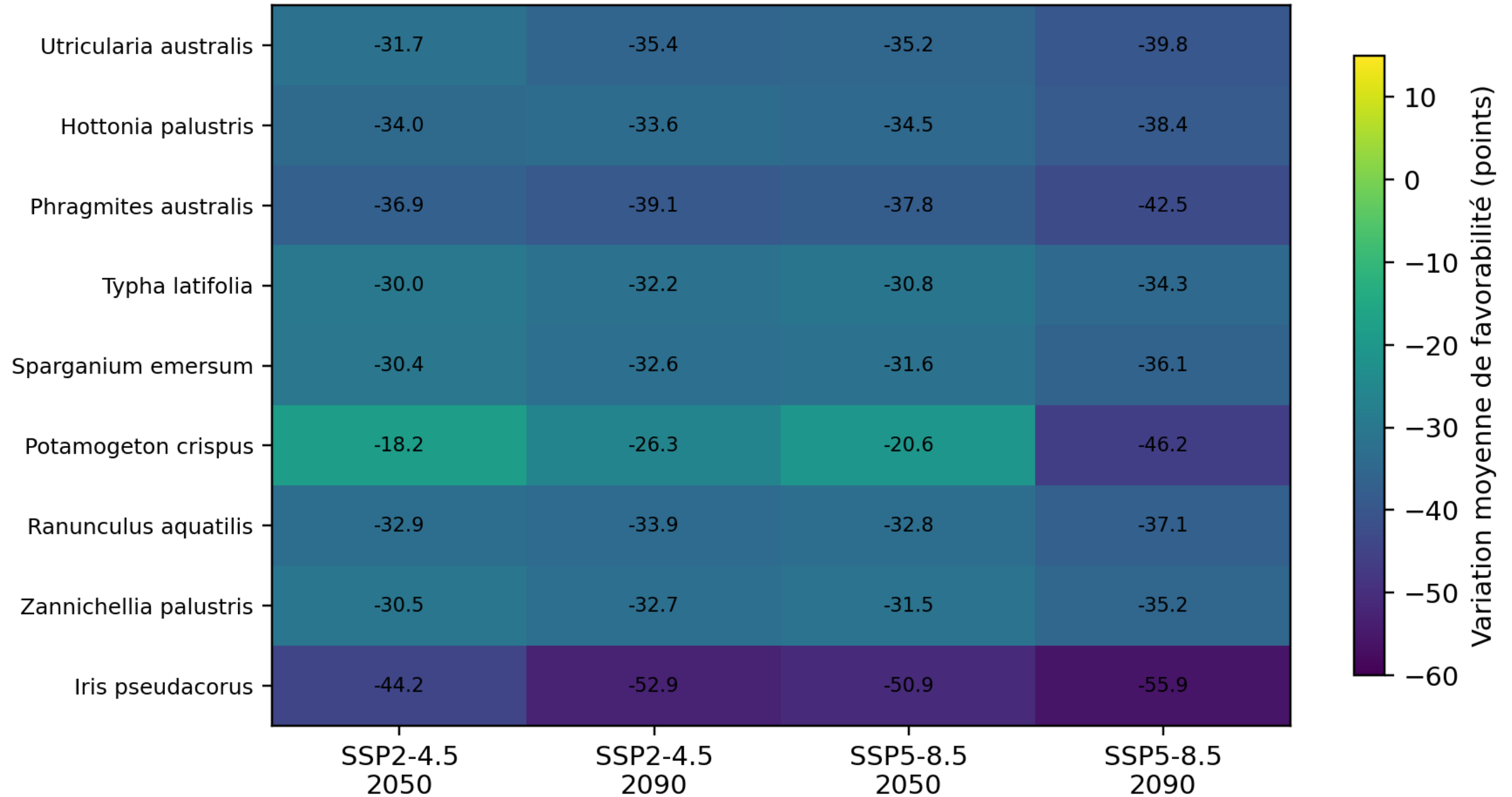
Réponse moyenne de quatre groupes écologiques représentatifs



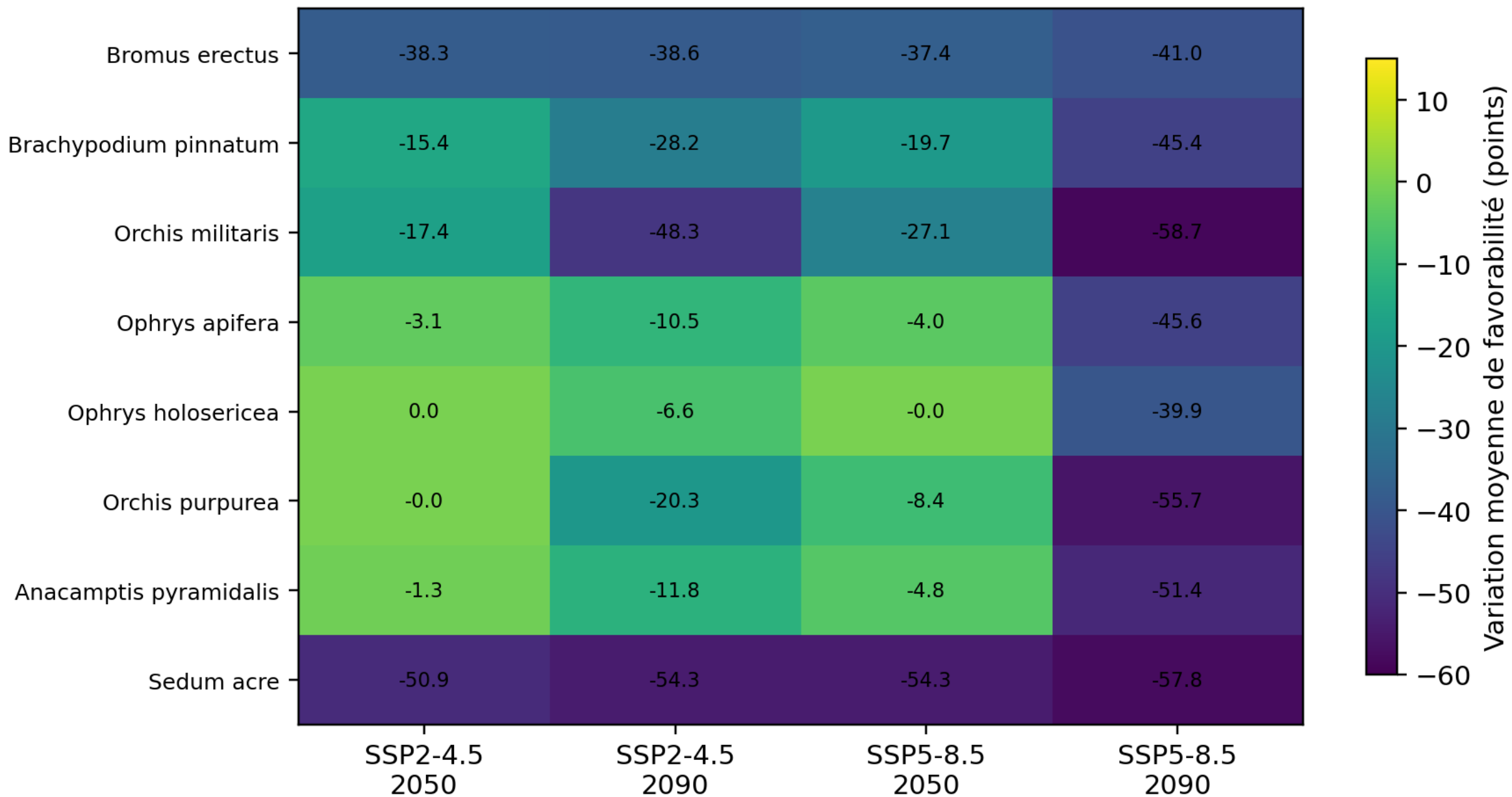
Boisements alluviaux et arbres riverains



Milieux aquatiques, amphibiens et roselières



Pelouses sèches et taxons de milieux ouverts calcicoles





Espèce thermophiles	Moyenne 4 scénarios	Minimum	Maximum
<i>Olea europaea</i>	+43.4	+36.9	+48.4
<i>Himantoglossum robertianum</i>	+39.9	+17.0	+49.4
<i>Vitis vinifera</i>	+32.6	+21.5	+38.3
<i>Pinus pinaster</i>	+27.9	+13.5	+34.1
<i>Ophrys fusca</i>	+15.8	-6.2	+24.2
<i>Anacamptis palustris</i>	+0.5	-26.5	+11.9
<i>Carex flava</i>	-1.1	-2.2	-0.0
<i>Carduus tenuiflorus</i>	-2.1	-24.0	+6.7
<i>Anemone coronaria</i>	-2.4	-11.5	+1.3
<i>Spartium junceum</i>	-2.4	-15.4	+1.9

Conséquences potentielles sur les habitats et la faune

- **Régression et transformation des habitats humides:** boisements alluviaux, prairies humides, roselières et milieux aquatiques particulièrement vulnérables.
- **Diminution des espèces végétales structurantes,** pouvant modifier la physionomie et le fonctionnement des habitats.
- **Assèchement relatif et modification de la végétation,** avec risque de banalisation des communautés et progression d'espèces plus thermophiles.
- **Perte de ressources pour la faune:** nourriture, sites de reproduction, abris et zones refuges.
- **Impacts potentiels sur les communautés animales dépendantes des zones humides:** oiseaux, amphibiens, insectes et autres invertébrés.
- **Modification des continuités écologiques** si certains habitats deviennent plus fragmentés ou moins favorables.

Tendances pour les plaines alluviales de France et d'Europe

- **En France:**
- ↓ Conditions favorables pour plusieurs essences forestières (Piedallu et al., 2009) pour l'actuel et le futur
- ↑ Thermophilisation des communautés végétales (Kuhn & Gégout, 2019 ; Martin et al., 2019) pour l'actuel
- **En Europe**
- ↑ Vulnérabilité des végétations alluviales liée aux changements hydrologiques selon les territoires et les types de végétation -> forêt alluviales (Fink & Scheidegger 2021; Mosner et al., 2015 ; Rivaes et al., 2014)
- ↑ Déplacement vers le nord des conditions favorables aux espèces thermophiles (Malheiro et al., 2010 ; Tóth & Végvári, 2016 ; Hinojos et al. 2020)

Les résultats de La Bassée sont qualitativement cohérents avec les grandes tendances décrites en France et en Europe

Limites de l'approche et perspectives de recherche

- **Incertitudes sur l'évolution du climat** et sur les résultats du downscaling climatique.
- **Algorithme du SDM** qui ne prend pas en compte les relations non linéaires entre variables et espèces.
- **Dynamique hydrologique n'est pas intégrées** : nappe, fréquence/durée des inondations et échanges nappe-rivière ne sont pas simulés. Besoin de trouver des données analogues à l'échelle de l'Europe.
- **Interactions biotiques** (compétition, dispersion etc.) des végétaux ne sont pas prises en compte, y compris avec la faune.
- **Adaptation potentielle des espèces n'est pas modélisée** même si le modèle utilise une gamme assez large de situations écologiques.

Merci pour votre attention!

emmanuel.garbolino@minesparis.psl.eu