



PASCAL MARTIN

Adjoint scientifique aux Jardins Botanique de Genève – Chargé de cours à l'UniGE

Evolution de la végétation sur le territoire genevois, effets de l'homme et du climat



Evolution de la végétation sur le territoire genevois, effets de l'homme et du climat

Pascal Martin

Conservatoire et Jardin botaniques – Ville de Genève

pascal.martin@ville-ge.ch



Conservatoire et Jardin botaniques



- **le Jardin**

- collections de plantes vivantes
- 15'600 spécimens
- 3'700 arbres



- **l'Herbier**

- 60 km de rayonnages
- plus de 5 millions d'échantillons

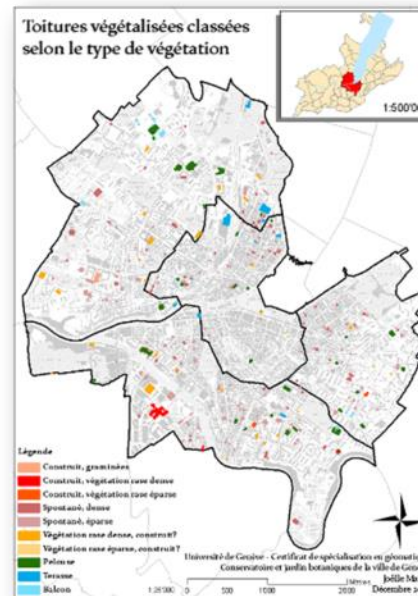
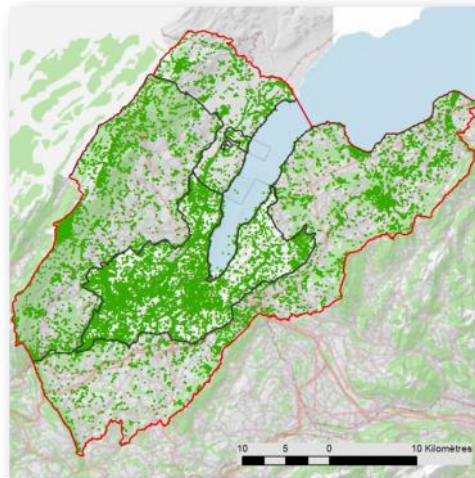


- **la Bibliothèque**

- collections de livres
- > 100'000 unités
- une des 3 collections les plus importantes au monde pour la botanique

Système d'Informations du Patrimoine Vert SIPV

- 4 modules :
 - Flore sauvage
 - Milieux naturels
 - Espaces verts
 - Inventaire Cantonal des Arbres (ICA)



- les plantes et le changement climatique,
- le changement d'occupation du sol dans le canton, exemples de 1930 à maintenant,
- les conséquences dans la gestion de notre environnement.

Plantes et climat

- Les plantes s'adaptent depuis leur apparition à leur environnement et ont développé des stratégies multiples au froid, chaud, UV, CO₂, Nx, métaux...
- A l'échelle des temps géologiques les périodes où le CO₂ était élevé sont aussi les périodes avec le plus de biodiversité.
- De nombreuses études s'accordent sur les capacités d'évolution des plantes (ex. des études sur *A. Thaliana*, SNP : single nucleotid polymorphism).
- Plasticité et capacité migratoire seront les déterminants de la végétation de demain.
- Les organismes les plus spécialisés ou à démographie lente seront les plus affectés par l'augmentation des températures et par l'augmentation des amplitudes thermiques inter et intra-annuelle.

Plantes et climat

- Différentes stratégies : s'échapper ou résister !



Terence P.D. et al. 2011; *Science* 332:53-58

L'Arbre & la Cité – journée technique 09/09/2019

Réponses au changement climatique depuis le dernier maximum glaciaire à partir de données sur des conifères nord Américains et des cervidés eurasiatiques.

Plantes et climat

Remontée en altitude des plantes, papillons et oiseaux

entre 2003 et 2010, sur 214 sites des Alpes suisses, où l'altitude varie de 500 à 3'000 m. Leur analyse montre qu'à 500 m d'altitude, les plantes ont en moyenne bougé de 8 m, les papillons de 38 m et les oiseaux de 42 m.

Exemple de migration

Roth T., Plattner M., Amrhein V. (2014). Plants, birds and butterflies: short-term responses of species communities to climate warming vary by taxon and with altitude. *PLoS ONE* 9(1): e82490

Plantes et climat

Une analyse basée sur les données du United States National Phenology Network montre que la floraison n'intervient pas seulement plus tôt mais qu'elle est également plus variable ces dernières années. La preuve d'une plus grande variabilité dans le temps est importante car ces augmentations sont caractéristiques des systèmes qui approchent d'un changement d'état.

Pearse, W.D., Davis, C.C., Inouye, D.W., Primack, R.B., and Davies, T.J. (2017). A statistical estimator for determining the limits of contemporary and historic phenology. *Nature Ecology & Evolution* 1(12), 1876–1882.

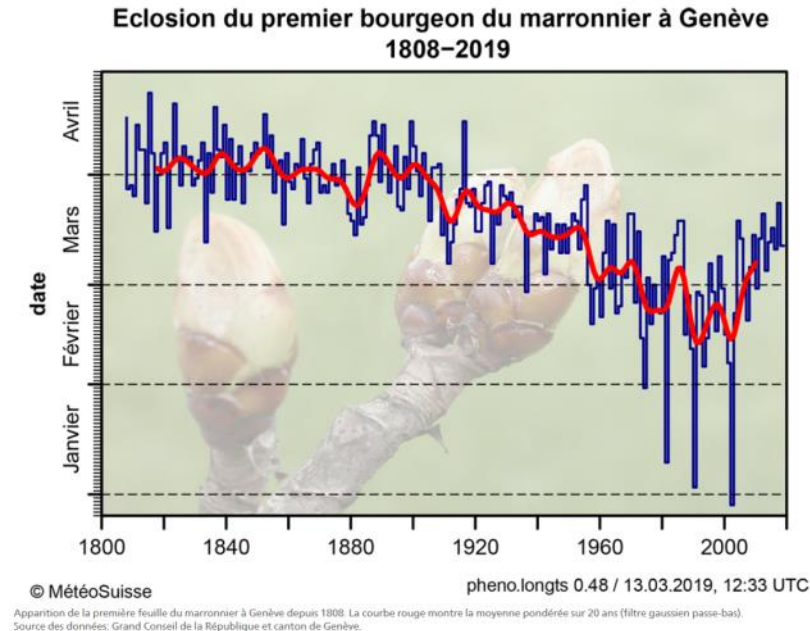
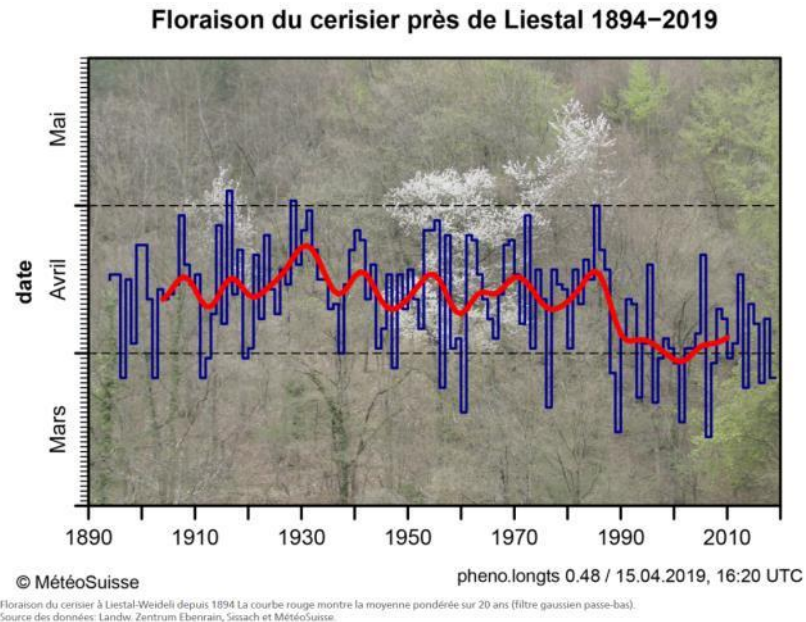
Plantes et climat

- Phenoclim / Phaenonet
- Réseau de suivi phénologique
- Par rapport aux données d'herbiers on constate environ 2,8 jours d'avance tous les 10 ans.
- Cependant le froid nécessaire aux arbres pour sortir de la dormance hivernale et la photopériode limitent le degré d'avancement du débourrement dans le futur.
- Augmentation prévue de 1 à 3 °C et réduction des précipitations printanières de 10



Plantes et climat

- Exemple d'arbres marqueurs



L'Arbre & la Cité – journée technique 09/09/2019

- La précocité de la floraison du marronnier fonctionnaire est plus marqué que le cerisier de Bâle campagne:
 - Influence de l'espèce / individu
 - Accentuation du décalage climatique en ville

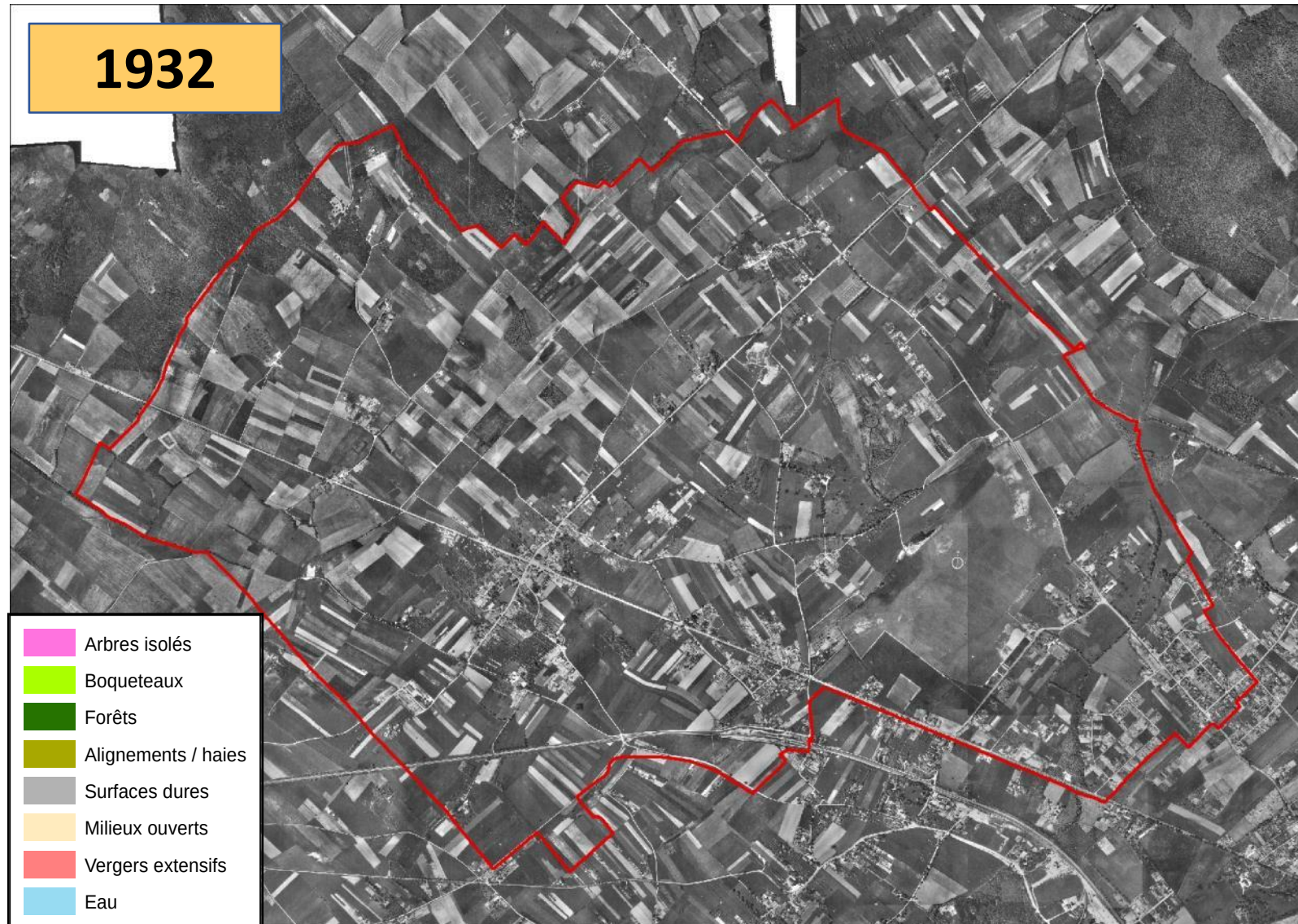
Hommes et cités

- 2017 : 50% des terriens vivent dans une ville (France = 77 %, Suisse = 84%) en 2030 ce sera plus que 60 %.
- La «Ville» offre des milieux de substitutions pour de nombreuses espèces, parfois espèces rares ou en danger.
- Concept de «Ville verte», nombreux projets européens en valeur de



L'Arbre & la Cité – journée technique 09/09/2019

Hommes et cités



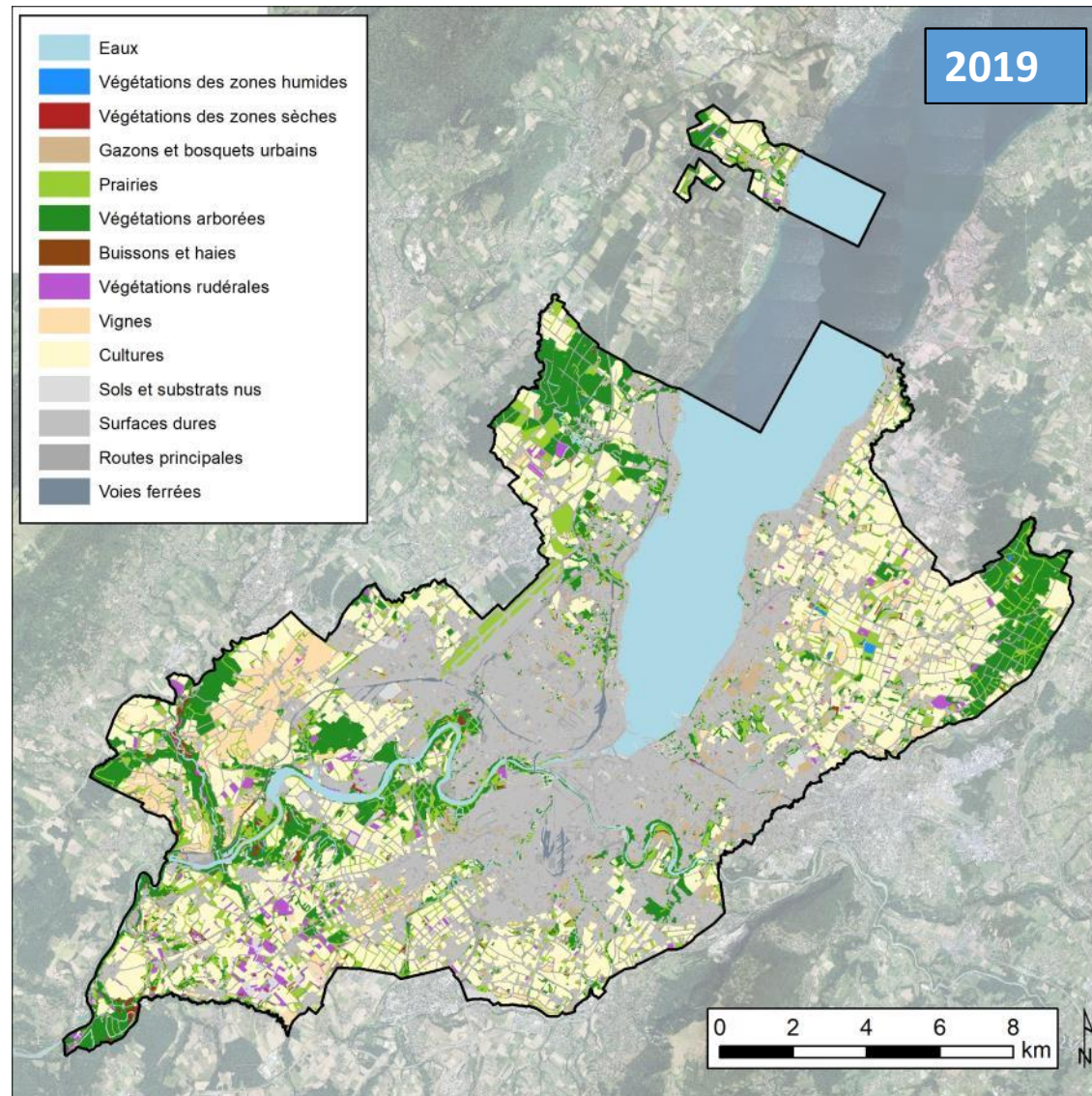
Commune de Meyrin

Hommes et cités

Meyrin	Surface en ha			Evolution (surface)			
	1932	1972	2016	1932 à 1972	1972 à 2016	1932 à 2016	
Arbres isolés	5.22	2.89	31.7	-44.6%	+996%	+506.8%	↗↗
Boqueteaux	4.17	20.96	9.07	+401.6%	-56.7%	+117.1%	↗↗
Forêts	52.1	67.74	54.2	+30%	-20%	+4%	↔
Alignements / haies	15.88	14.72	8.24	-7.3%	-44%	-48.1%	↘
Surfaces dures	48.24	343.73	384.08	+612.6%	+11.7%	+696.2%	↗↗
Milieux ouverts	797.58	525.86	498.09	-34%	-5.3%	-37.5%	↘
Vergers	70.53	17.82	3.08	-74.7%	-82.7%	-95.6%	↘↘
Eau	0	0	5	na	na	na	↗

- Augmentation des zones imperméabilisées
- Réduction très fortes des milieux ouverts, des vergers et des haies
- Les arbres se retrouvent souvent isolés

Hommes et cités



L'Arbre & la Cité – journée technique 09/09/2019

Hommes et cités

Année	Surf. perméable	Surf. imperméable	%
2015	23097 ha	5151 ha	18,2 %
2019	23032 ha	5216 ha	18,5 %

- Augmentation des zones construites.
- Equivalent de 2 terrain de foot imperméabilisés par mois.
- Les conditions micro-climatiques en milieu urbain sont plus chaudes et plus sèches qu'à la campagne.
- L'aménagement territorial et urbain a un impact sur les voies de migration et la résilience des écosystèmes.

Hommes et plantes

- Apparition de plantes dites néo-indigènes dans la flore

NOM	MIN_A_NOTE	MAX_A_NOTE
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult.	2008	2009
<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge	2007	2016
<i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC.	2004	2012
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	1992	2014
<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla	2004	2015
<i>Thesium humifusum</i> DC.	2002	2014
<i>Tordylium maximum</i> L.	2011	2015
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	2005	2005
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	1986	2016



L'Arbre & la Cité – journée technique 09/09/2019

Hommes et plantes

- Apparition de plantes dites néo-indigènes dans la flore

NOM	MIN_A_NOTE	MAX_A_NOTE
Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult.	2008	2009
Himantoglossum robertianum (Loisel.) P. Delforge	2007	2016
Linaria simplex (Willd.) DC.	2004	2012
Rostraria cristata (L.) Tzvelev	1992	2014
Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla	2004	2015
Thesium humifusum DC.	2002	2014
Tordylium maximum L.	2011	2015
Torilis nodosa (L.) Gaertn.	2005	2005
Vulpia ciliata Dumort.	1986	2016

- Taxons thermophiles,
- Genève est souvent une porte d'entrée pour les espèces.

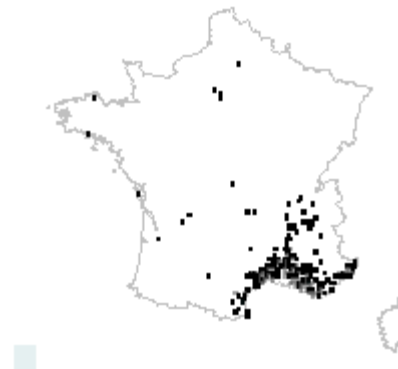
Hommes et plantes

Une néoindigène: *Himantoglossum robertianum* (Loisel.) P. Delforge

L'Orchis géant est originaire de la région méditerranéenne où il peut fleurir dès le mois de février. Dans notre région, il est possible d'observer sa floraison dès le mois de mars. Il s'agit de la première orchidée à fleurir. Ce taxon semble remonter le long de la vallée du Rhône probablement à la faveur du réchauffement climatique. Dans le canton de Genève, l'espèce a été signalée pour la première fois en 2007 à Bernex par M. Vauthey. Depuis, l'espèce se répand dans l'ensemble du territoire.



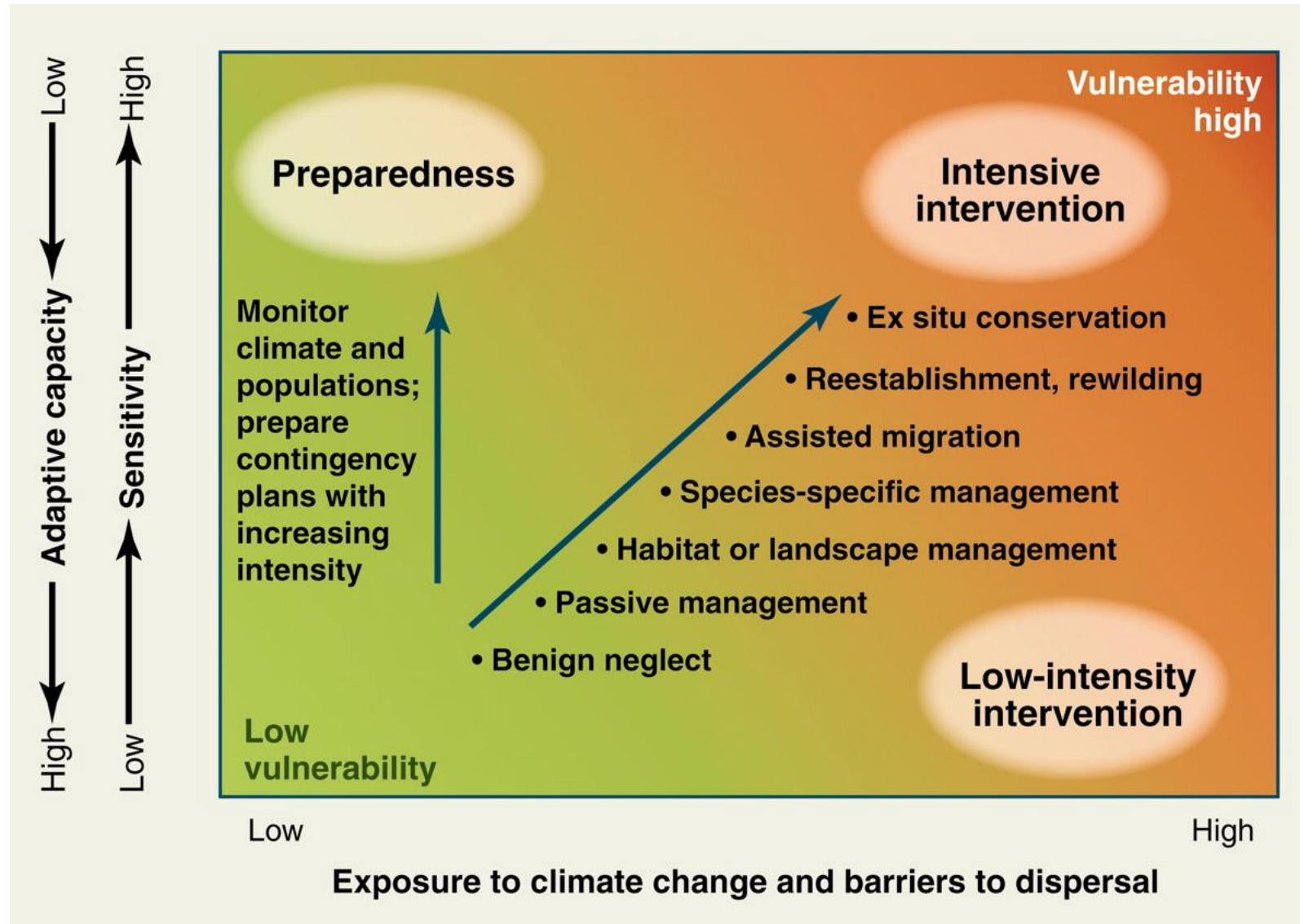
Observations



Hommes et plantes

- Les arbres, les plantes, la végétation et l'ensemble des écosystèmes vont subir les modifications climatiques.
- Ils/elles devront s'échapper ou résister.
- La vitesse des changements et les variations annuelles jouent en défaveur des espèces à cycle de reproduction long comme les arbres.
- L'environnement urbain est un aperçu de conditions climatiques plus thermophiles.
- L'imperméabilisation des sols et le morcellement des milieux naturels accentue ces stress climatiques et pénalise la migration des espèces.

Hommes et plantes



Terence P.D. et al. 2011; *Science* 332:53-58

L'Arbre & la Cité – journée technique 09/09/2019

Hommes et plantes

- L'urbanisation ne va pas cesser mais le type et la cohérence des nouvelles constructions peut être positif sur la biodiversité.
- Il faut anticiper la végétation urbaine et les arbres de demain (migration assistée).
- Maintenir des écosystèmes riches en biodiversité car cela améliore la résilience face aux changements.
- Optimiser l'espace et les législations pour mettre en place une infrastructure écologique robuste et ainsi garantir le maintien des espèces et des fonctions écosystémiques.

MERCI