

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

En Saumurois, en Chinonais, le climat change, et vous?

Daniel Vendramini
daniel.vendramini@meteo.fr

Florence Busnot-Richard
f.busnot-richard@parc-loire-anjou-touraine.fr





PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

Contexte de la démarche

2006 Plan Climat Energie Territorial (2006-2014)

2014 CETD + Le Bureau du Parc missionne son CSP et l'équipe technique sur l'adaptation au CC

2016 Engagement du Parc auprès de l'ADEME à déployer une stratégie d'adaptation au CC

2017 Thème de l'année (ecotrophées + Forum tourisme et adaptation)

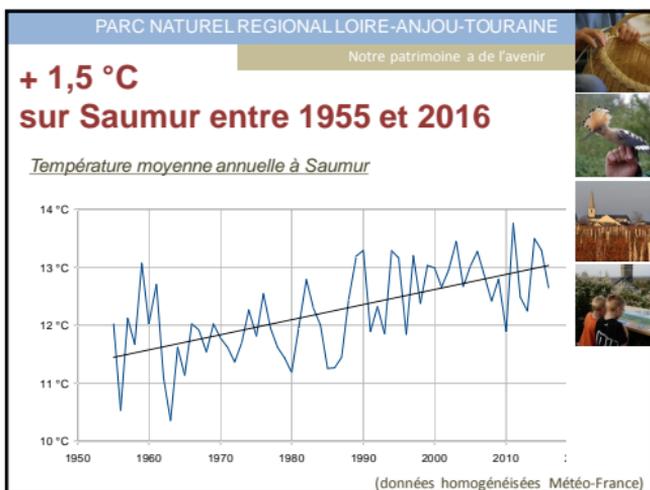
2018 Révision de la Charte du Parc
⇒ intégrer l'adaptation au CC dans la nouvelle Charte !

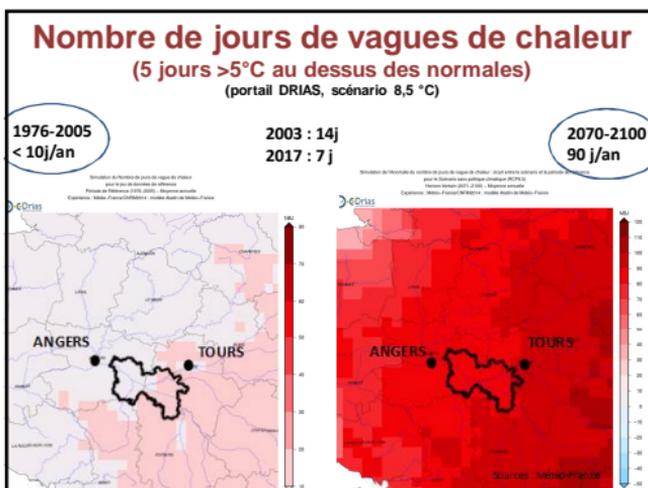
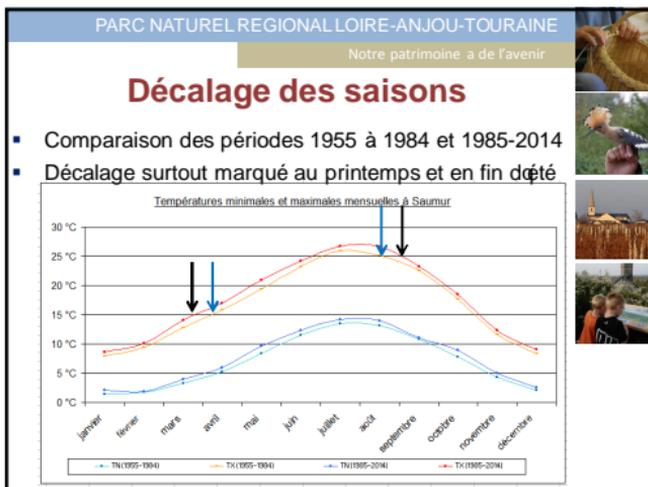


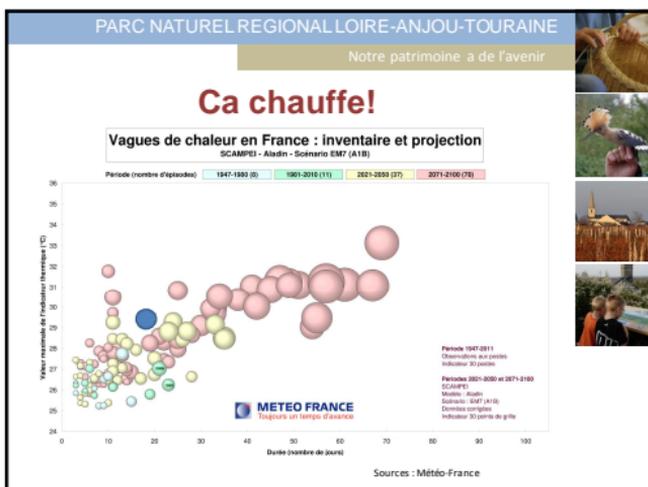
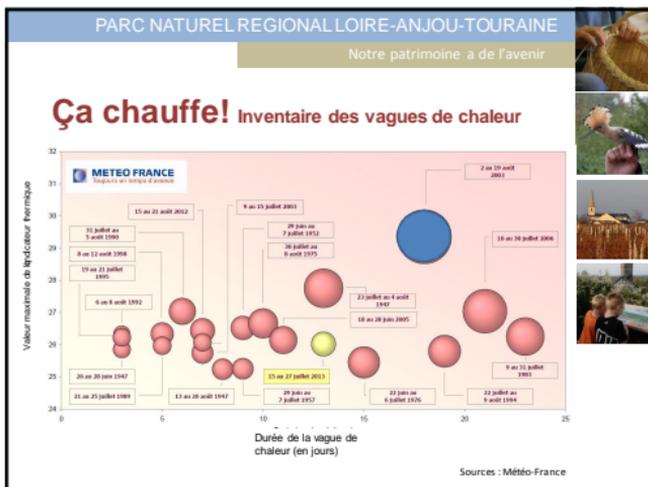

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

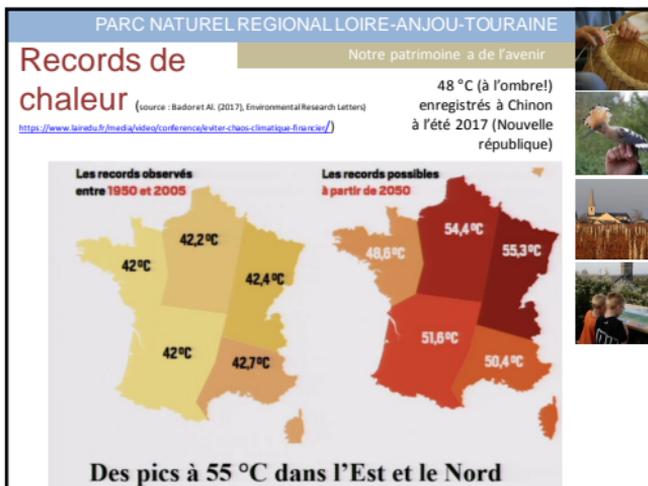
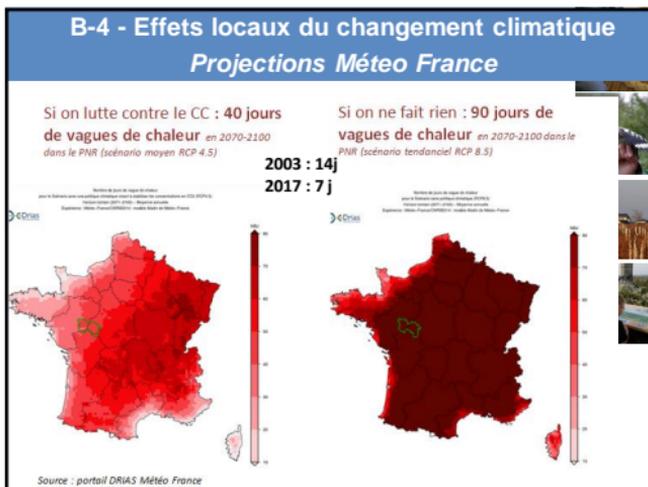
Notre patrimoine a de l'avenir

Les évolutions climatiques locales







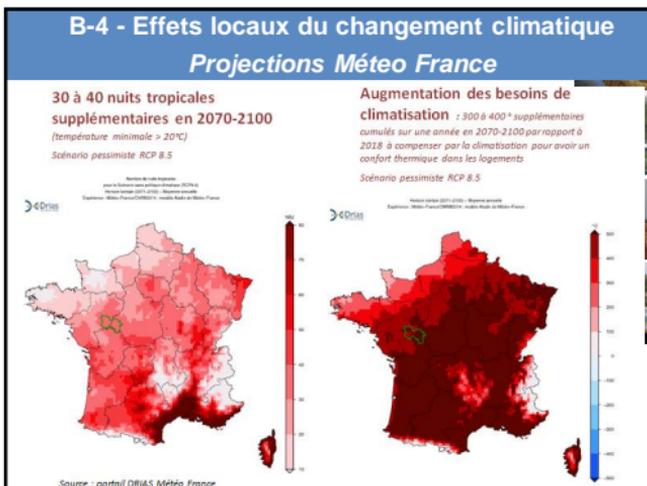
PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

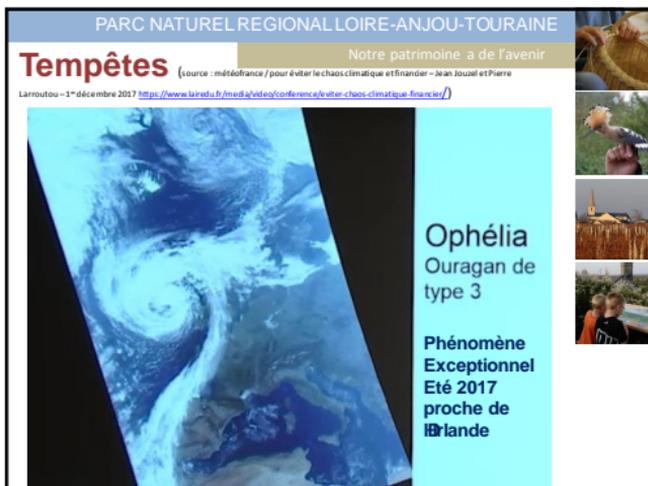
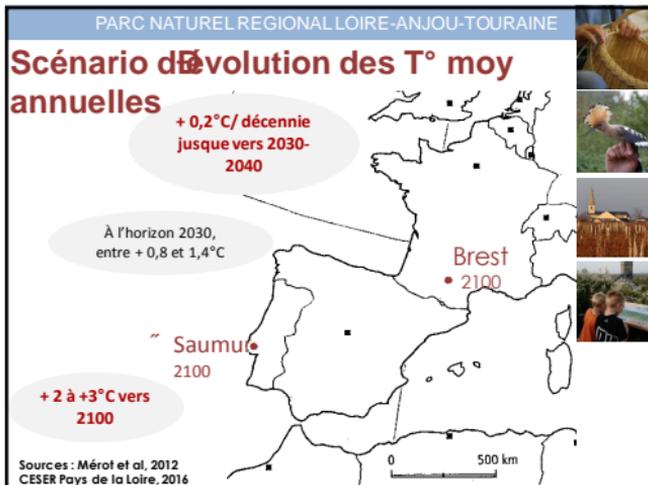
Notre patrimoine a de l'avenir

Surchauffes témoignage

- I, épouse d'artisan : "Dans la profession de mon mari, depuis plusieurs années les demandes sont assez importantes **sur les isolations pour hiver mais aussi pour l'été contre la chaleur**. Il faut choisir des matériaux qui épais ou denses qui ont du déphasage.
- C, responsable espace vert : "On a toujours modifié les horaires au moment des épisodes de chaleurs avec des horaires continus. **On travaille de 5-6h jusqu'à 13-14h. On essaye de travailler à la fraîche**.
- G, gestionnaire d'un site touristique : " **En période très chaude, les touristes auraient tendance à venir au moment de la fermeture des sites touristiques, (0)**
Cela pourrait ressembler au décalage de la vie culturelle à l'espagnole.

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine



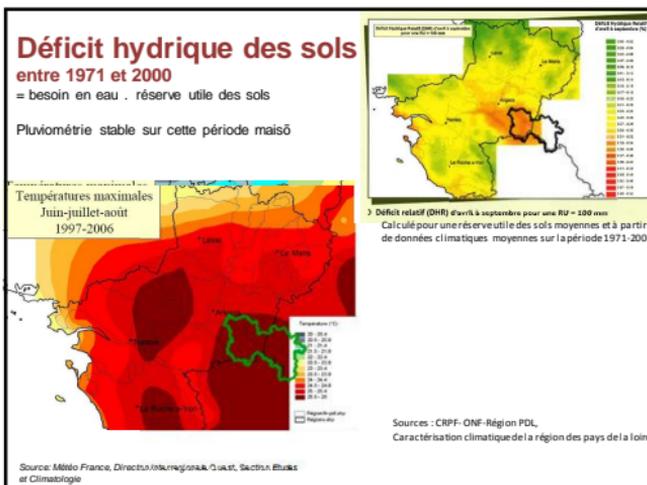
PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

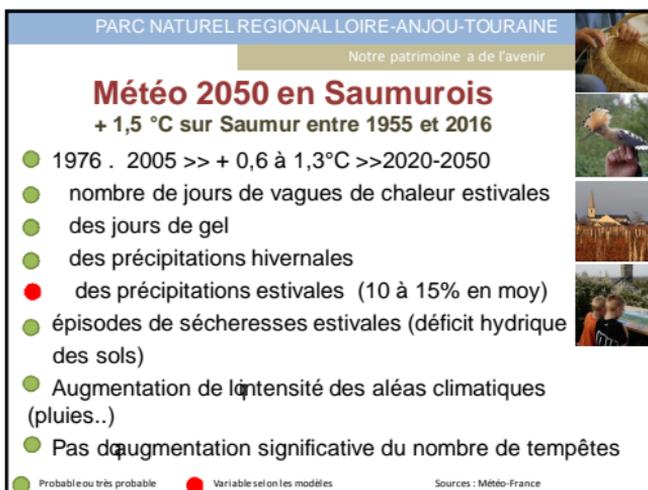
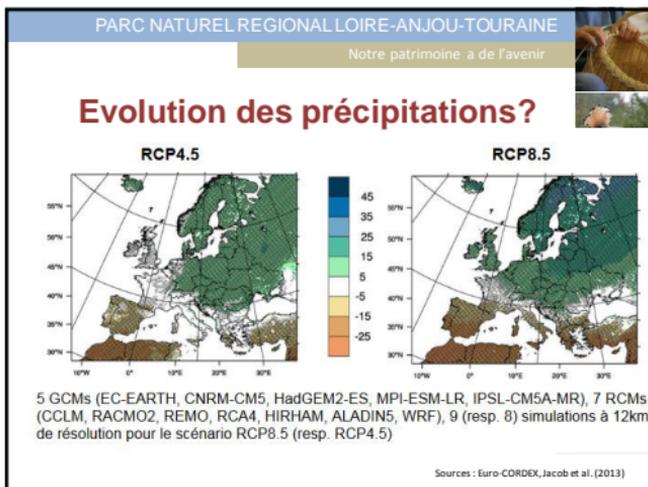
Notre patrimoine a de l'avenir

Aléas climatiques À témoignages

- L, élu à Beaufort : " je me se souviens de l'orage du dimanche 1er juin 2008 où l'eau descendant de Brion est venue inonder les quartiers sud de Beaufort. En réaction, 4 bassins écrêteurs, destinés à stocker des volumes d'eaux importants lors de fortes crues, ont été mis en place. (ō) Il y a eu la fameuse tornade de mi-juillet 2003. Le toit de la Poste des Rosiers-sur-Loire arraché.
- G, propriétaire de château : "Les coups de vents sont plus forts à des périodes que l'on ne connaissait pas forcément ou peu. En février 2017 on a eu pas mal de dégâts avec des arbres cassés et environ 20 000 Ō de dégâts sur la toiture."

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

Les conséquences sur le territoire



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

Eau témoignage

- B, conducteur de bateau de Loire : "globalement une baisse du niveau d'eau et des périodes d'étiages plus longues **ne permettent pas toujours de naviguer, avec un risque important d'ensablement.** Il est impossible de faire monter les clients à bord du bateau depuis le ponton. Nous avons dû maintenir un bateau ensablé et nous en servir d'embarcadère. La Jauge des bateaux est réduite à 60 personnes en cas d'hauteur d'eau insuffisante.

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine

La Loire

- +1,5 °C dans l'eau entre 1981 et 2003
 - 2003 T° moyenne sur 7 jours = **près de 30°**
- Réchauffement de l'eau de la Loire :
 - +2°C en 2050 en moyenne => **27 °C l'été**
 - +2,8°C en 2100
- Etiage :
 - 20 à -40% en 2050
 - 53% en 2071-2100 / siècle précédent**

Loire : plus forte baisse des débits d'étiage des grands fleuves au monde

- Incertitude sur les crues, de l'eutrophisation
- Sanitaire : cyanobactéries en 2017

Sources : Impact du CC sur l'hydrosystème Loire, Mostar et Gaillard (2006) / Explore 2070



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Eau témoignage

- G, agriculteur à Saint Georges sur Layon : En 2015 à partir du 15 juillet, **on a manqué d'eau pour irriguer**, donc en fin 2015 : tentative de **forage jusqu'à 100 mètres** de profondeur, **mais sans eau!** En 2016, l'été est à nouveau sec, la gestion de l'irrigation est compliquée, on est obligé d'agrandir notre réserve d'eau et on se décide à construire **un stockage inter-saisonnier...** mais **l'hiver 2016-2017** a été à nouveau **très sec** et il **n'a pas permis de remplir** le bassin grâce aux drains qui avaient été installés : on a dû pomper dans la rivière

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

Evolution simulée de la T° Loire

à l'horizon 2030,

T° Loire = +0,5°C à 1,4°C

à l'horizon 2070,

À Montjean-sur-Loire,
T° Loire = + 1,9 °C à +2,1 °C

D'après les prévisions de l'étude Explore 2070

Source : CESER Pays de la Loire, 2016



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

Tensions sur la ressource en eau

- **Diminution de la disponibilité** de la ressource en eau de 30% à 60% à l'horizon 2050,
- **Diminution de la recharge des eaux souterraines** de 30%.
- Altération probable de la **qualité sanitaire des eaux** superficielles (60 % des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable en Pays de la Loire).
- **Efficacité réduite des barrages-réservoirs** (utilisés notamment en Vendée pour pallier les faibles débits des rivières) par la forte évaporation qui affecterait les plans d'eau

Source : CESER Pays de la Loire, 2016



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

Notre patrimoine a de l'avenir

Ex de conséquences économiques des épisodes caniculaires

Durant les épisodes caniculaires de juillet 2015, les ventes ont explosé du côté :

- ~ des glaces (+45%),
- ~ des sirops (+35%),
- ~ des bières blondes (+20%)
- ~ des déodorants (+18%).

(source: CESER pays de la Loire)



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAINÉ

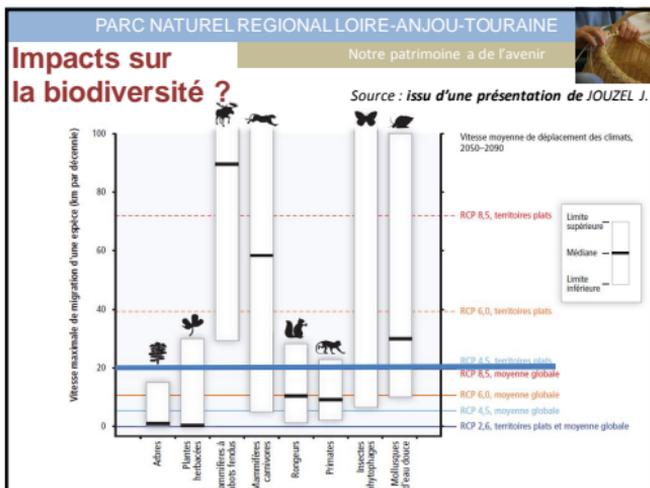
Notre patrimoine a de l'avenir

Biodiversité témoignage

- S, naturaliste : "**L'année 2016 a été une année catastrophe pour tous les oiseaux et les insectes** (papillons, libellules). Les fortes pluies suivies des inondations de fin mai et début juin sont tombées au moment des reproductions.
- Association de pêche : le 30 janvier 2016, **l'eau de la Loire était trop chaude** : j'ai pris des gardons qui étaient prêts à se reproduire. Les mâles crachaient leurs laitances (..) Cela aurait dû avoir lieu normalement en mai. (ō) mais les nuits étaient fraîches pour qu'il y ait reproduction. Les poissons ont dû attendre à cause du mauvais temps jusqu'en à mai. **Etant prêts à frayer, les poissons se sont épuisés pendant des mois.**

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine





PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Biodiversité : phénologie et physiologie

- Une course de vitesse entre climat et organismes
 $+1^{\circ}\text{C} = 160 \text{ km}$
- Des assemblages de espèces modifiés et appauvris
Communautés dérégulées
Espèces invasives
- Un climat changé
Modifications physiologiques et comportementales

Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris, Luc Abbadie

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Biodiversité (version synthétique)

- Zones humides et cours d'eau
 - ↑ des températures : risque de disparition des **carpes, des aloses, des saumons**. (16°C température de reproduction)
 - **300 espèces invasives** en « dormance » sur la Loire.
- Phénologie
 - Chez les libellules, dates d'émergence avancées de 6 à 7 jours / °C supplémentaire depuis quelques années.
 - Hiver 2015 sur le PNR :
 - 1^{ère} floraison en novembre pour les espèces dites hivernales : mimosa, noisetier, cognassier du japon ,
 - Décembre, floraison des espèces printanières : iris, jonquilles, cerisier, prunus, lilas...



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Aires de répartition des espèces :

- zones humides et cours d'eau du Parc :
 - des températures :
 - risque de disparition des **carpes, des aloses, des saumons**. (16°C reproduction)
 - **300 espèces invasives** en « dormance » sur la Loire.
 - Corbicule = espèce invasive d'origine tropicale
 - ↑ des Barbeaux
 - réponse aléatoire des brochets (Source : Moatar et Gaillard (2006))



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Espèces / Espaces ? FBI

- Des opportunités pour des espèces ?
 - . nouvelles orchidées
 - . Outarde Canepetière (décalage migratoire de de 15j en 15 ans)
 - . Héron Gardeboeufs (migration / nicheurs)
 - . Mante Religieuse au nord de la Loire
 - . Guêpier d'Europe arrivé lors de la canicule de 76
- Des disparitions ?
 - . Azurée de la sanguisorbe?
 - . Rôle des genets (phénologie et fauches)

>>> Des espaces à préserver
des liens entre les zones de nature



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Impacts sur la phénologie et la physiologie

- Reptiles : + 28 % taille des jeunes (Cévennes)
- libellules, dates d'émergence avancées de 6 à 7 jours / °C supplémentaire depuis quelques années.
- 2015 sur le PNR
 - . 1^{ère} floraison en novembre pour les espèces dites hivernales : mimosa, noisetier, cognassier du japon
 - . Décembre, floraison des espèces printanières : iris, jonquilles, cerisier, prunus, lilas...



Diapositive 31

FB1 à modifier

Florence BUSNOT-RICHARD; 16/10/2017

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Forêt témoignage

- Y, technicien forestier " Depuis que je suis à Brain, j'ai constaté des dépérissements sur le Chêne pédonculé. Les sols sont très secs en été et très engorgés en hiver, j'ai l'impression que le dépérissement est lié à ces variations assez fortes. **Dans certaines parcelles, il a 50% d'arbres morts ou en cours de dépérissement.** Les sécheresses de 2003 et 2005 ont accentué le phénomène."

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

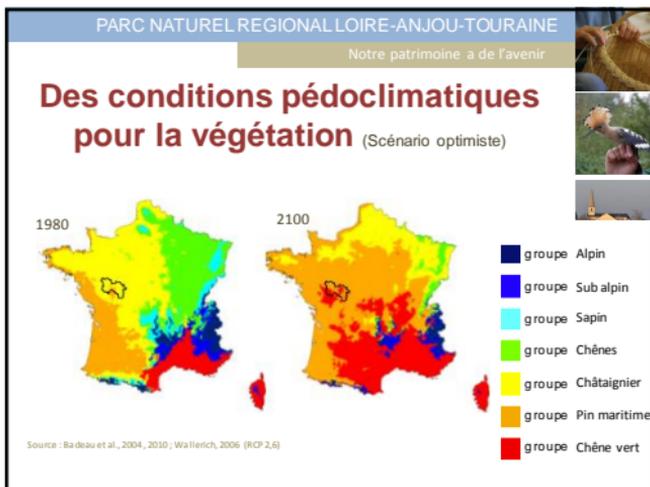
Notre patrimoine a de l'avenir

Agriculture témoignage

- B, apicultrice : "J'ai l'impression de passer d'un climat océanique altéré à un climat continental. Les amplitudes thermiques durant la journée sont très importantes. En avril 2017, il y a eu de nombreuses gelées vers Gizeux. Il n'y a pas de nectar sur les fleurs, quand il fait froid. **Durant la période de fleurissement du tournesol, le temps est trop sec, produisant peu de récoltes de miel.** Comme il fait de plus en plus sec, je travaille de plus en plus avec le fourgon et moins avec le 4X4."

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine





Forêt	Capacité d'adaptation
Douglas ↑	Profiteurs du CC S'adapte mieux à la sécheresse et aux températures extrêmes que les autres résineux
Pin sylvestre →	Perdants ou profiteurs du CC : S'adapte facilement, ne supporte pas la concurrence
Hêtre ↓	Perdant du CC. La sécheresse et les températures extrêmes le restreindront dans son amplitude.
Chêne sessile ↑	Grand profiteur du CC. Supporte la sécheresse et la diminution précipitations.
Frêne →	Perdants ou profiteurs du CC, selon l'évolution du dépérissement du hêtre.

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Agriculture témoignage

- J. Producteur de céréales à Lerné : " On n'a pas eu d'hiver 2015-2016. Les cultures de blé étaient trop développées. (ō) et la maladie était présente rapidement. Les produits phytosanitaires, les fongicides, n'ont pas été efficaces sur la maladie des feuilles. La nature est beaucoup plus forte que la chimie. J'ai perdu 50 % de ma récolte et je suis passé de **7 t/ha à 1,7 t/ha de blé dur** alors que j'avais engagé de fortes dépenses. Puis il n'a pas plu du 3 juillet au 17 septembre. La culture de maïs s'est retrouvée en déficit hydrique. Je faisais 85-90 quintaux (**9 tonnes/ha** de maïs) au paravent et en 2016, je n'ai récolté que **4,5 à 5 tonnes/ha** de maïs. **Depuis j'ai réduit drastiquement ma culture de maïs.** "

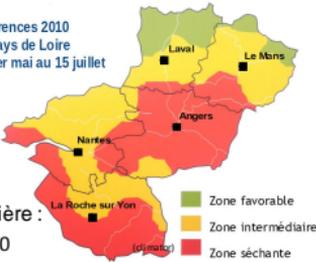
Source : PNR Loire-Anjou-Touraine



Agriculture

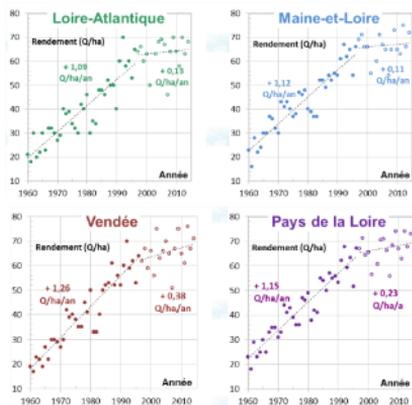
Fig 2. Carte climatique de la pousse de l'herbe

Références 2010 en Pays de Loire du 1er mai au 15 juillet



- en CO₂ :**
 - + pour blé, tournesol, colza, vigne, fétuque, arbre
- des températures**
 - Phénologie : cultures printanière :
 - ~ 27 à 44 jours + tôt en 2050
 - Sécheresse, évapotranspiration, irrigation
 - Echaudage : des graines vides ?
 - Elevage : canicule = perte de croissance, chute de ponte parasites
- Rendements affectés :** Maïs, Sorgho, Colza¹ Prairie, blé tendre

Evolution des rendements en blé tendre



rupture de
pente à la
fin des
années 90

Source : ORACLES
Pays de la Loire,
2015

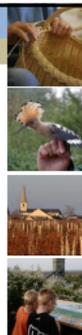
39

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

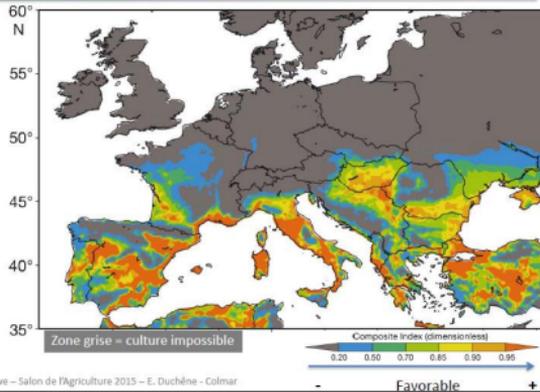
Vigne témoignages

- G vigneron : "la flavescence dorée est une maladie qui détruit les récoltes. **Elle remonte du sud de la France avec l'élévation de température.** Elle est en Charentes et remonte dans le val de Loire avec la Cicadelle de la Flavescence dorée, l'insecte vecteur de la maladie".
- G, syndicat des vins : "Le secteur de Bourgueil est normalement peu touché par le gel tardif, en général tous les 25 ans. **Ces deux dernières années (2016-2017), la France est touchée par une descente des vents sibériens.** (...) En 2016, la vigne a débourré plus vite (environ 15 jours d'avance), comme il n'y a pas eu d'hiver. **À Bourgueil, il y a eu une perte de 75% de la production en 2016 à cause des gelées de fin avril.**



Aires favorables pour la culture de la vigne

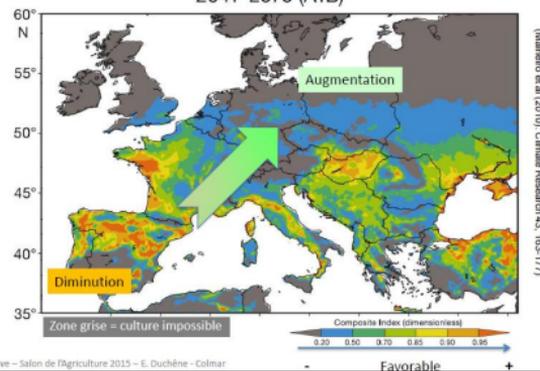
Climat actuel



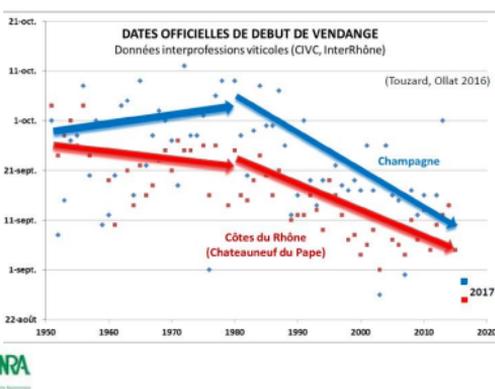
Aires favorables pour la culture de la vigne

Simulation pour le futur

2041–2070 (A1B)



Avancée des dates de vendanges



PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

La vigne

- Cépages favorisés
 - Cabernet Sauvignon
 - Cabernet Franc (Bourgueil, St Nicolas, Chinon)
 - ~ cabernet d'Anjou, de Saumur, rosé d'Anjou, de Loire, crémant de Loire
 - ~ Puy Notre Dame, Saumur, Saumur Champigny
- vendanges décalées (entre 1980 et 2014)
 - 20 jours grolleau, gamay
 - 15 jours cabernet Franc (et encore -17 à 24 jours à l'avenir)
 - 10 jours cabernet sauvignon
- - de acidité, + de sucre, + de alcool

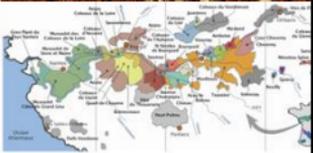


PARC NATUREL REGIONAL

La vigne

- Ils seront déplacés vers le nord :
 - Grolleau noir (Azay, assemblage Saumur Brut)
 - Gamay
 - “ Rosé d’Anjou, Touraine
 - Merlon de bourgogne
 - “ muscadet

- Se maintient : Chenin (coteaux de Saumur, Layon, Aubance, saumur Blanc, Crémant de Loire, Chinon blanc)

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Incendies À témoignages

- Y, technicien forestier : "Dans le Saumurois, le risque d'incendie est assez important. La végétation est de plus en plus sensible à la sécheresse, et donc aux incendies. La vigilance est à accroître dans ce domaine, **les incendies sont courants dans les pinèdes et dans les parcelles comportant de la Fougère aigle** (en mars, c'est un moment très sensible, avant que la fougère reparte). »
- L, sapeur-pompier **Pour la 4ème année consécutive, une augmentation des interventions est observée** (+4,4% par rapport à 2015), avec une multiplication des interventions sur les incendies et les tempêtes.



Source : PNR Loire-Anjou-Touraine

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Incendie

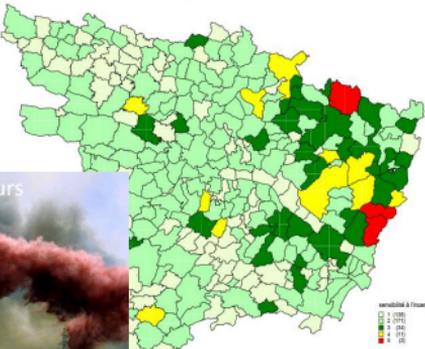
- 16 feux de prairie en 2015
- 4 en saumurois

Le Mans :
90 hectares

150 pompiers...3 jours

Marignane à la rescousse!

Communes exposées au risque feu de forêt



sensibilité à l'incendie

0
1
2
3
4







PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Conséquences

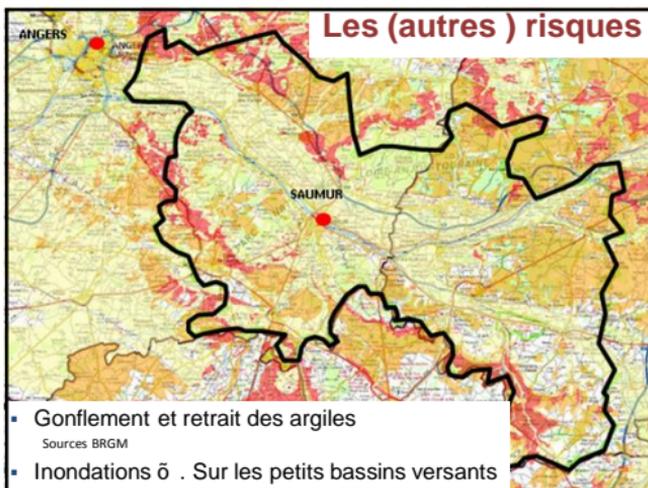
estimées de l'élévation du niveau de la mer

D'après le GIP Loire-Estuaire :

- remontée du sel et du bouchon vaseux,
- augmentation de la fréquence des submersions dans la plaine alluviale (scenario + 20cm,
- Risque d'envasement plus rapide de la zone d'évitage de Trentemoult (Zone où les navires arrivés à Nantes font demi-tour avant de repartir vers St Nazaire), des ports de plaisance et des cales.
- Risque de modifications des surfaces de vasières de l'estuaire , avec perte des fonctionnalités écologiques associées (alimentation des poissons, alimentation et repos des oiseaux hivernants) et de la capacité d'autoépuration des eaux estuariennes.
- Risque d'augmentation des épisodes de faible concentration de l'eau en oxygène (hypoxie), néfastes pour la faune aquatique





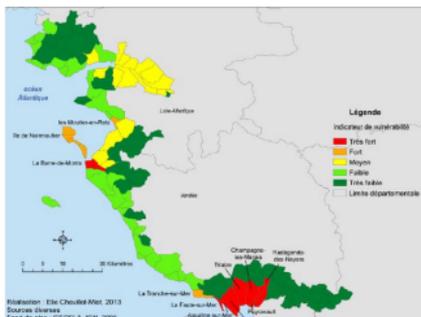
PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Conséquences estimées de l'élévation du niveau de la mer

52

Vulnérabilités de la côte littorale des Pays de la Loire aux aléas submersion et érosion



Source : CESER Pays de la Loire, 2016

PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

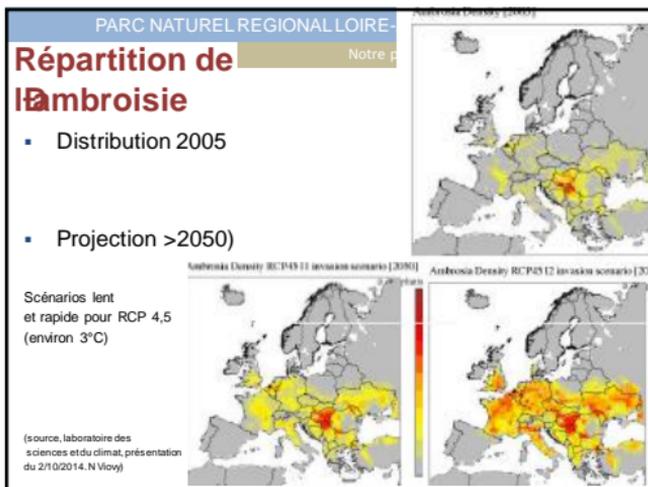
Notre patrimoine a de l'avenir

Santé témoignages

- C, gestionnaire de camping : "Après les inondations, avec l'eau stagnante, **on a subi une invasion de moustiques**. On a fait venir une entreprise pour traiter le camping. C'était presque plus d'ordre psychologique, pour montrer aux clients qu'on s'occupait d'eux... Mais **beaucoup sont partis, car la situation est restée intenable** malgré l'intervention de l'entreprise. »
- G, pharmacien : "Une augmentation des phénomènes allergiques est constatée. Elle serait liée à des **périodes de missions de pollens plus longues**. Il y a une **recrudescence de tiques**."

Source : PNR Loire-Anjou-Touraine





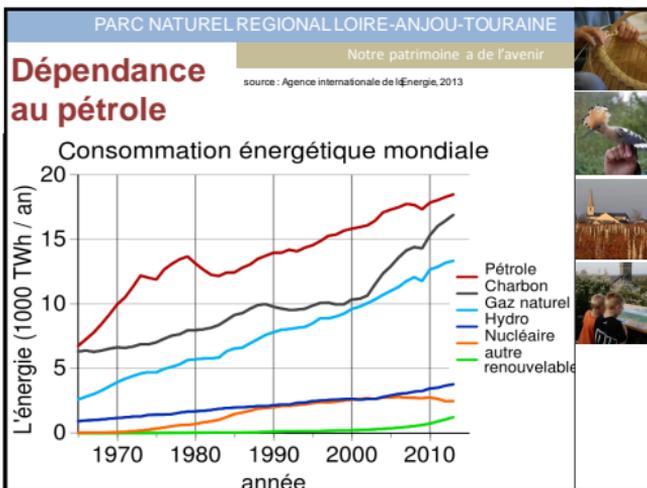
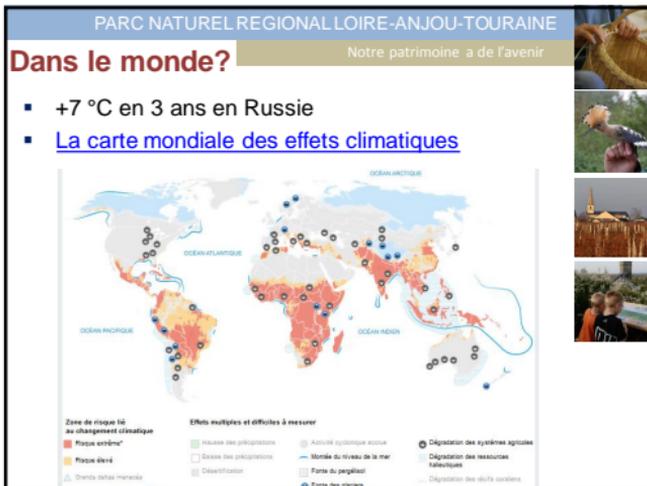
PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Santé

- Apparition de nouvelles pathologies
 - Tiques : lyme, encéphalite à tique
 - Rongeurs : leptospirose
 - Mollusques : dermatite du baigneurs, bilharziose, distomatose
 - Moustique tigre vecteur du paludisme, Chikungunya, dengue.
- Dégradation de la qualité de l'air :
 - Pollens / Ozone/effet cocktail avec les polluants ?
- Dégradation de la qualité de l'eau
 - Perte de potabilité de l'eau
 - Cyanobactéries dans la Loire été 2017 et 2018

Source : ARS Centre 2015 / SDAGE 2017/PNR



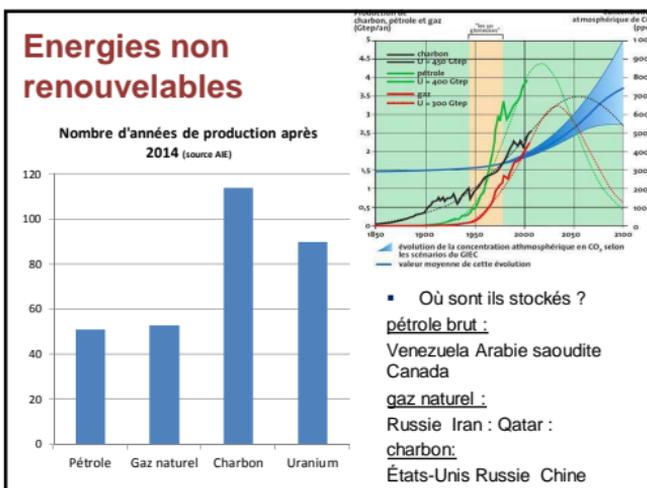
PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Prospective

Numérique et robotisation

- Vers un transhumanisme?
 - GAFA (Google, Apple, Face Book, Amazon) et leurs utopies
 - Homme amélioré
 - Vivre dans l'espace
- Fin de l'emploi et début du travail?
 - Controverse dans les publications scientifiques
 - 49,5% des emplois en France supprimés d'ici 20 ans (Oxborne 2013)
 - Incertitude sur les créations d'emploi
 - Ubérisation de l'économie : emploi « free lance »
 - Modification des métiers, répartition des richesses, modèle social
 - Se documenter :
 - (!) Quand les humains n'auront plus besoin de postuler : <https://www.youtube.com/watch?v=HGjz3uyLRg>
 - Interview de Bernard Stiegler : <https://www.youtube.com/watch?v=4n2tWyuA8g&t=324s>
 - (©) Quiizz pour savoir si notre job est menacé par l'automatisation : <http://tempsreel.nouvelobs.com/societe/20160712.OBS4479/jeu-qui-va-se-faire-piquer-son-job-par-un-robot-devinez.html>





PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

Notre patrimoine a de l'avenir

Adaptation du tourisme au CC dans les territoires?

- Les plages de l'Orléanais
 - http://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-20h-du-mercredi-3-decembre-2014_755317.html
- La Tarentaise
- Les PNR se mobilisent
 - Politique climatique en Morvan
 - Outils cactus en Morbihan

Merci de votre attention



2.3. Impacts sur la qualité des vins

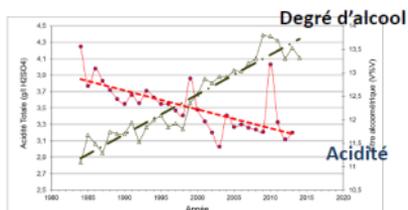
Augmentation
taux de sucre
et d'alcool

Baisse de
l'acidité

Modification du
Profil aromatique
(cinétique précurseurs d'aromes)

Risque de perte de couleur sur les vins rouges (anthocyane)

**Perçu comme une contrainte pour les vignobles du sud
Mais des effets positifs sur les autres vignobles**



Languedoc Region (Ojeda et al.)
Source: Laboratoire DUBERNET.

