

Les effets du changement climatique sur la biodiversité

DREAL Centre-Val de Loire

(Florence NAIZOT Cerema)

27 novembre 2019



Le chapitre dédié au changement climatique du Profil Environnemental Régional

- Un **système d'indicateurs** structurés selon 3 axes :
 - **Description des évolutions climatiques** à travers l'observation des facteurs aggravants (émissions) et caractérisation du climat futur
 - **Vulnérabilité du territoire face au changement climatique**, répercussions sur les milieux, impact sur la biodiversité modification de l'environnement et répercussions sur les activités agricoles et sylvicoles, répercussions sur la santé humaine
 - **Atténuation et adaptation au changement climatique** : politiques et bonnes pratiques : prise en compte du changement climatique dans les politiques publiques, adaptation et atténuation par les activités agricoles ; adaptation et atténuation des secteurs d'activités et des consommateurs.

- 2 focus :

- **La forêt et le changement climatique**
- **L'eau et le changement climatique**



Table des matières

Le changement climatique en région Centre-Val de Loire

Contribution des activités humaines au changement climatique	
Émissions de gaz à effet de serre par secteurs	8
Caractérisation des évolutions climatiques	
Évolution des températures.....	10
Aléas climatiques : jours de gel et jours anormalement chauds	12
Évolution des jours de fortes pluies	14

Vulnérabilité du territoire face au changement climatique

Répercussions sur les milieux

Sécheresse des sols	16
Hydraulicité : débit moyen des cours d'eau sur le mois considéré rapporté à la moyenne interannuelle des débits de ce mois	18
Réseau de surveillance du niveau des nappes	20
Niveau des nappes (niveau piézométrique)	22
Part du territoire touchée par des conditions propices au dépôts de feux de forêts	24

Impacts sur la biodiversité

Aire de répartition d'une espèce invasive de termites	26
Front de colonisation de la chenille processionnaire	28

Modification de l'environnement et répercussions sur les activités agricoles et sylvicoles

Évolution des dates de floraison de la vigne	30
Évolution des dates de floraison du pin Douglas	32

Répercussions sur la santé humaine

Concentration de l'air en pollens de bouleau	34
Évolution des canicules et de la population vulnérable.....	36

Atténuation et adaptation au changement climatique : politiques et bonnes pratiques

Prise en compte du changement climatique dans les politiques publiques	
Émissions de CO ₂ par EPCI et avancement des PCAET	38
Adaptation et atténuation par les activités agricoles	
Agroforesterie	40
Adaptation et atténuation des secteurs d'activités et des consommateurs	
Évolution du parc automobile électrique et hybride	42
Consommation en énergie carbonée par secteurs	44
Le rôle de la forêt à travers la construction bois	46
Évolution des consommations d'eau	48



DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
CENTRE-VAL DE LOIRE

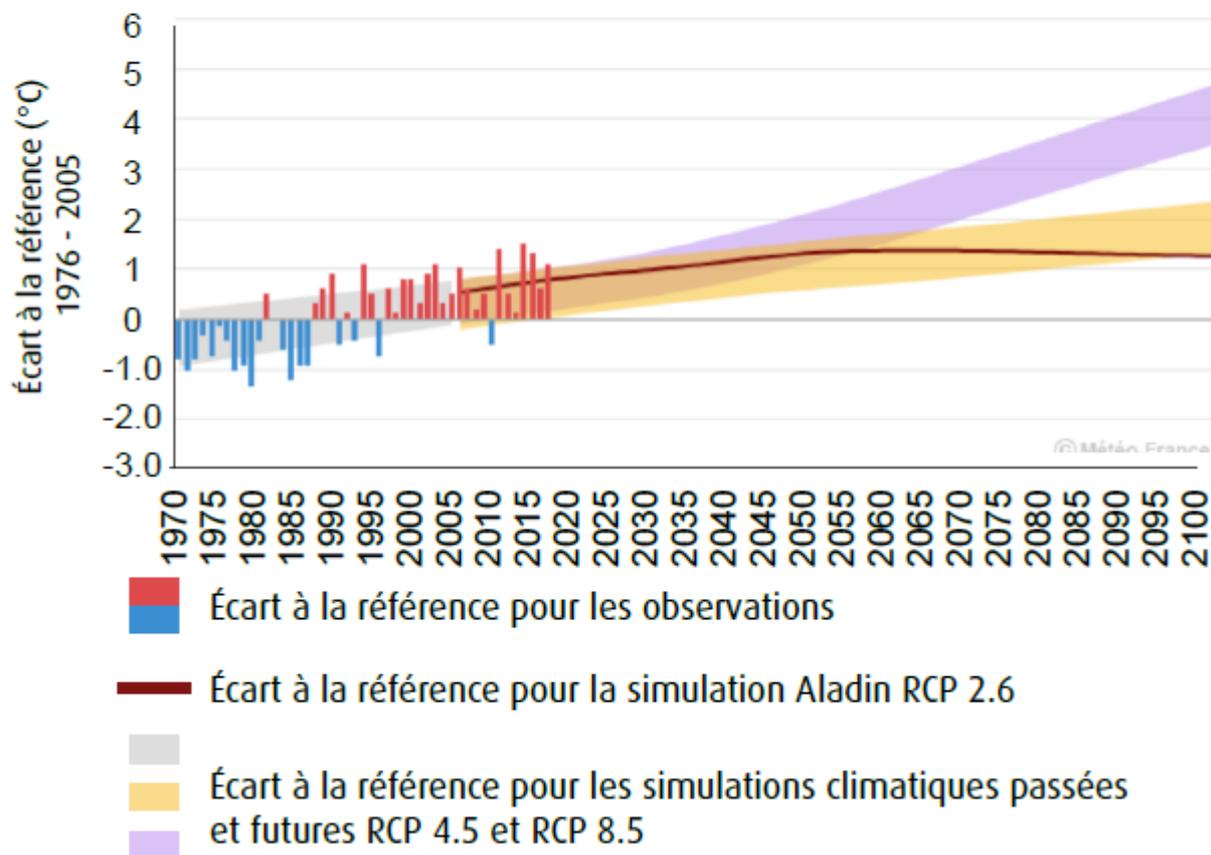


Description des évolutions climatiques



Les évolutions du climat : la température

Température moyenne annuelle en région Centre-Val de Loire :
Observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution



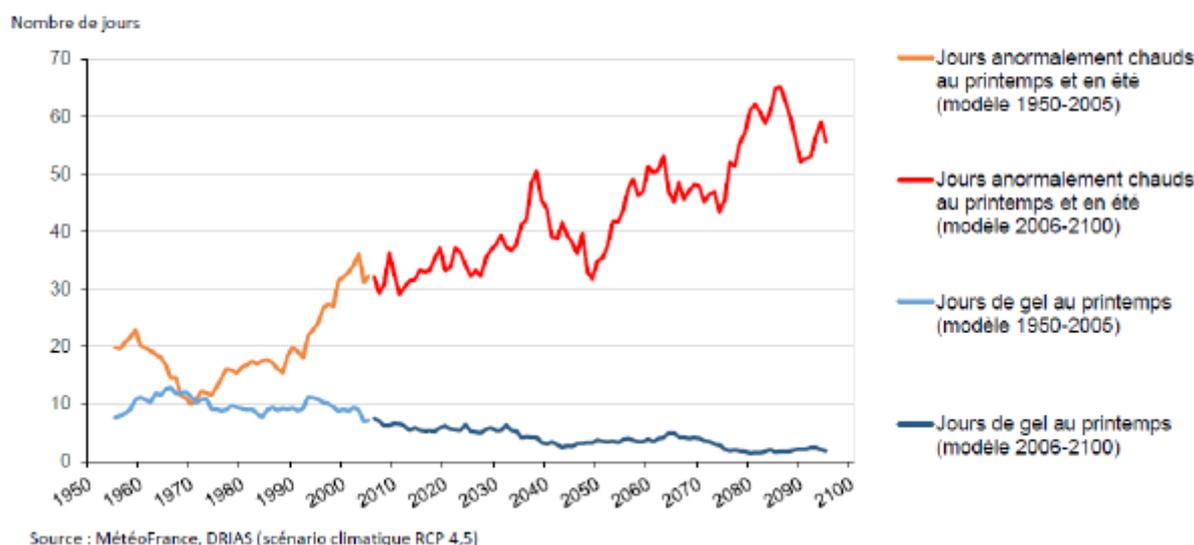
en 2050

+1,5°C à + 2°C
par rapport moyenne
de référence
(1981-2010)

Source : Météo-France, ClimatHD

Les évolutions du climat : la température

Modélisations de l'évolution du nombre de jours de gel et du nombre de jours anormalement chauds
(moyenne régionale sur une période glissante de 11 ans)



en 2100

 **2 fois plus** de jours anormalement chauds au printemps et en été

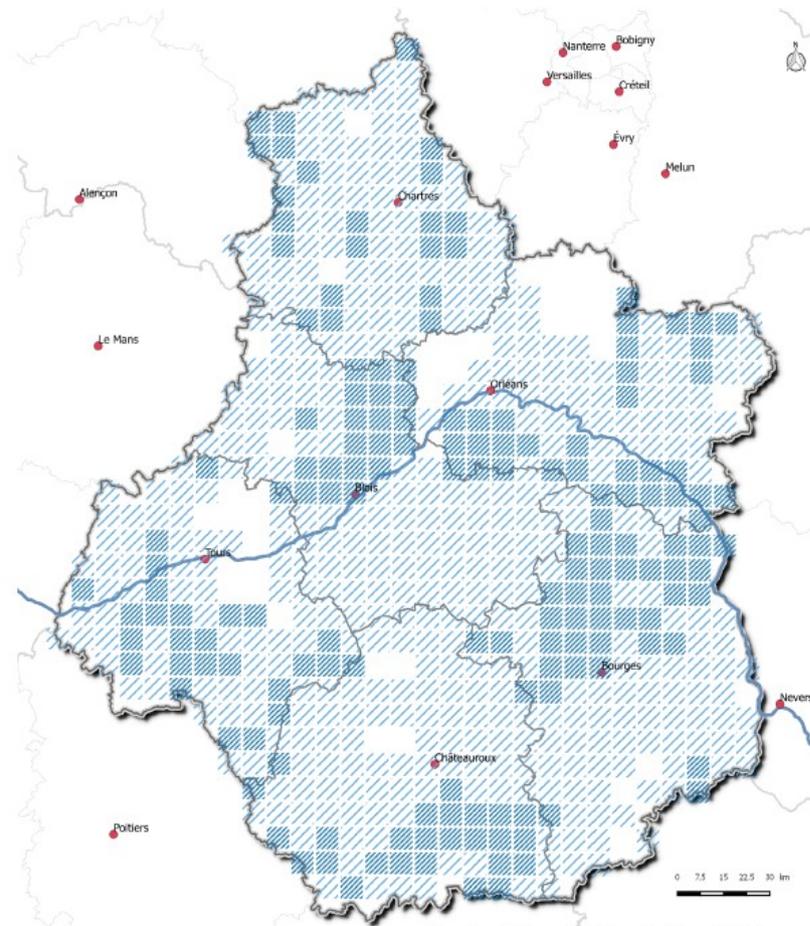
 **4 fois moins** de jours de gel au printemps

 Cerema

Les évolutions du climat : les précipitations

Évolution des jours de fortes pluies

Modélisation du nombre de jours supplémentaires de fortes pluies pour le scénario d'évolution des émissions de GES RCP 4,5 du GIEC à l'horizon 2041-2070



Augmentation du nombre de jour de fortes précipitation de 1 à 3 jours par an sur la région



Nombre de jours supplémentaires de fortes pluies

- Aucun jour
- 1 jour
- 2 jours

Note : Anomalie du nombre de jours de fortes précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence pour le scénario avec une politique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)

Sources : Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France, DRIAS
BD CARTO® ©IGN 2017

Janvier 2019
© DREAL Centre-Val de Loire
Réalisation: SEEVAC/DVDEC



Vulnérabilité du territoire face au changement climatique



Les impacts : sur la ressource en eau

Déjà observables

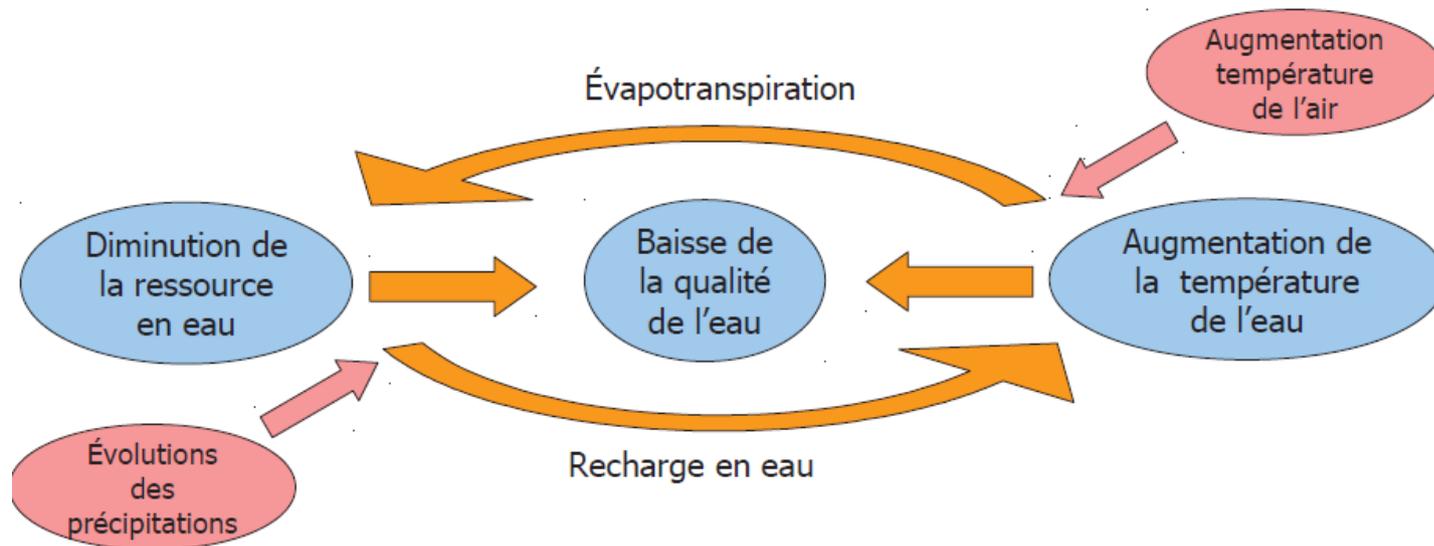
Milieux

Des tendances non significatives sur la sécheresse des sols, le débit des rivières et le niveau des nappes

à venir

D'ici 2070 - 10 à - 40 % du débit moyen annuel des cours d'eau

- 25 à - 30 % de la recharge des nappes souterraines

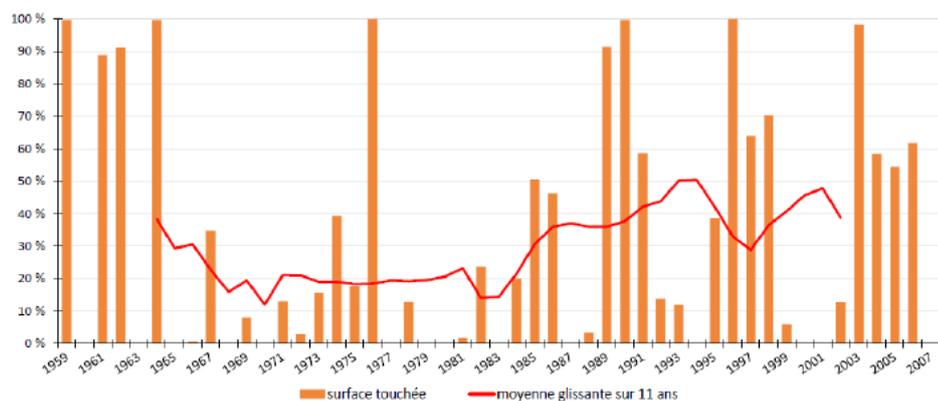


Les impacts : les risques naturels

- **Risque inondation** : incertitudes sur les crues
- **Risque retrait gonflement d'argiles** : pas de tendance observable sur la sécheresse des sols sur la période (1959-2017) sur la région, mais des modélisations montrant un assèchement à venir.
- **Risque incendies** : modélisation des conditions propices aux départs de feux en nette augmentation sur le territoire

Part du territoire touchée par des conditions propices au départs de feux de forêts

Pourcentage annuel de la surface régionale touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts (IFM >20 pendant plus d'un mois)



 **2 fois plus** de surface forestière **vulnérable** aux incendies depuis les années 1980

Source : données MétéoFrance

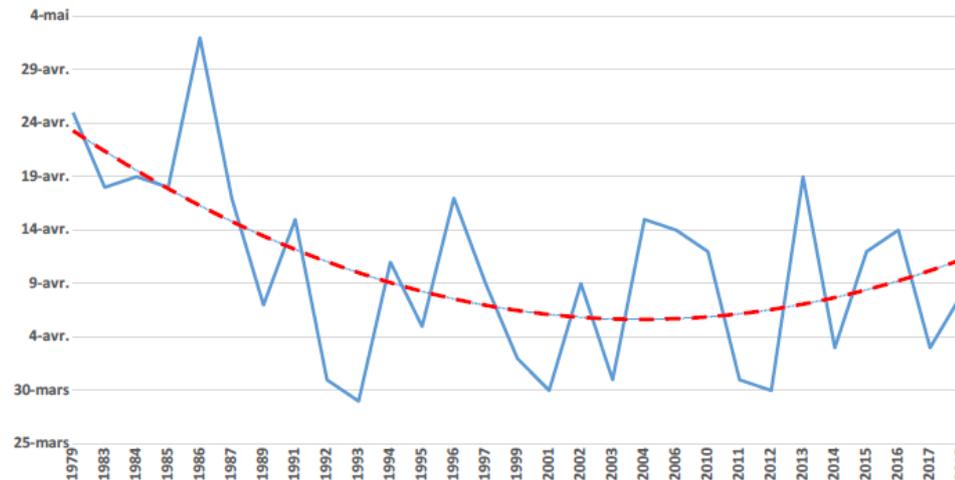


Les impacts sur la biodiversité ce que dit le PER

- **Effet des températures sur les cycles biologiques** : développement, reproduction, alimentation des espèces

=> risque de « désynchronisation » des cycles d'espèce interdépendantes

Évolution des dates de floraison du pin Douglas à Orléans



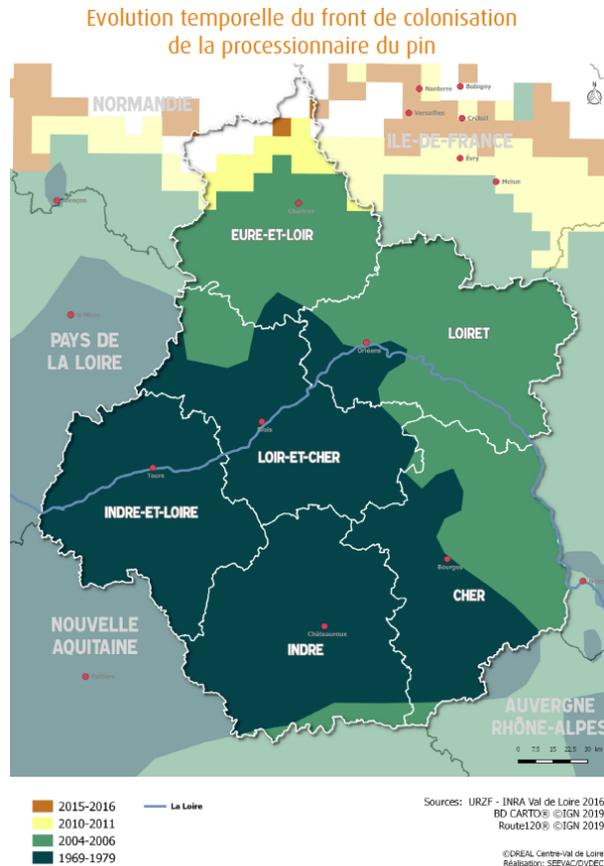
Floraison du pin Douglas avancée de 15 jours en 40 ans



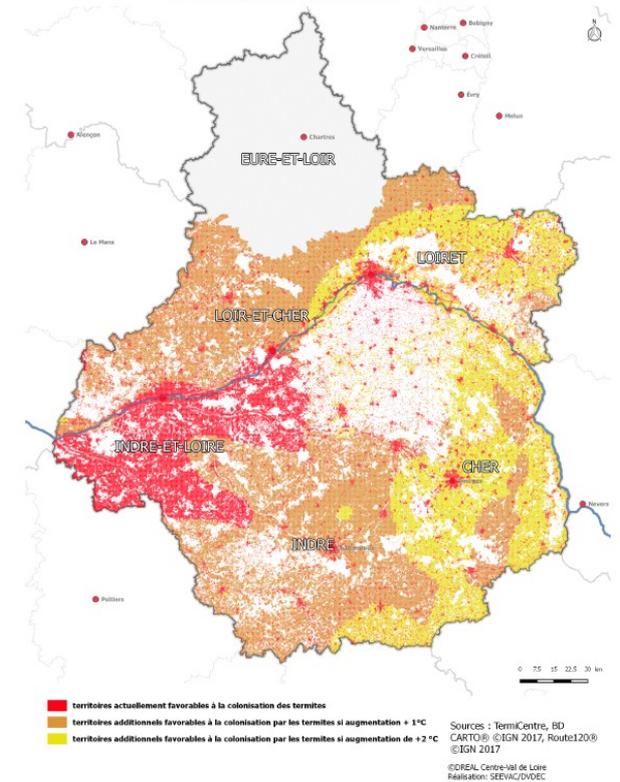
Source : INRA, UMR BioForA (INRA-ONF)

Les impacts sur la biodiversité

- Difficultés d'adaptation aux nouvelles conditions des espèces locales et installation d'espèces exotiques envahissantes plus adaptées



Modélisation de l'aire favorable aux termites Reticulitermes en région Centre-Val de Loire



Jusqu'à 3,5 fois d'augmentation de l'aire à la colonisation des termites avec une augmentation de + 2°C



colonisation des pins par la chenille processionnaire plus de 95 % du territoire

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
CENTRE-VAL DE LOIRE

Extension d'aires en lien avec le réchauffement climatique

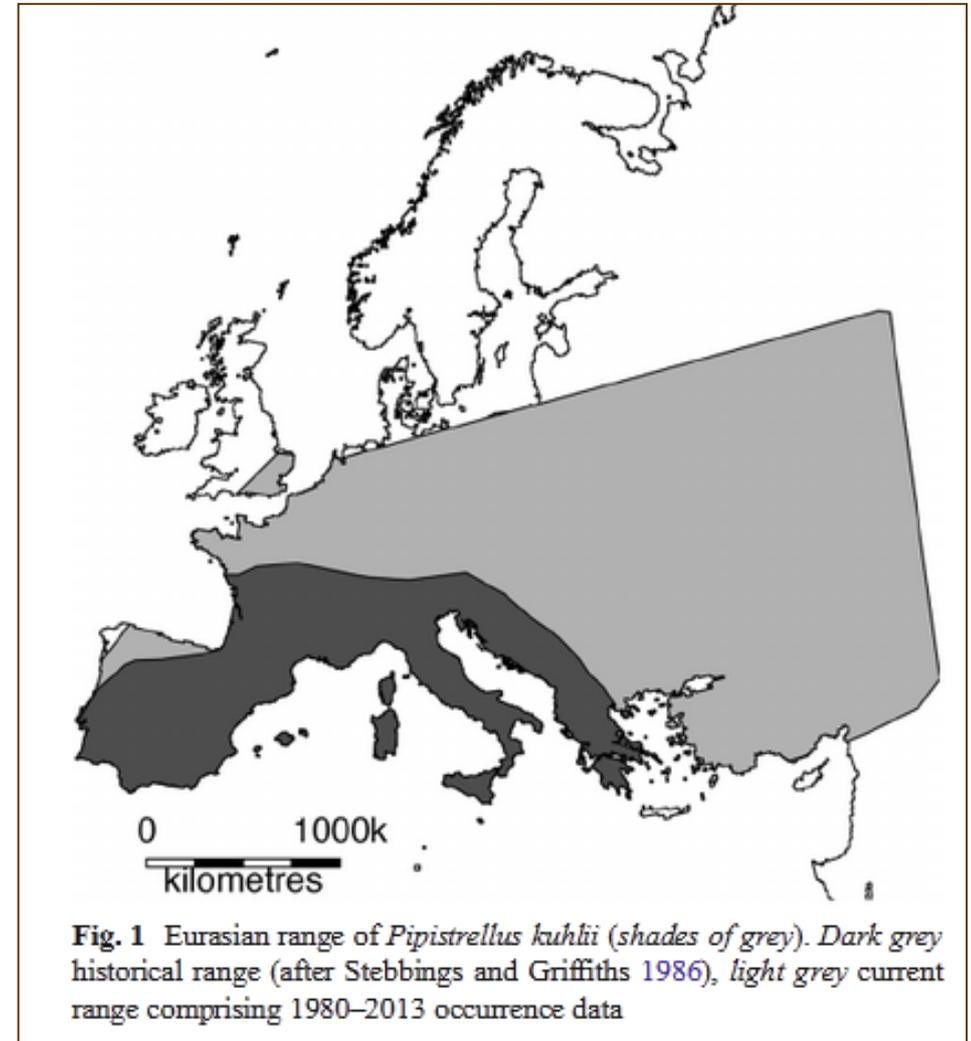
2016



La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)

Le changement climatique est favorable à l'expansion de la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*).

En Europe son aire de répartition s'est accrue de près de 400% ! Confinée pour l'Europe au bassin méditerranéen, on la trouve maintenant en GB , en Pl., en Ukraine...



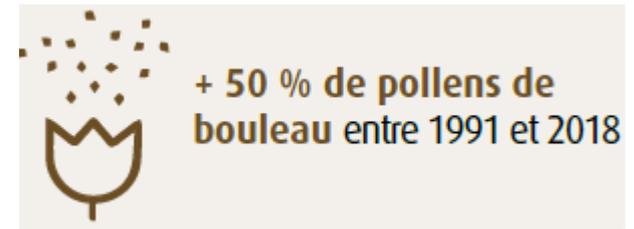
Les impacts sur la santé

- Effets des modifications de l'environnement sur la santé
- Allongement de la période de production de pollens allergisants (bouleau, ambroisie...)
- Allongement des périodes de conditions favorables à l'expansion de maladies infectieuses (liées aux cycles de vie des pathogènes ou vecteurs)

Moyenne mobile (-4 ans) de la quantité de pollen de Bouleau et températures annuelles pour la région Centre-Val de Loire de 1991 à 2018



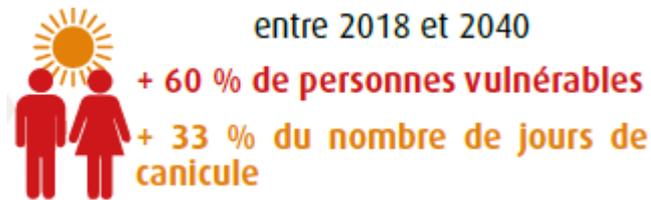
Sources : Index polliniques (RNSA) ; Température (European Climate Assessment and dataset)



Interaction avec d'autres facteurs de sensibilité comme la pollution à l'ozone favorisée par les fortes chaleurs

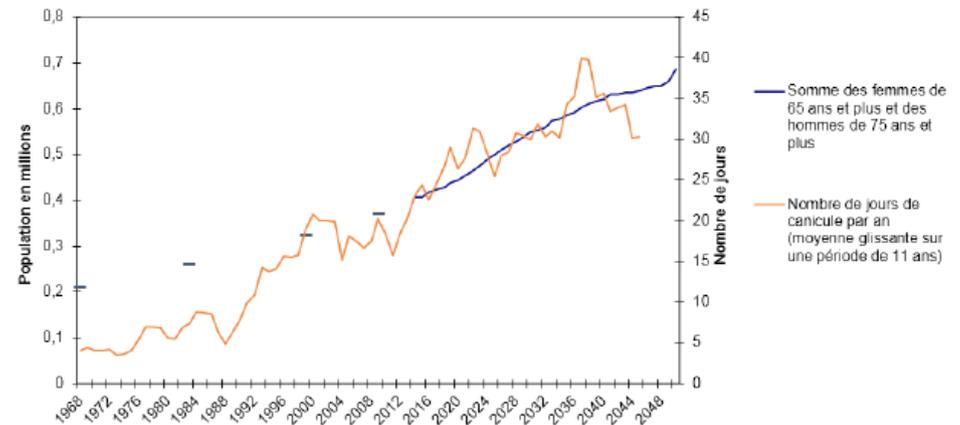
Les impacts sur la santé

- Impacts directes des conditions climatiques et sensibilité des populations
 - Augmentation du nombre de jours de canicule
 - Accroissement de la population sensible



Interaction avec la diminution de la ressource en eau (pression / usages) et le risque incendie (pollution de l'air)

Projections à l'horizon 2050 de l'évolution de la population vulnérable aux canicules et du nombre de jours de canicule par an



Sources : Insee (Base historique des recensements de la population, exploitation complémentaire / Omphale 2017), MétéoFrance (DRIAS)

Les impacts sur les activités

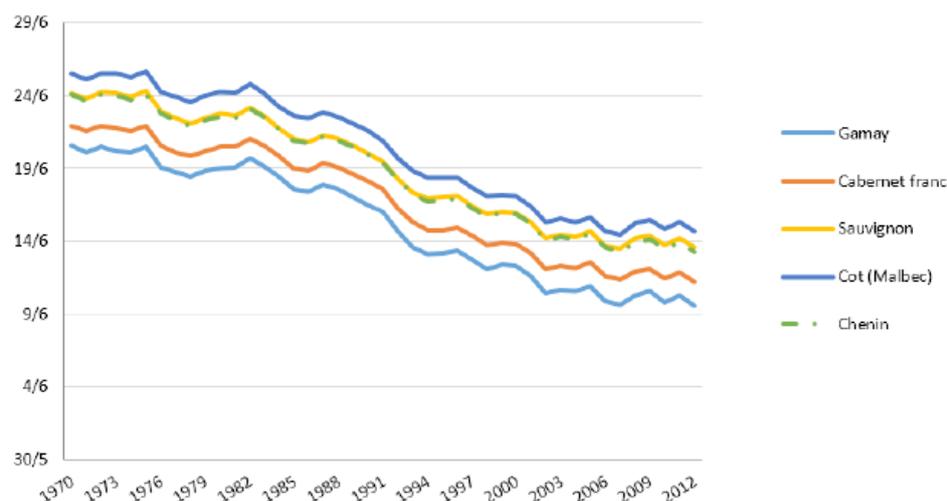
- Impact sur les activités agricoles et sylvicoles : stress hydrique, vulnérabilité aux phénomènes climatiques extrêmes, maladies...
 - Question de l'adaptation des espèces
- Vulnérabilité de toutes les activités aux aléas climatiques : infrastructures de transport, sites à « risques technologiques »
- Problématique de l'impact additionnel des activités sur l'environnement : refroidissement des centrales de production d'énergie,...

Modélisation des dates de floraison de différents cépages à Tours

Floraison



des cépages à Tours avancée
de 8 à 10 jours depuis 1960



Source : European climate assessment & dataset (ECA&D).
Traitements d'après la méthode de ROBIN Théotime. (2018)
Création d'une parcelle d'essai prenant en compte les problématiques du réchauffement climatique et de la réduction des intrants, Institut Français de la Vigne et du Vin d'Amboise.



Atténuation et adaptation au changement climatique



Adaptation et atténuation : signaux encourageants

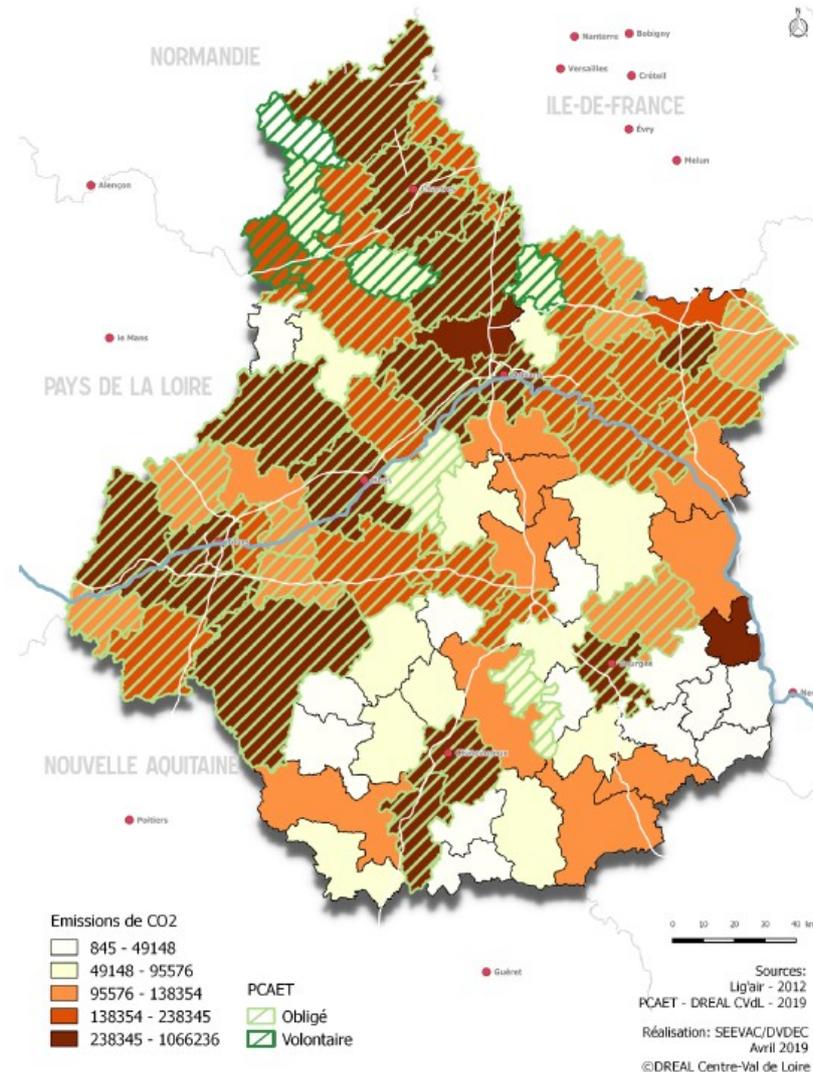
Émissions de CO₂ à l'échelle des territoires des EPCI et plans climat air énergie territoriaux fin 2018

• Suivi des politiques publiques :

croisement des EPCI les plus émetteurs et des EPCI engagés dans un PCAET



43 PCAET en région sur les territoires les plus émetteurs de CO₂

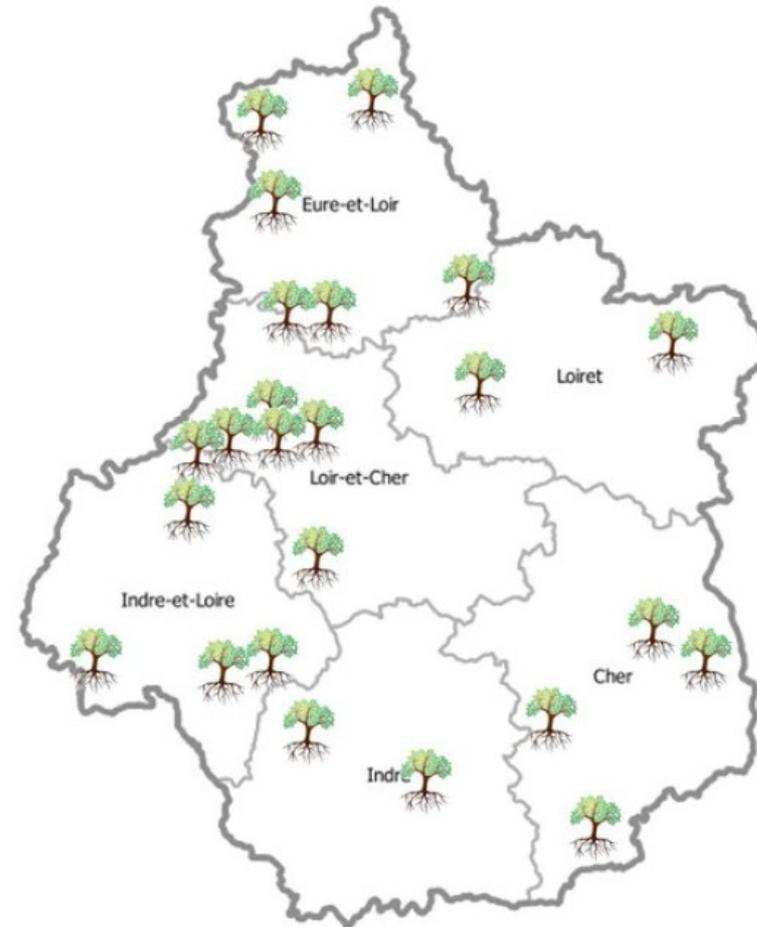


Adaptation et atténuation : **signaux encourageants**

Nombre et localisation des exploitations intégrant des alignements d'arbres en intra-parcellaire

- L'agroforesterie en région

Agro-foresterie
150 hectares d'alignement d'arbres en interparcellaire sur 24 exploitations



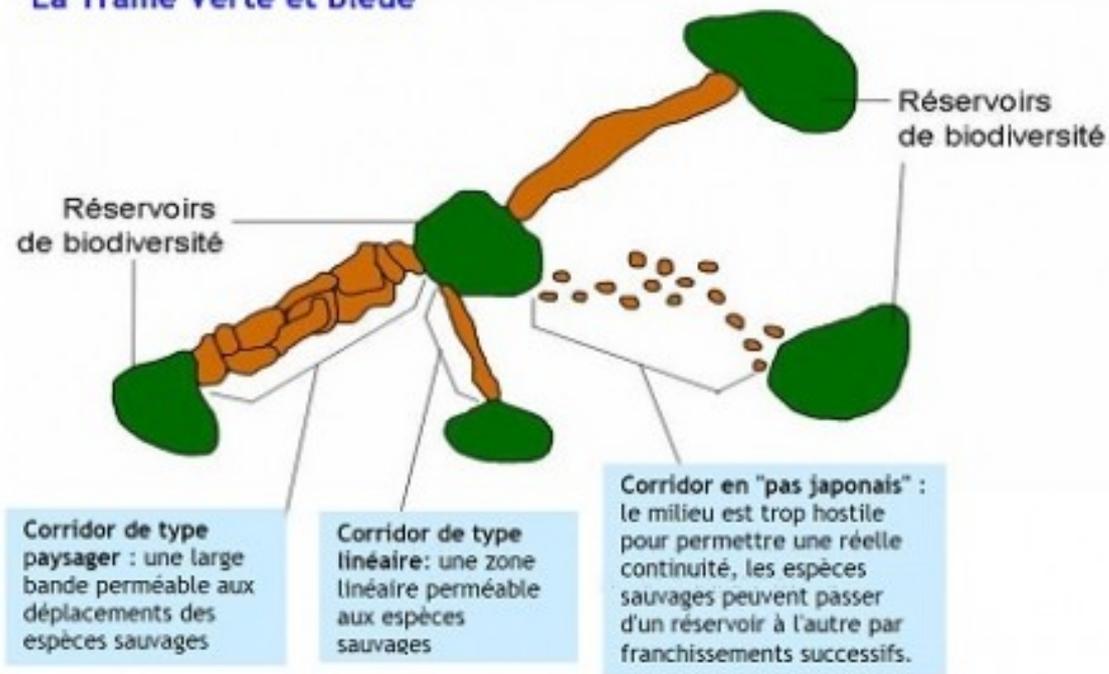
Source : A2RC, 2016



Adaptation et atténuation : **signaux encourageants**

Les éléments clés à préserver pour permettre aux espèces de s'adapter :
Les corridors écologiques

La Trame Verte et Bleue



Source : Guide pratique pour la déclinaison des continuités écologiques à l'échelle locale, en application du SRCE haut normand 2014

Merci de votre attention



**Les effets du
changement climatique
sur la biodiversité**

DREAL Centre-Val de Loire
(Florence NAIZOT Cerema)

27 novembre 2019



DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
CENTRE-VAL DE LOIRE



Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre-Val de Loire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Les éléments de cette présentation sont issus d'une synthèse sur le changement climatique réalisée par le Cerema pour la DREAL Centre-Val de Loire dans le cadre du profil environnemental régional.

Cette synthèse sur le site de la DREAL : <http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-par-secteurs-a3443.html>

Le chapitre dédié au changement climatique du Profil Environnemental Régional

- Un **système d'indicateurs** structurés selon 3 axes :
 - **Description des évolutions climatiques** à travers l'observation des facteurs aggravants (émissions) et caractérisation du climat futur
 - **Vulnérabilité du territoire face au changement climatique**, répercussions sur les milieux, impact sur la biodiversité modification de l'environnement et répercussions sur les activités agricoles et sylvicoles, répercussions sur la santé humaine
 - **Atténuation et adaptation au changement climatique** : politiques et bonne pratiques : prise en compte du changement climatique dans les politiques publiques, adaptation et atténuation par les activités agricoles ; adaptation et atténuation des secteurs d'activités et des consommateurs.
- 2 focus :
 - La forêt et le changement climatique
 - L'eau et le changement climatique



Cerema



forte marge d'incertitudes de l'impact sur la biodiversité au niveau local

les indicateurs présentés sont là pour appréhender toute la complexité de ce qui se dessine

les solutions fondées sur la nature ne sont pas simples à mettre en œuvre.

PNACC2 :

Le renforcement de la résilience des écosystèmes est essentiel pour leur permettre de s'adapter au changement climatique et pour que l'on puisse s'appuyer sur les capacités des écosystèmes pour aider notre société à s'adapter au changement climatique, en veillant au «bon fonctionnement des écosystèmes» et en renforçant les synergies entre préservation des écosystèmes et usages humains. Dans le cadre du Plan biodiversité, le MTES déploiera les solutions fondées sur la nature dans l'ensemble du territoire.

Table des matières	
Le changement climatique en région Centre-Val de Loire	
Contribution des activités humaines au changement climatique	
Émissions de gaz à effet de serre par secteurs	8
Caractérisation des évolutions climatiques	
Évolution des températures.....	10
Aléas climatiques : jours de gel et jours anormalement chauds	12
Évolution des jours de fortes pluies	14
Vulnérabilité du territoire face au changement climatique	
Répercussions sur les milieux	
Sécheresse des sols	16
Hydraulicité : débit moyen des cours d'eau sur le mois considéré rapporté à la moyenne interannuelle des débits de ce mois	18
Réseau de surveillance du niveau des nappes	20
Niveau des nappes (niveau piézométrique)	22
Part du territoire touchée par des conditions propices au départ de feux de forêts	24
Impacts sur la biodiversité	
Aire de répartition d'une espèce invasive de termites	26
Front de colonisation de la chenille processionnaire	28
Modification de l'environnement et répercussions sur les activités agricoles et sylvicoles	
Évolution des dates de floraison de la vigne	30
Évolution des dates de floraison du pin Douglas	32
Répercussions sur la santé humaine	
Concentration de l'air en pollens de bouleau	34
Évolution des canicules et de la population vulnérable.....	36
Atténuation et adaptation au changement climatique : politiques et bonnes pratiques	
Prise en compte du changement climatique dans les politiques publiques	
Émissions de CO ₂ par EPCI et avancement des PCAET	38
Adaptation et atténuation par les activités agricoles	
Agroforesterie	40
Adaptation et atténuation des secteurs d'activités et des consommateurs	
Évolution du parc automobile électrique et hybride	42
Consommation en énergie carbonée par secteurs	44
Le rôle de la forêt à travers la construction bois	46
Évolution des consommations d'eau	48



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
CENTRE-VAL DE LOIRE



27/11/ 2019, Journée technique Centre Val de Loire- ARB-Cerema- Les bénéfices de la biodiversité face au changement climatique **3**

Voici le sommaire du chapitre diffusé sur le site de la DREAL Centre

Nous allons vous exposer les indicateurs les plus pertinents par rapport à la problématique d'aujourd'hui :

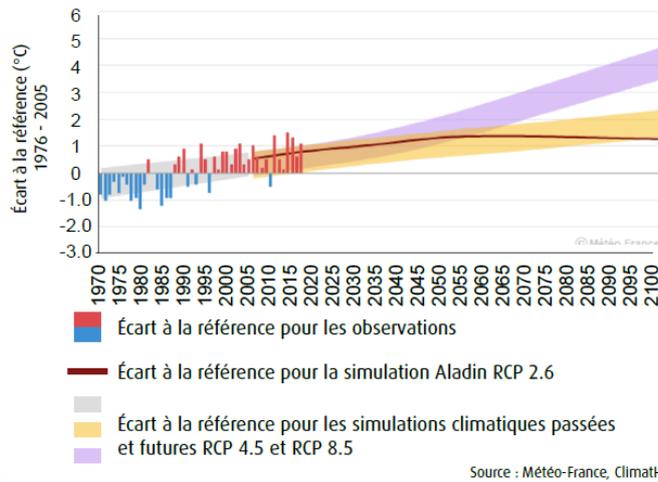
- (en violet) les évolutions climatiques au prisme de celle des températures (de l'air) et de la pluviométrie ;
- (en orange) les répercussions sur les milieux et en particulier sur la diversité biologique du territoire.
- les répercussions de ces impacts sur la biodiversité sur les activités humaines, la santé ;
-

Description des évolutions climatiques



Les évolutions du climat : la température

Température moyenne annuelle en région Centre-Val de Loire : Observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution



en 2050
+1,5°C à +2°C
par rapport moyenne
de référence
(1981-2010)

Source : Météo-France, ClimathD



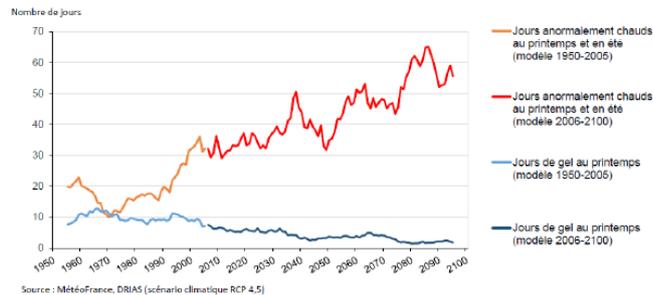
En région Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Pour le scénario RCP 8.5 (correspondant à un scénario sans politique climatique), l'écart à la référence de la température moyenne peut atteindre les +2°C en 2050. L'écart est également important pour le scénario 4.5 (correspondant à un scénario avec des politiques climatiques visant à stabiliser les concentrations en CO₂) et pourrait atteindre les +1,5°C en 2050. Enfin, même en cas de politiques visant à diminuer les concentrations de CO₂ (RCP 2.6), une hausse des températures pourrait être constatée, de l'ordre de +1,3°C environ en 2050.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP 2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). Selon le RCP 8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2100.

Les évolutions du climat : la température

Modélisations de l'évolution du nombre de jours de gel et du nombre de jours anormalement chauds
(moyenne régionale sur une période glissante de 11 ans)



en 2100

 **2 fois plus** de jours anormalement chauds au printemps et en été

 **4 fois moins** de jours de gel au printemps

 Cerema



Le nombre annuel de jours anormalement chauds au printemps et en été en région Centre-Val de Loire pourraient ainsi doubler d'ici à 2100 tandis que les jours de gel au printemps tendraient à passer de 8 à 2 par an.

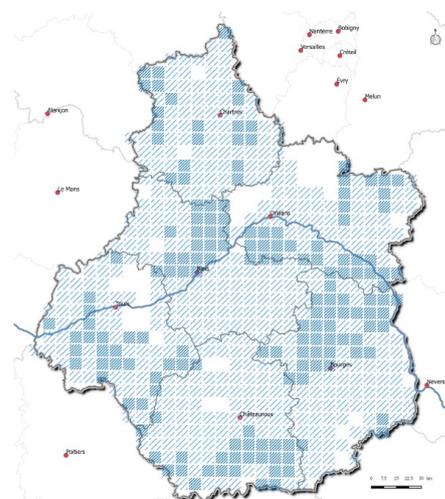
le dépassement d'un seuil de 25°C entre mi-mai et fin juillet entraînera pour le blé par exemple un phénomène d'échaudage, c'est à dire un arrêt de remplissage du grain et donc des pertes de rendements.

Inversement un nombre de jours de gel en baisse au printemps pourrait laisser espérer une diminution des dégâts sur les bourgeons. Toutefois l'accroissement moyen des températures s'accompagne également d'une augmentation de leur variabilité ce qui ne permet pas de conclure à une diminution du risque purement climatique. Cette hausse va également provoquer l'avancée des fbraisons exposant les bourgeons plus précocement au gel.

Les évolutions du climat : les précipitations

Evolution des jours de fortes pluies

Modélisation du nombre de jours supplémentaires de fortes pluies pour le scénario d'évolution des émissions de GES RCP 4,5 du GIEC à l'horizon 2041-2070



Augmentation du nombre de jour de fortes précipitation de 1 à 3 jours par an sur la région



Nombre de jours supplémentaires de fortes pluies

Aucun jour
1 jour
2 jours

Note : Anomalie du nombre de jours de fortes précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence pour le scénario avec une politique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5)

Sources : Météo-France/CNRM2014 ; modèle : Aulin de Méliès-François, ERIS
BD CARTO © IGN 2017

Janvier 2019
© MTEA, Centre-Val de Loire
Illustration : SERENAZIONE



Les modèles s'accordent par contre sur le fait que le nombre de jours de fortes précipitations augmentera annuellement de 1 à 3 jours par an sur la région Centre-Val de Loire selon le modèle d'évolution des émissions de GES choisi.

La répartition des précipitations devrait être modifiée, à la fois d'un point de vue géographique mais aussi sur l'année : on peut s'attendre à ce que les précipitations soient constantes ou en légère hausse en hiver et en diminution progressive en été. Toutefois il existe de fortes incertitudes sur ces évolutions selon les scénarios et modèles climatiques utilisés. Cela s'explique notamment par le fait que la France, à l'échelle mondiale, se situe à une latitude de transition entre des zones où les précipitations seront nettement plus abondantes, et d'autres où elles le seront moins.

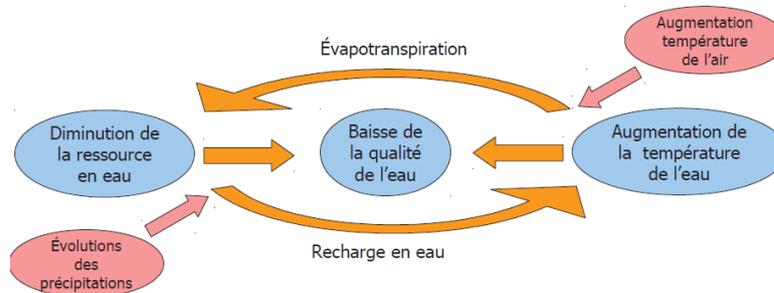
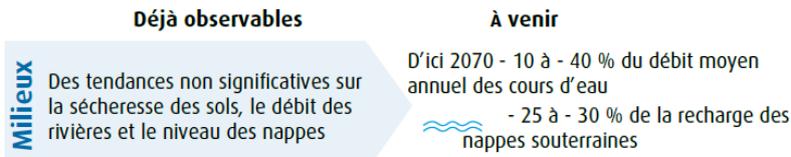
A terme, dans les territoires, il faudra probablement accentuer les plantations d'arbres (et choisir les essences adaptées) là où les précipitations majeures risquent d'aggraver les risques naturels (effets tampon)/raisonner les secteurs où il faudra cibler les solutions de dés imperméabilisation des sols...

Et dans les villes, il faudra résoudre l'équation des besoins en eau des plantes avec une bonne gestion du pluvial et le maintien de zones tampons (zones humides)

Vulnérabilité du territoire face au changement climatique



Les impacts : sur la ressource en eau



Les évolutions des températures et des précipitations vont avoir des effets sur la ressource en eau :

La diminution des précipitations estivales pourrait provoquer une baisse des débits et du niveau des nappes non négligeables

D'autre part l'augmentation des températures moyennes de l'air entrainera aussi une augmentation de la température des cours d'eau et de l'eau des nappes.

Ces 2 effets vont avoir un effet d'entraînement réciproque :

La recharge en eau des cours d'eau et des nappes contribue à faire baisser leur température donc une baisse de la ressource en eau limitera cet effet et viendra renforcer l'augmentation des températures de l'eau

De la même façon l'augmentation des températures favorise l'évapotranspiration et accroît donc encore la diminution de la ressource en eau

Enfin ces 2 phénomènes contribuent à la baisse de la qualité de l'eau par le phénomène d'eutrophisation lié à certaines algues :

- concentration de polluants (azote et phosphore notamment) dans une ressource réduite stimule la croissance de certaines algues provoquant une baisse de l'oxygène dissous dans l'eau.
- la hausse des températures de l'eau renforce la baisse de l'oxygène dissous dans l'eau

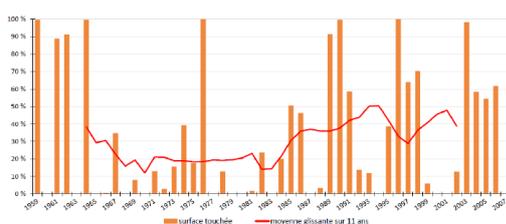
Problématique notamment de la qualité des milieux aquatiques induisant une fragilisation des espèces endémiques

Les impacts : les risques naturels

- **Risque inondation** : incertitudes sur les crues
- **Risque retrait gonflement d'argiles** : pas de tendance observable sur la sécheresse des sols sur la période (1959-2017) sur la région, mais des modélisations montrant un assèchement à venir.
- **Risque incendies** : modélisation des conditions propices aux départs de feux en nette augmentation sur le territoire

Part du territoire touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts

Pourcentage annuel de la surface régionale touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts (IFM >20 pendant plus d'un mois)



2 fois plus de surface forestière **vulnérable aux incendies** depuis les années 1980



Source : données MétéoFrance



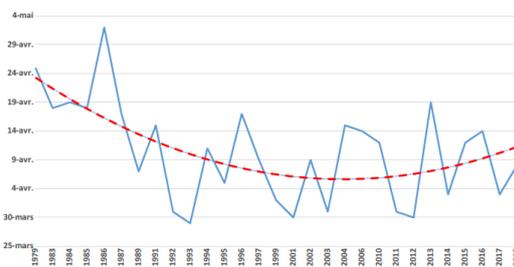
Les conditions météorologiques propices aux départs de feux seront aussi de plus en plus fréquentes. « L'Indice feux de forêts météorologique », calculé par MétéoFrance à partir de données de température, d'humidité de l'air, de vitesse du vent et de précipitations, rend ainsi compte de la fréquence de ces conditions. En s'intéressant à la surface du territoire régional où cet indice a dépassé la valeur de sensibilité plus d'un mois dans l'année, la moyenne décennale fait apparaître une accentuation de ce risque depuis le milieu des années 1980.

Les impacts sur la biodiversité ce que dit le PER

• **Effet des températures sur les cycles biologiques** : développement, reproduction, alimentation des espèces

=> risque de « désynchronisation » des cycles d'espèce interdépendantes

Évolution des dates de floraison du pin Douglas à Orléans



Floraison du pin Douglas avancée de 15 jours en 40 ans

Source : INRA, UMR BioForA (INRA-ONF)



Dans le cadre de programmes d'amélioration génétique du *pin Douglas*, l'INRA a enregistré les dates de floraison de cet arbre depuis 1979. On peut ainsi observer un avancement d'une quinzaine de jours de la saison de végétation de celui-ci dans la région d'Orléans.

Le changement climatique s'accompagne également d'une augmentation du CO₂ dans l'atmosphère qui devrait avoir pour effet de renforcer la croissance et la productivité des arbres en stimulant la photosynthèse.

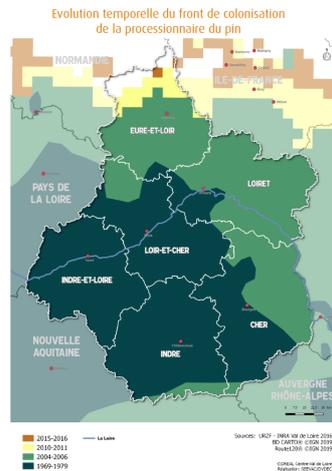
D'un autre côté, les déficits hydriques prévus par les modélisations du changement climatique amèneront les arbres à être plus souvent en stress hydrique ; ce qui devrait jouer sur leur productivité.

La modification des conditions climatiques va donc potentiellement rendre les essences de moins en moins adaptées à leur territoire provoquant finalement une baisse de croissance donc de productivité.

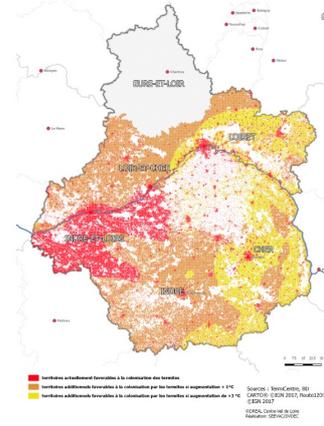
En région Centre-Val de Loire, les calculs de dates de floraison pour différents cépages, s'appuyant sur des températures relevées à Tours, montrent que celles-ci ont avancé de 8 à 10 jours sur la période 1960-2017.

Les impacts sur la biodiversité

- Difficultés d'adaptation aux nouvelles conditions des espèces locales et installation d'espèces exotiques envahissantes plus adaptées



Modélisation de l'aire favorable aux termites Reticulitermes en région Centre-Val de Loire



 colonisation des pins par la chenille processionnaire plus de 95 % du territoire

 Jusqu'à 3,5 fois d'augmentation de l'aire à la colonisation des termites avec une augmentation de + 2°C



Même si les espèces ont la capacité d'évoluer ou de se déplacer pour s'adapter, si la rapidité du changement climatique dépasse celle des mécanismes d'adaptation des espèces, il peut menacer leur survie. Ou favoriser leur expansion

Le changement des conditions climatiques va aussi permettre l'implantation d'espèces introduites de façon accidentelle ou volontaire depuis d'autres zones géographiques sur des territoires où les conditions n'étaient auparavant pas adaptées. Ces espèces risquent alors d'avoir des impacts négatifs sur les espèces locales, sur la santé humaine ou pour de nombreuses activités économiques.

Front de colonisation depuis les années 70 a couvert toute la région. Modélisation de la progression des termites avec une augmentation de +2°C, l'ensemble de la région pourrait présenter des conditions favorables à son implantation, avec des conséquences sur le bâti/



La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)

Le changement climatique est favorable à l'expansion de la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*).

En Europe son aire de répartition s'est accrue de près de 400% ! Confinée pour l'Europe au bassin méditerranéen, on la trouve maintenant en GB, en Pl., en Ukraine...

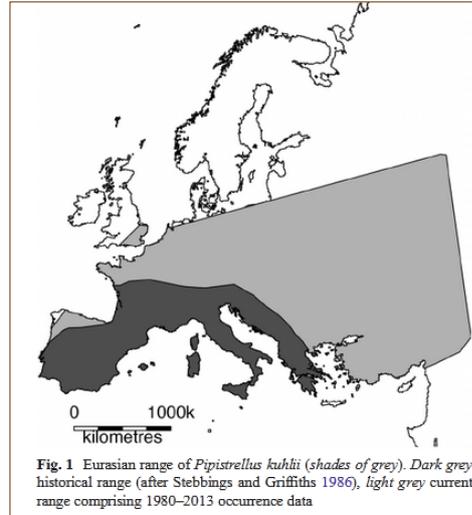


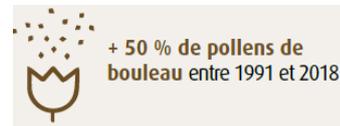
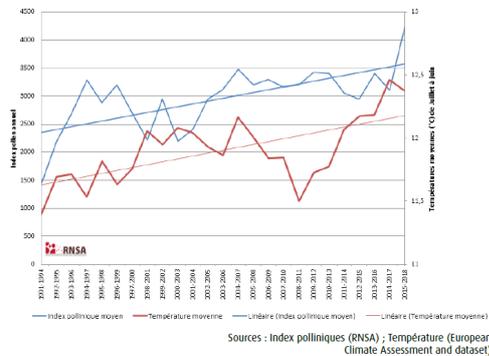
Fig. 1 Eurasian range of *Pipistrellus kuhlii* (shades of grey). Dark grey historical range (after Stebbings and Griffiths 1986), light grey current range comprising 1980–2013 occurrence data

The Science of Nature 103(3-4) · April 2016 Extraordinary range expansion in a common bat: the potential roles of climate change and urbanisation / L. Ancillotto, I&L. Santini, N. Ranc, L. Maiorano & D. Russo

Les impacts sur la santé

- Effets des modifications de l'environnement sur la santé
- Allongement de la période de production de pollens allergisants (bouleau, ambroisie...)
- Allongement des périodes de conditions favorables à l'expansion de maladies infectieuses (liées aux cycles de vie des pathogènes ou vecteurs)

Moyenne mobile (-4 ans) de la quantité de pollen de bouleau et températures annuelles pour la région Centre-Val de Loire de 1991 à 2018



Interaction avec d'autres facteurs de sensibilité comme la pollution à l'ozone favorisée par les fortes chaleurs



Augmentation de la quantité de pollens de bouleau (fort pouvoir allergisant) mesurée dans l'air que l'on peut relier à un allongement de la période de production de pollen favorisé par une augmentation des températures moyennes annuelles.

d'autres facteurs liés au changement climatique comme l'augmentation de la fréquence des pics d'ozone, favorisés par les fortes chaleurs, vont venir renforcer la sensibilité de populations vulnérables à ces allergies.

L'évolution des conditions climatiques pourraient également favoriser l'expansion de maladies infectieuses, du fait de la modification des cycles biologiques des pathogènes ou de leurs vecteurs.

Par exemple, la région centre val de Loir présente depuis longtemps des conditions favorables à l'implantation du moustique tigre (la colonisation des territoires est plus conditionnée par les dynamiques de propagation). Par contre le changement climatique pourrait favoriser une période d'activité élargie et une accélération des cycles de reproduction.

Le choix des essences dans les aménagements des espaces publics pour résoudre les îlots de chaleur devra prendre en considération ce genre d'interactions

Les impacts sur la santé

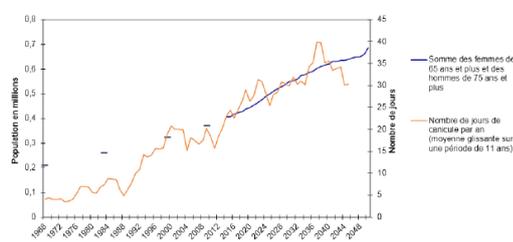
- Impacts directs des conditions climatique et sensibilité des populations
 - Augmentation du nombre de jours de canicule
 - Accroissement de la population sensible

entre 2018 et 2040
 + 60 % de personnes vulnérables
+ 33 % du nombre de jours de canicule



Interaction avec la diminution de la ressource en eau (pression / usages) et le risque incendie (pollution de l'air)

Projections à l'horizon 2050 de l'évolution de la population vulnérable aux canicules et du nombre de jours de canicule par an



Sources : Insee (Base historique des recensements de la population, exploitation complémentaire / Omphale 2017), MétéoFrance (DRIAS)



Le CC va également impacter la santé humaine de façon plus directe : le graphe représente de façon superposée la modélisation de l'évolution du nombre de jours de canicules par an (selon le scénario climatique 4,5) et la modélisation de l'évolution des population particulièrement sensibles à la canicule (femmes de plus de 65 ans et hommes de plus de 75 ans)

Augmentation cumulée des 2 facteurs jouant sur les effets des canicules sur la santé humaine.

Dans ce cas également les effets sur les populations vont être renforcés par d'autres impacts du CC, comme la diminution de la ressource en eau alors qu'elle va être nécessaire pour limiter l'effet des canicules ou pour contrer le risque incendie renforcé dans le cas de fortes chaleurs

Le choix des essences dans les aménagements des espaces publics pour résoudre les îlots de chaleur devra prendre en considération ce genre d'interactions

Les impacts sur les activités

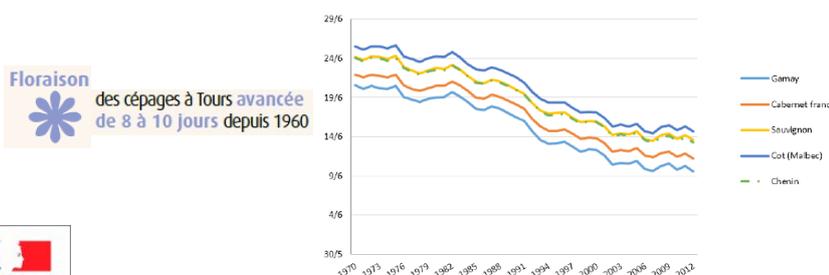
- Impact sur les activités agricoles et sylvicoles : stress hydrique, vulnérabilité aux phénomènes climatiques extrêmes, maladies...

- Question de l'adaptation des espèces

- Vulnérabilité de toutes les activités aux aléas climatiques : infrastructures de transport, sites à « risques technologiques »

- Problématique de l'impact additionnel des activités sur l'environnement : refroidissement des centrales de production d'énergie,...

Modélisation des dates de floraison de différents cépages à Tours



Source : European climate assessment & dataset (ECA&D).
Traitements d'après la méthode de ROBIN Théotime. (2018)
Création d'une parcelle d'essai prenant en compte les problématiques du réchauffement climatique et de la réduction des intrants, Institut Français de la Vigne et du Vin d'Ambiose.



Le CC va impacter + ou - fortement de nombreuses activités

La sylviculture et l'agriculture vont être touchées par les effets sur la végétation : stress hydrique, vulnérabilité aux phénomènes climatiques extrêmes, augmentation des maladies.

Le nombre de jours anormalement chaud va par exemple impacter la productivité du blé : le dépassement d'un seuil de 25 °C entre mi-mai et fin juillet va par exemple entraîner la phénomène d'échaudage, soit un arrêt de remplissage du grain et donc des pertes de rendements.

Le graphique représente une modélisation de l'évolution des dates de floraison qui conditionnent fortement la date des vendanges - depuis les années 60 avec une précocité de plus en plus évidente.

=> réflexion sur des changements de culture ou une plus grande mixité des espèces cultivées

L'activité des centrales nucléaires par exemple pourrait être réduite / prélèvements nécessaires pour le refroidissement dans un contexte de sécheresse.

Atténuation et adaptation au changement climatique



Adaptation et atténuation : signaux encourageants

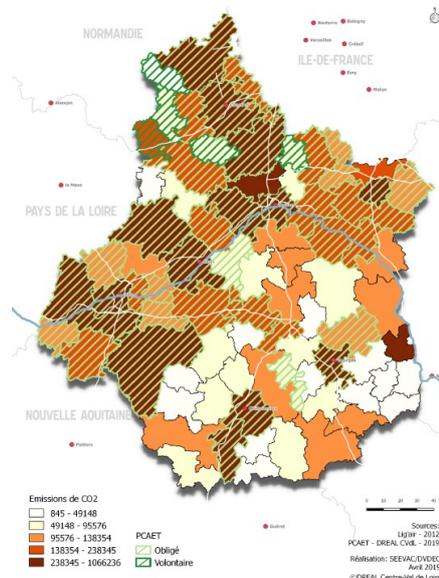
Émissions de CO₂ à l'échelle des territoires des EPCI et plans climat air énergie territoriaux fin 2018

•Suivi des politiques publiques :

croisement des EPCI les plus émetteurs et des EPCI engagés dans un PCAET



43 PCAET en région sur les territoires les plus émetteurs de CO₂



27/11/2019, Journée technique Centre Val de Loire- ARB-Cerema- Les bénéfices de la biodiversité face au changement climatique 18

Les PCAET visent l'atténuation (réduire les EGES et l'adaptation des territoires au CC)

Ils sont obligatoires pour les EPCI (intercommunalités) de plus de 20 000 habitants ; soit 38 EPCI en région Centre-Val de Loire. Cette obligation devrait permettre d'agir sur les territoires où les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont les plus importantes, à l'exception du territoire de la Communauté de communes de la Beauce Loiraine, qui ne fait pas partie des territoires concernés par l'obligation d'élaborer un PCAET bien qu'étant à l'origine d'émissions importantes.

Dans le champ de l'adaptation aux CC

Une étude réalisée en 2015 par l'Établissement public Loire révèle que la gestion quantitative de l'eau et du risque d'inondation sont les domaines les mieux pris en compte concernant l'adaptation au changement climatique dans les documents de planification du bassin de la Loire (SDAGE, PGRI, SRCAE, SAGE, PCET et Agendas 21,...). Seuls 4 SAGE sur 36 réalisés en 2015 intégraient la notion d'adaptation dans des mesures concrètes. Par ailleurs, les Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) n'intègrent pas non plus la problématique du changement climatique en tant que telle.

L'enjeu dans les PCAET, est d'arriver à identifier et mettre en œuvre des actions fortes pour et avec la biodiversité et qui s'inscrivent A TOUTES LES ECHELLES visant à :

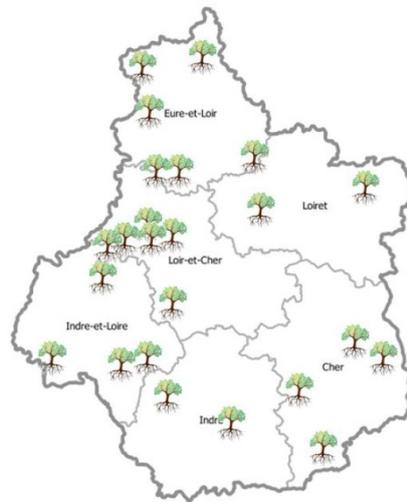
- assurer la neutralité carbone en 2050 -maintien voire renforcement des puits de carbone
- désimperméabilisation des sols/ artificialisation zéro....
- régulation de l'usage de l'eau par la limitation des fuites AEP/et surtout actions sur le grand cycle de l'eau (récupération des eaux de pluie, aménagements visant le ralentissement des flux en cas de fortes pluies....). les prlvts en eau ont augmenté en CVDL entre 2012 et 2016 ; alors qu'ils ont diminué en France

Adaptation et atténuation : signaux encourageants

Nombre et localisation des exploitations intégrant des alignements d'arbres en intra-parcellaire

- L'agroforesterie en région

Agro-foresterie
150 hectares d'alignement d'arbres en interparcellaire sur 24 exploitations



Source : A2RC, 2016



L'agroforesterie désigne l'association d'arbres avec des productions agricoles (culture ou élevage) sur une même parcelle. Il s'agit d'une pratique ancienne abandonnée en Occident pour des pratiques de cultures intensives qui ont conduit à l'arrachage systématique des arbres. L'agroforesterie contribue à l'atténuation du changement climatique en augmentant le stockage de carbone dans les parties aériennes de l'arbre mais aussi dans la matière organique incorporée dans le sol grâce aux racines des arbres. Ces systèmes constituent également une adaptation au changement climatique en protégeant les cultures ou les animaux des excès et accidents climatiques (vent, tempêtes, inondation : actions anti-érosives, sécheresse). Les systèmes racinaires des arbres augmentent la réserve utile en eau des sols, améliorent l'infiltration du ruissellement, limitent l'évaporation du sol et permettent donc de s'adapter à une raréfaction de la ressource en eau.

Une grande diversité d'aménagements agroforestiers est possible : alignements intra-parcellaires, haies, arbres émondés, arbres isolés, bords de cours d'eau (ripisylves).

En 2016, Les alignements d'arbres en intraparcellaire représentent près de 150 hectares installés sur 24 exploitations réparties sur toute la région.

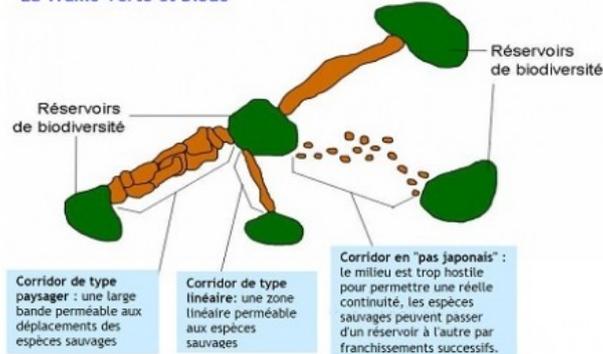
L'INRA mène en région des expérimentation (Nouzilly) et un site pédagogique à l'établissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole a été mis en place à Bourges. Un programme de recherche (SPEAL) est en cours pour tester des variétés d'arbres adaptées à l'agroforesterie : érable sycomore, l'alisier torminal, le cornier et le merisier Avessec, etc.

L'association d'Agroforesterie de la Région CentreVal de Loire (A2RC), créée en 2015, promeut ces systèmes et accompagne les agriculteurs porteurs de projets.

Adaptation et atténuation : signaux encourageants

Les éléments clés à préserver pour permettre aux espèces de s'adapter :
Les corridors écologiques

La Trame Verte et Bleue



Source : Guide pratique pour la déclinaison des continuités écologiques à l'échelle locale, en application du SRCE haut normand 2014



Les interventions à venir devront s'appuyer sur :

- de l'expérimentation au travers de la Ret D à combiner avec de l'expertise locale,

et une attention majeure à :

- continuer de protéger les écosystèmes les plus fragiles
- limiter les impacts

Merci de votre attention



Ministère de la Transition écologique et solidaire