

Conseil Départemental de la Nièvre

Exemple d'articulation entre 2 stratégies départementales : « Biodiversité » et « adaptation au changement climatique »



Châtelleraut, le 23/06/2022

Déclinaison sur un Espace Naturel Sensible



Le Département de la Nièvre



Territoire rural aux paysages variés :

- * Altitude : de 140 m à 860 m
- * 205 000 habitants
- * 225 000 ha de forêts, 1 500 ha de plans d'eau, 5 000 km de rivières
- * 290 900 ha du PNR du Morvan
- * > 1 ha de nature / habitant

Le Département de la Nièvre



Territoire rural aux paysages variés :

- * Altitude : de 140 m à 860 m
- * 205 000 habitants
- * 225 000 ha de forêts, 1 500 ha de plans d'eau, 5 000 km de rivières
- * 290 900 ha du PNR du Morvan
- * > 1 ha de nature / habitant

30 ans de politique Espaces Naturels Sensibles :

- * 15 ENS ouverts au public
- * 460 ha en maîtrise foncière
- * 360 ha de forêts départementales
- * 3 ETP dédiés à la biodiversité
- * 2018 : adoption d'une stratégie départementale et partenariale pour la Biodiversité

Une Stratégie Départementale et Partenariale pour la Biodiversité

Stratégie co-construite
avec les acteurs
du territoire

AXE 2 : SENSIBILISATION DE LA POPULATION NIVERNAISE A LA PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE

Elus et agents des collectivités
Grand public
Scolaires

AXE 6 : TOURISME ET BIODIVERSITE

Place des sites ENS
Promotion des paysages
Projets croisant Nature/Culture/Sports

AXE 1 : RESEAU D'ACTEURS AU SERVICE DE LA BIODIVERSITE

Ingénierie départementale
Partenaires naturalistes
Agent de développement local

OUTILS

Observatoire de la Biodiversité
Comité de suivi
Groupe(s) de travail

AXE 5 : ACTIVITES STRUCTURANTES DE L'ESPACE RURAL ET BIODIVERSITE

Agriculture
Labels de production durable
Formation des futurs agriculteurs
Promotion de pratiques durables
Sylviculture
Gestion durable des forêts

AXE 3 : RESEAU DES ESPACES NATURELS

Sites ENS départementaux
Sites "ENS territoriaux"
Droit de préemption

AXE 4 : AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET BIODIVERSITE

Documents d'urbanisme : SCOT/PLUi/PLU
ABC/ABI
Cahier des charges type
Continuités écologiques
Espèces invasives

**2021, les 30 ans de la
politique ENS... et à la clé
4 nouvelles ambitions :**

- **collège & espace naturel**
- **route & biodiversité**
- **préservation forêt nivernaise**
- **renforcement réseau ENS**



Le Département et les enjeux climatiques :

**Pourquoi une stratégie départementale
d'adaptation au changement
climatique ?**

Une vulnérabilité du territoire ... (1/3)

CHIFFRES CLÉS

En Bourgogne-Franche-Comté

(SOURCE : ALTERRE BFC)

DES SÉCHERESSES
MÉTÉOROLOGIQUES

1 ANNÉE SUR 2

(PLUS DE 15 JOURS
CONSÉCUTIFS AVEC
DES PRÉCIPITATIONS
< 0,2 MM) ENTRE
1991 ET 2019

(source : Météo France)

EN 2100, LES
TEMPÉRATURES DE
NEVERS SERAIENT
PROCHES DE LA VALEUR
ACTUELLE DE CELLES DE
BIARRITZ



35
VAGUES DE CHALEUR
DEPUIS 20 ANS

DONT **19** DEPUIS 10 ANS
(source : Météo France)

ÉVOLUTION DU NOMBRE
DE JOURS DE GEL ET DE
JOURS ESTIVAUX (> 25 °C)

(comparaison du nombre
jours moyen par an sur la
période 1991-2019 par
rapport à 1961-1990)

AVANCÉE DE 16 JOURS :
DE L'ARRIVÉE DE 20 ESPÈCES
D'OISEAUX
ENTRE 1995 ET 2011
(SOURCE : LPO)

**3 X PLUS DE GRUMES
DE SAPINS ET D'ÉPICÉAS
ACCIDENTÉES**
EN RAISON DE L'ÉPIDÉMIE DE
SCOLYTES EN 2019
PAR RAPPORT À 2018
(source : Fibois)

**DES MILLIERS
D'HECTARES DE
HÊTRES DÉPÉRIS**
EN 2019 (SUITE À LA SÉCHERESSE
DE 2018)
(source : Direction régionale de
l'alimentation, de l'agriculture et de la
forêt de Bourgogne-Franche-Comté
DRAAF BFC)

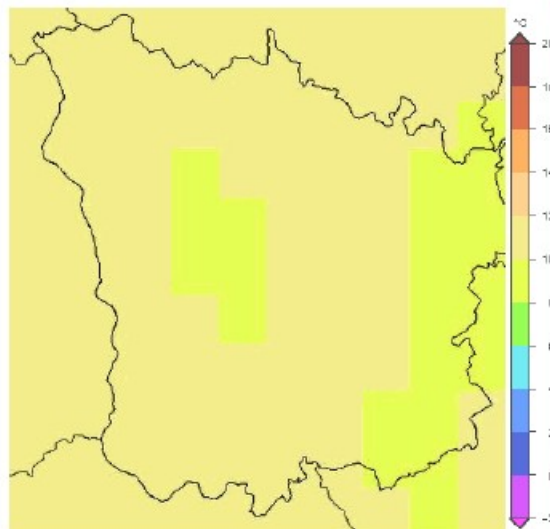
82 %
**DES MORTALITÉS
DES PLANTATIONS**
2019 SONT DÛES À LA SÉCHERESSE
(source : DRAAF BFC)

+ de 1 000
HECTARES DE FORÊTS
TOTALEMENT DÉFOLIÉES PAR
LE BOMBYX DISPARATE EN 2019
(source : DRAAF BFC)

Une vulnérabilité du territoire qui va s'intensifier (2/3)

Températures (moyennes annuelles)

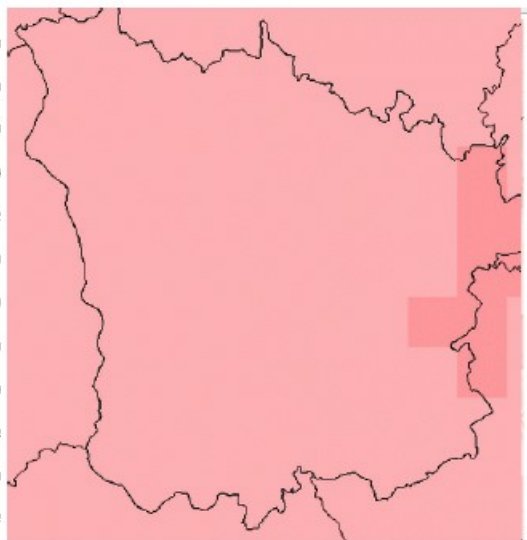
Période de référence
(1976/2005)



Températures annuelles moyennes:

=> 8 à 10 °C à l'Est en zone de montagne
=> 10 à 12°C pour le reste du département

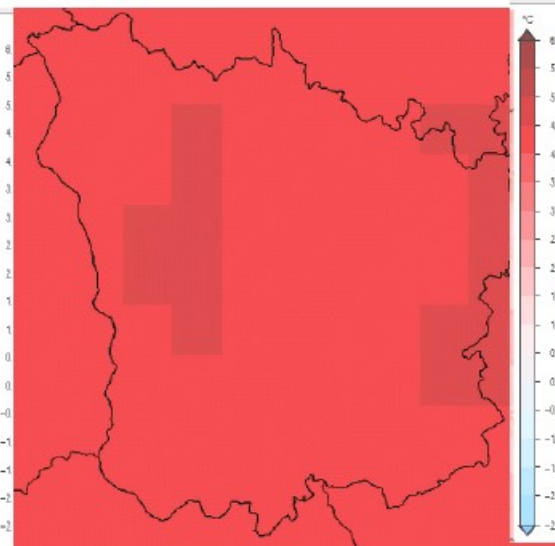
2050
Scénario sans politique climatique
(pessimiste)



Ecart période de référence / 2050:

=> Entre +2° à +2,5°C (rose clair)
=> +2,5° à +3°C à l'extrême Est (rose foncé)

2080
Scénario sans politique climatique
(pessimiste)



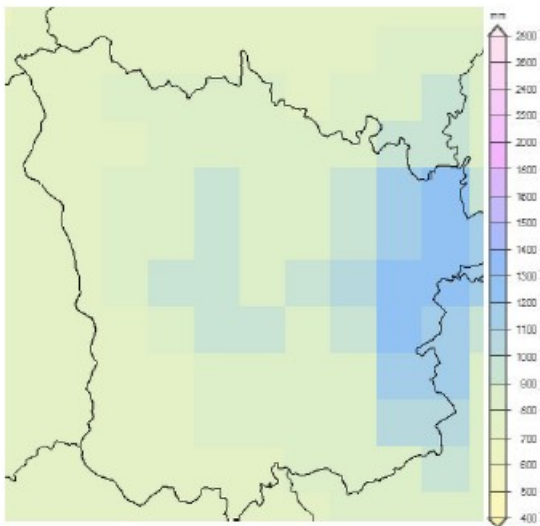
Ecart période de référence / 2080:

=> +4° à +4,5°C (rouge clair)
=> jusqu'à +5°C (rouge foncé)

Une vulnérabilité du territoire qui va s'intensifier (3/3)

Précipitations

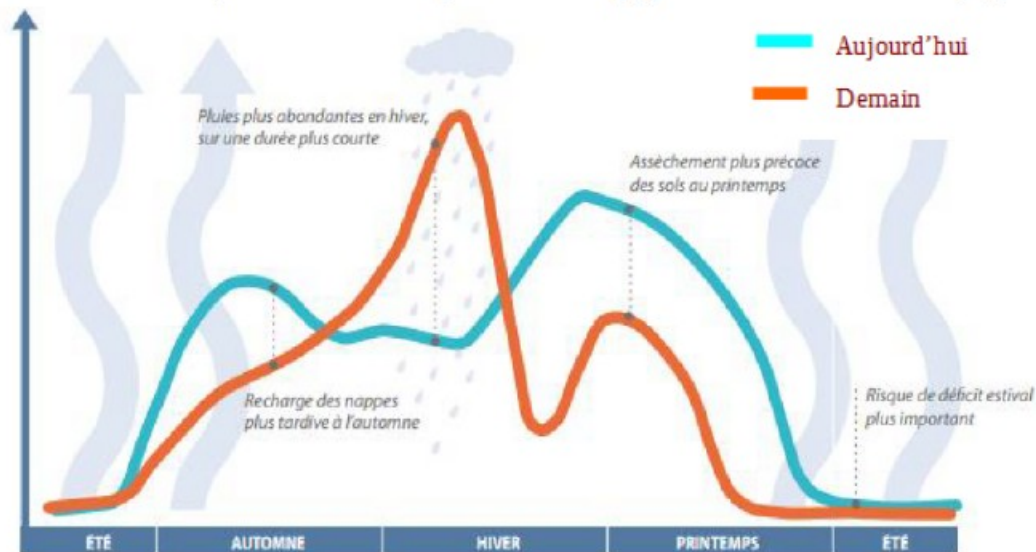
Cumul de précipitations



Référence: 1976/2005 - Cumuls annuels moyens

- => A l'Est: entre 1200 et 1400 mm.
- => Au centre : entre 900 et 1100 mm
- => A l'Ouest: entre 700 et 900 mm

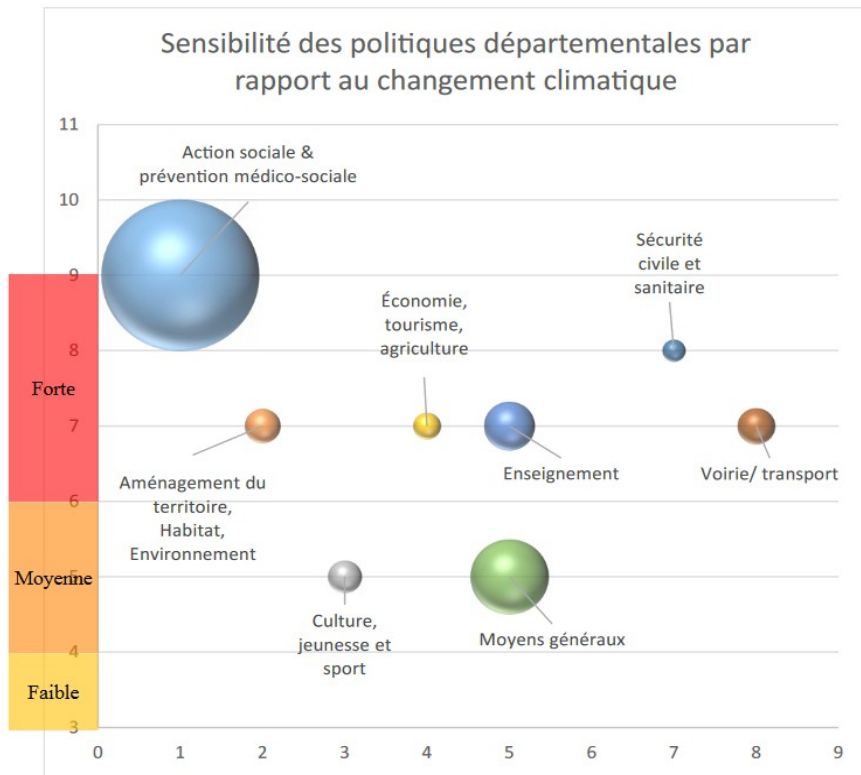
Evolution des pluies efficaces pour la Bourgogne selon Alterre Bourgogne



Peu d'évolution du cumul annuel de précipitations sur les 50 dernières années:

Projections 2050 et 2100: peu d'évolution mais des disparités saisonnières, plus de pluie en hiver et moins de pluie au printemps et en automne. Pluies intenses: pas d'évolution importante et significative par rapport à la situation actuelle.

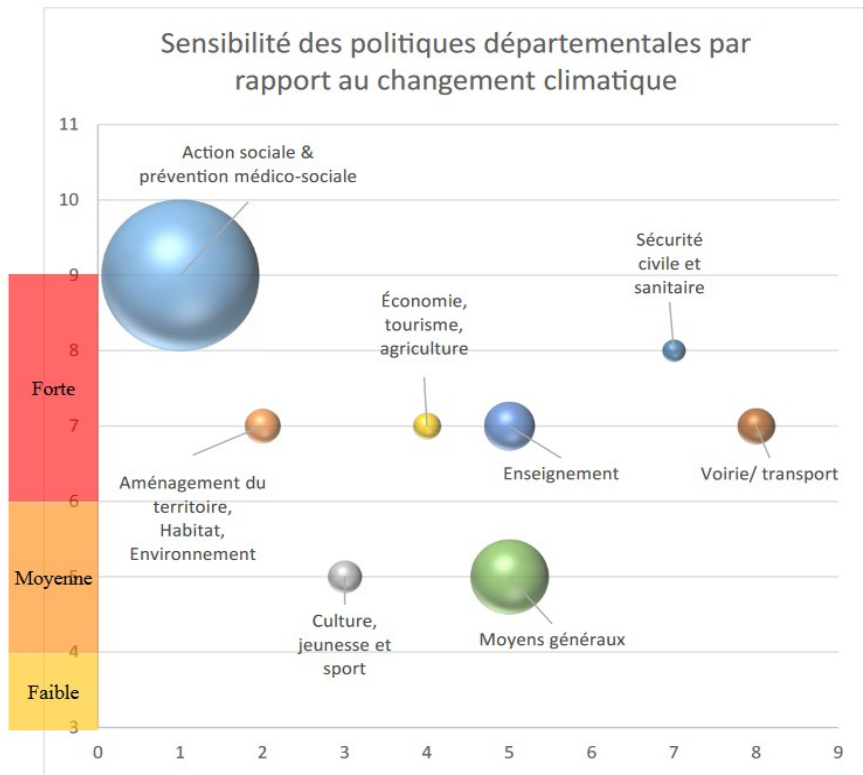
Une vulnérabilité des politiques départementales



	Enjeux par rapport aux populations	Enjeux par rapport au territoire	Enjeux par rapport aux compétences du département
Sensibilité forte =3	Politique à destination des populations vulnérables, en particulier enfants et personnes âgées	Sensibilité forte du territoire sur ce thème	Compétence exclusive du Département ou très importante
Sensibilité moyenne =2	Politique à destination d'un public divers dont des populations vulnérables	Sensibilité moyenne du territoire sur ce thème	Compétence partagée avec d'autres acteurs ou importante pour le Département
sensibilité faible =1	Pas de ciblage spécifique sur un type de population	Sensibilité faible du territoire ou sans objet	Compétence accessoire du Département

Remarque : La taille de la bulle représente le poids financier relatif de l'exercice de la compétence dans le budget départemental (Compte administratif 2019).

Une vulnérabilité des politiques départementales



Remarque : La taille de la bulle représente le poids financier relatif de l'exercice de la compétence dans le budget départemental (Compte administratif 2019).

	Enjeux par rapport aux populations	Enjeux par rapport au territoire	Enjeux par rapport aux compétences du département
Sensibilité forte =3	Politique à destination des populations vulnérables, en particulier enfants et personnes âgées	Sensibilité forte du territoire sur ce thème	Compétence exclusive du Département ou très importante
Sensibilité moyenne =2	Politique à destination d'un public divers dont des populations vulnérables	Sensibilité moyenne du territoire sur ce thème	Compétence partagée avec d'autres acteurs ou importante pour le Département
sensibilité faible =1	Pas de ciblage spécifique sur un type de population	Sensibilité faible du territoire ou sans objet	Compétence accessoire du Département

- ➔ **Preuves d'inadaptation de notre territoire et de nos organisations**
- ➔ **Souhait des élus de s'engager en 2019 dans l'élaboration d'une démarche d'adaptation** avec deux objectifs :
- 1) Documenter le sujet de l'adaptation au changement climatique
 - 2) Préparer l'adaptation du Département

Stratégie et plan départemental d'adaptation au changement climatique (1/4)

3 axes stratégiques
10 objectifs à atteindre

RÉSILIENCE TERRITORIALE

- Protection des Nivernais face aux **risques climatiques**
- Gouvernance partenariale de la **ressource en eau**
- **Adaptation de l'agriculture et résilience alimentaire**
- **Biodiversité** et solutions fondées sur la nature
- **Collectivité exemplaire**

ACCOMPAGNEMENT DES TERRITOIRES

- **Réseaux métiers**
- **Ingénierie technique**
- **Soutien financier**

TRANSITION PAR ET POUR LES CITOYENS

- **Sensibilisation**
- **Pouvoir d'agir des Nivernais**



Déclinaison de la démarche en trois axes principaux (2/4)



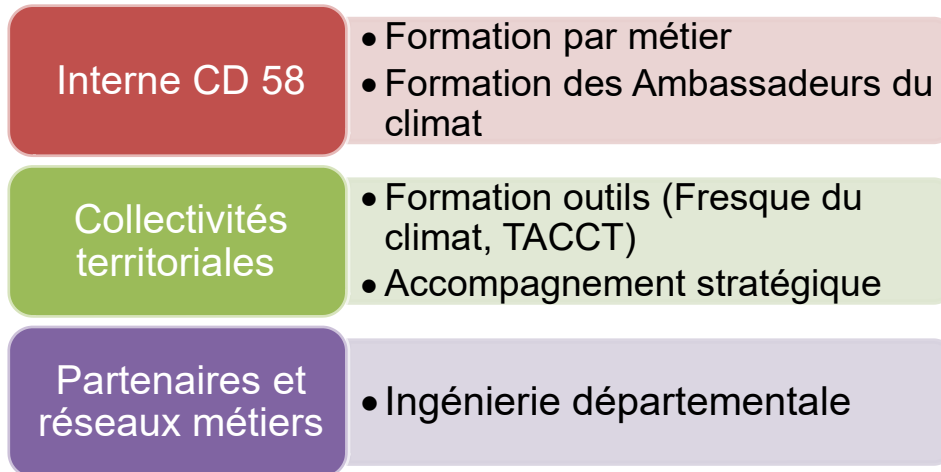
L'enjeu de sensibilisation est commun à l'ensemble du plan départemental d'adaptation et **se décline par public cible** :



Déclinaison de la démarche en trois axes principaux (3/4)



L'enjeu de formation est la création d'une ingénierie départementale capable de répondre aux enjeux actuels et futurs du changement climatique.



Déclinaison de la démarche en trois axes principaux (4/4)



Exemples d'**actions** portées sur le **patrimoine naturel de la Nièvre**

Gestion forestière : promouvoir la diversification des pratiques sylvicoles (diversification des essences, modes de gestion interventionniste, expérimentation d'îlots d'avenir, non gestion, îlot de sénescence ...)

Densification du réseau d'espaces naturels à préserver pour les services écosystémiques rendus face au CC

→ Déploiement d'une stratégie foncière

Actualisation des schémas directeurs des EN en intégrant le CC et en identifiant les espaces naturels à forts potentiels écosystémiques

Evolution des plans de gestion en fonction de l'évolution des milieux face au CC



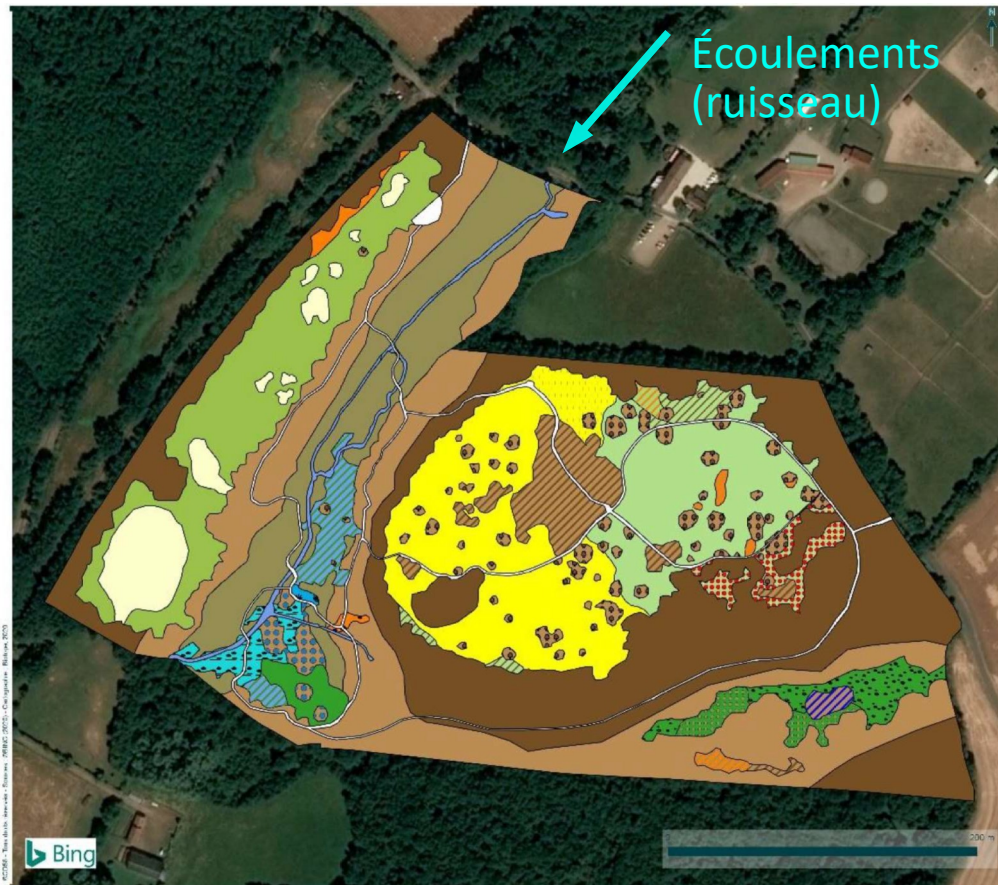
Articulation **biodiversité** &
changement climatique

Retour d'expériences sur un ENS :
Le domaine de la Beue
à Varennes-Vauzelles (58)

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

* ENS en maîtrise foncière
départementale depuis 1996 (15 ha)
Commune de Varennes-Vauzelles
ZNIEFF type 1, intérêt lépidoptérique (60 sp en
1991, dont *Maculinea arion*)

* 4 notices de gestion depuis 1996



L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

* ENS en maîtrise foncière
départementale depuis 1996 (15 ha)

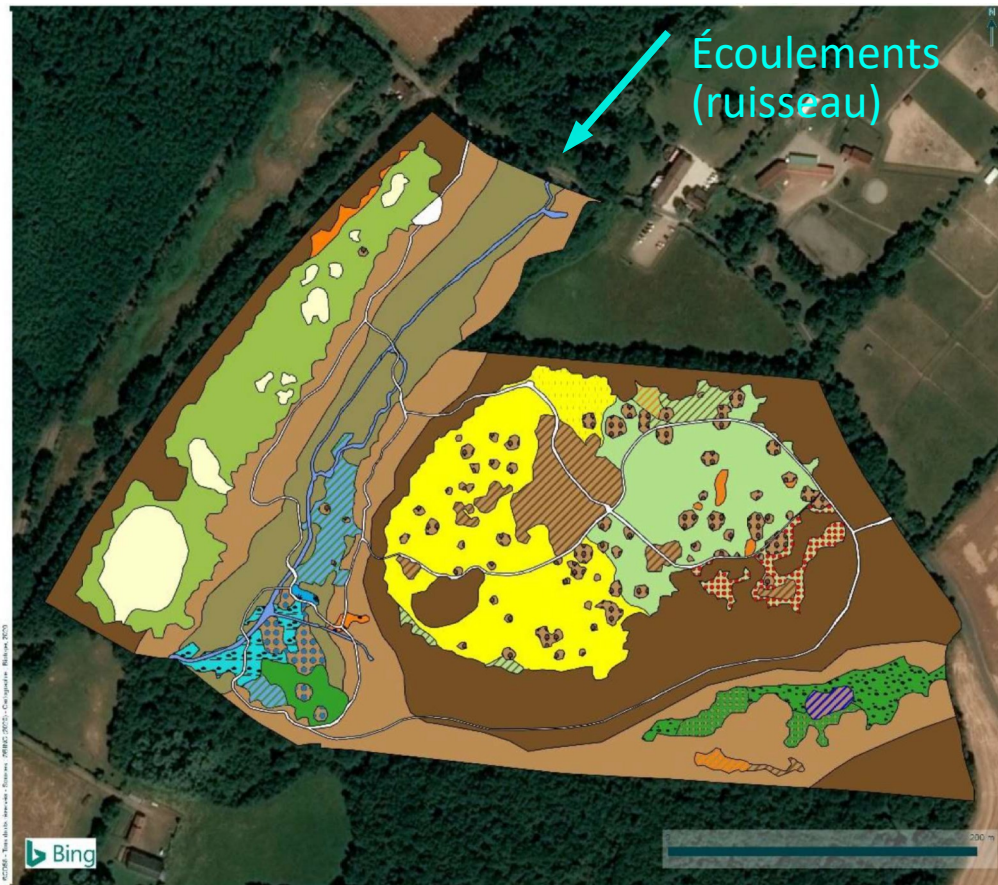
Commune de Varennes-Vauzelles
ZNIEFF type 1, intérêt lépidoptérique (60 sp en
1991, dont *Maculinea arion*)

* 4 notices de gestion depuis 1996

* Une mosaïque d'habitats naturels sur
une petite superficie :

- Ancienne terrasse alluviale sèche et
sableuse : pelouses et prairies acidiclinales,
landes à genêts...

- ZH : aulnaie frênaie à groseiller, cariçaie,
mégaphorbiaie eutrophe, roselière à
phragmites... petit cours d'eau et sources



L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

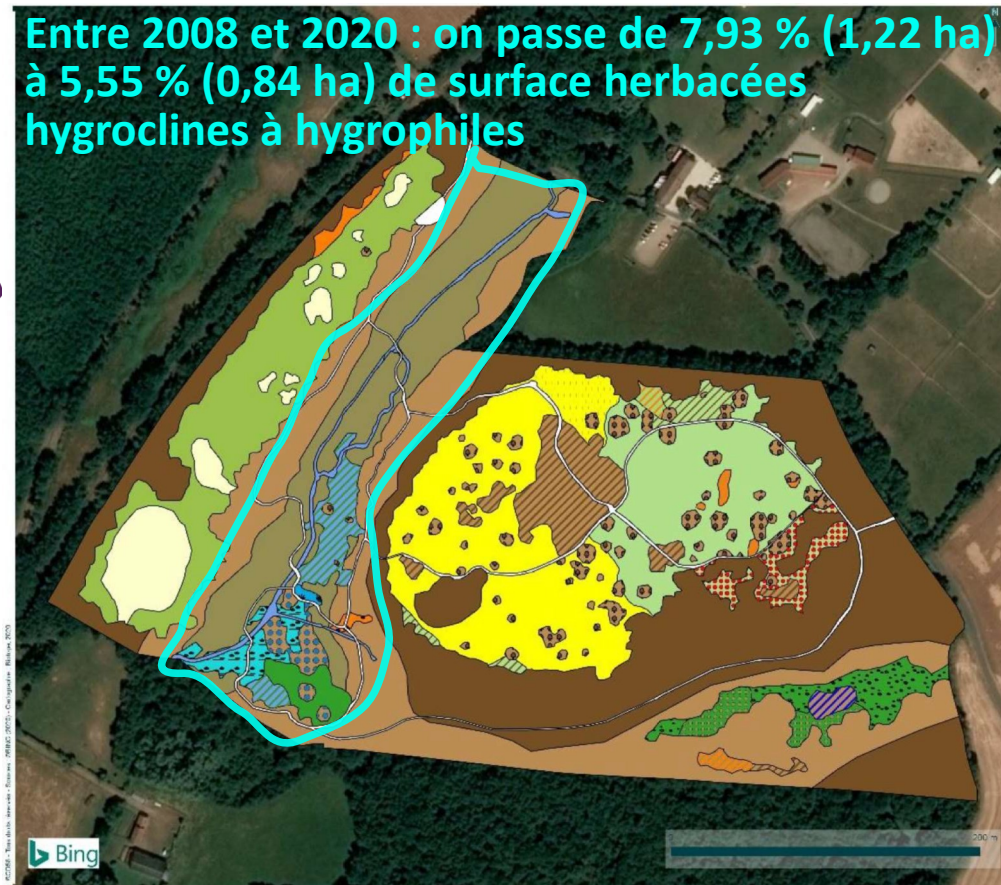
Notice de gestion 2020, des constats :

« développement espèces nitrophiles et moins hygrophiles »

« réduction de l'engorgement »

« assèchement du groupement »

Entre 2008 et 2020 : on passe de 7,93 % (1,22 ha) à 5,55 % (0,84 ha) de surface herbacées hygroclines à hygrophiles



N I È V R E
le département

Cartographie des végétations du Domaine de la Beue

Actualisation de notices de gestion sur des espaces naturels sensibles du département de la Nièvre

Végétations

- Pelouse pionnière sur sables
- Pelouse sur sol profond à Marguerite
- Pelouse acidocline à Danthonie
- Prairie acidocline à Trèfle jaunâtre
- Prairie mésoacidophile à Luzule des champs
- Mosaïque de prairies et de ronciers
- Prairie fortement colonisée par les prunelliers
- Prairie hygrophile de fauche
- Ourllet mésophile à Aigre moine eupatoire
- Ourllet hygrocline à Berce sphondyle
- Ronciers
- Lande à Fougère aigle
- Lande à Genêt à balais
- Friche eutrophe à Ortie
- Friche nitrophile à Sureau yèble
- Mégaphorbiaie eutrophe à Epilobe hérissé
- Carigale à Laiche des rives
- Roselière alluviale à Phragmite
- Fourrés arbustifs
- Fourrés hygrophiles
- Petit bosquet ou arbre isolé
- Saulaie marécageuse
- Aulnaie-Frênaie alluviale à Groseller des bois
- Chênaie pédonculée hygrocline à Primevère élevée
- Chênaie-charmale (Hêtraie) neutrocline à Mélisse uniflore
- Cours d'eau
- Routes, chemins et parkings



L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

Notice de gestion 2020, des constats :

« *développement espèces nitrophiles et moins hygrophiles* »

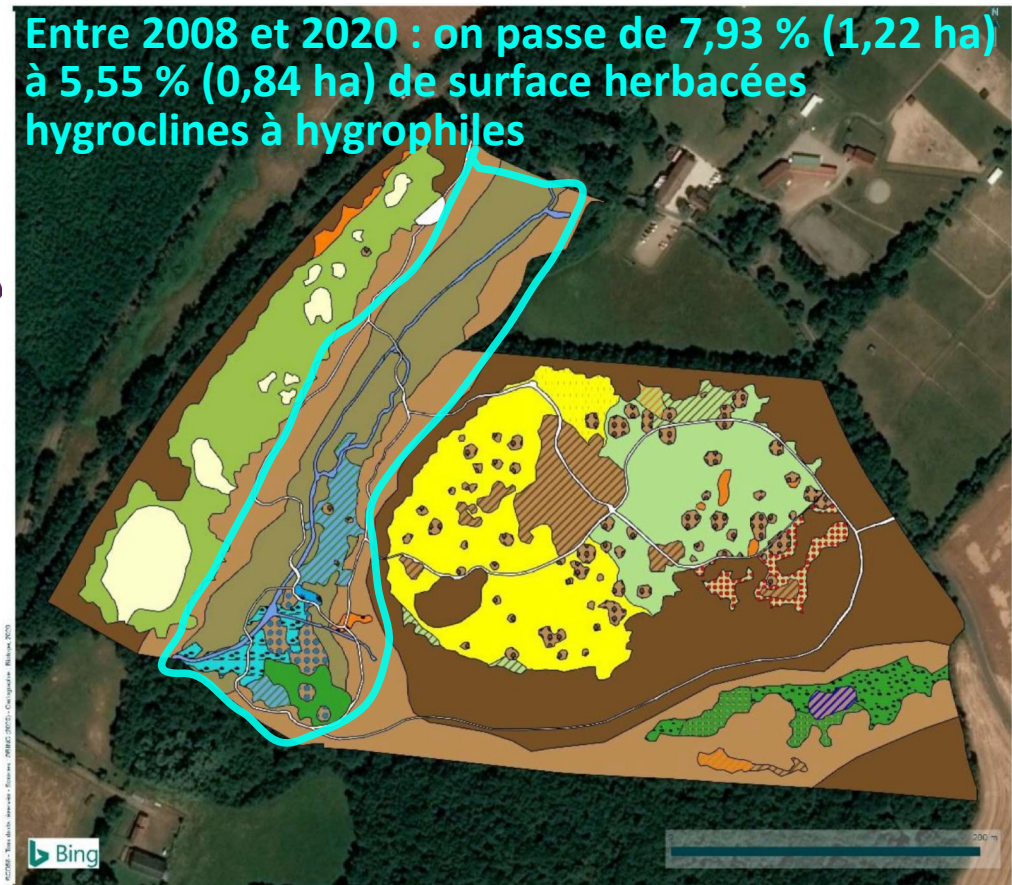
« *réduction de l'engorgement* »

« *assèchement du groupement* »



- Quelle est l'influence du changement climatique sur l'évolution des milieux ?
- Comment l'évaluer ?
- Quels risques à venir ?
- Comment adapter nos politiques et nos pratiques de gestion ?

Entre 2008 et 2020 : on passe de 7,93 % (1,22 ha) à 5,55 % (0,84 ha) de surface herbacées hygrocines à hygrophiles



N I È V R E
le département

Cartographie des
végétations du Domaine de
la Beue

Actualisation de notices de gestion sur des espaces naturels
sensibles du département de la Nièvre

Végétations

- Pelouse pionnière sur sables
- Pelouse sur sol profond à Marguerite
- Pelouse acidophile à Danthonie
- Prairie acidophile à Trèfle jaunâtre
- Prairie mésoacidophile à Luzule des champs
- Mosaïque de prairies et de ronciers
- Prairie fortement colonisée par les prunelliers
- Prairie hygrophile de fauche
- Ourlet mésophile à Aigre moine eupatoire
- Ourlet hygrocine à Berce sphondyle
- Ronciers
- Lande à Fougère aigle
- Lande à Genêt à balais
- Friche eutrophe à Ortie
- Friche nitrophile à Sureau yèble
- Mégaphorbiaie eutrophe à Epilobe hérissé
- Carrière à Laiche des rives
- Roselière alluviale à Phragmite
- Fourrés arbustifs
- Fourrés hygrophiles
- Petit bosquet ou arbre isolé
- Saulaie marécageuse
- Aulnaie-Frénale alluviale à Groseller des bois
- Chênaie pédonculée hygrocine à Prémovère élevée
- Chênaie-charmale (Hêtraie) neutrocine à Mélisse uniflore
- Cours d'eau
- Routes, chemins et parkings

biotopie

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

Stage ingénieur 2021 : « Élaboration d'une méthode de simulation des conséquences du changement climatique sur le bilan hydrique des bassins versants de zones humides »

Postulat :

De par leur vulnérabilité au CC, les zones humides constituent un bon indicateur d'une dégradation générale des conditions environnementales

Problématique :

Dans quelles mesures le changement climatique futur pourrait influencer l'approvisionnement en eau du domaine de la Beue ?

Les variables étudiées :

l'approvisionnement hydrique + la pluviométrie + l'évapotranspiration

Contenu du stage :

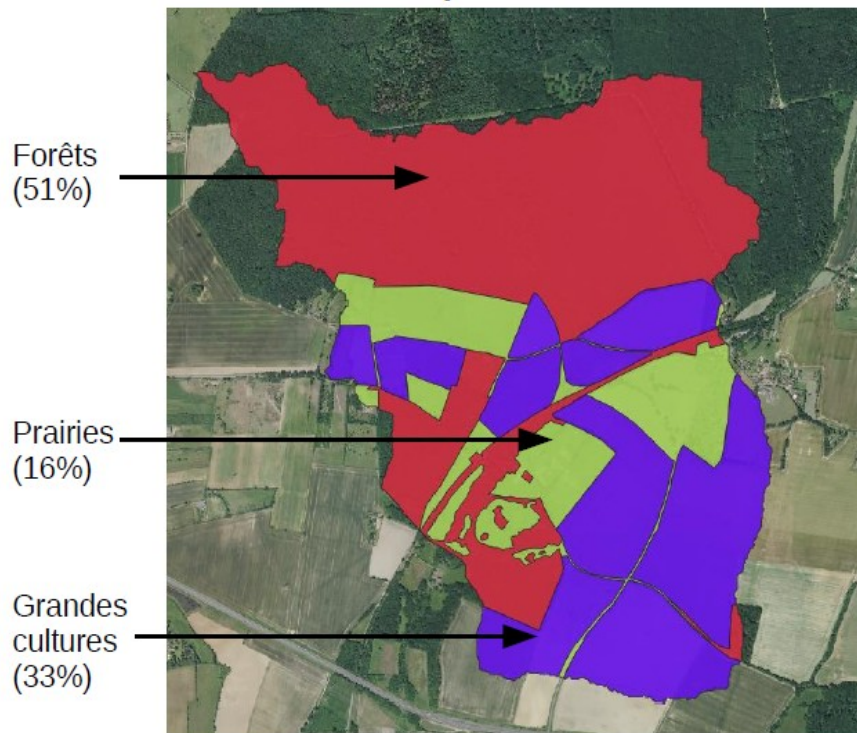
- Modélisations du bilan hydrique
- Projections climatiques (périodes de 30 ans, RCP 4.5 et RCP 8.5), sur la base des données du modèle CosAC (UMR Biogéosciences de BFC)



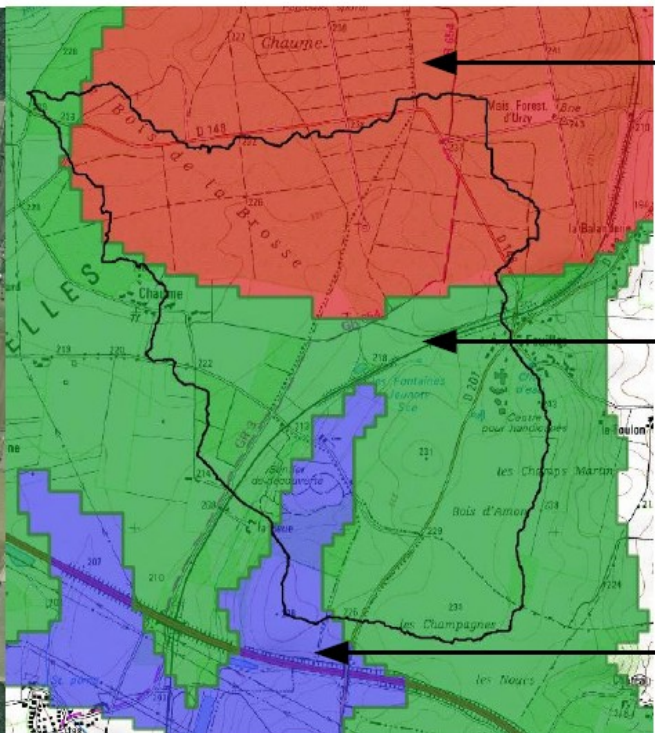
L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

Bassin versant topographique du site : 382 ha

Occupation du sol



Réserve utile



Plateaux forestier limons / argiles

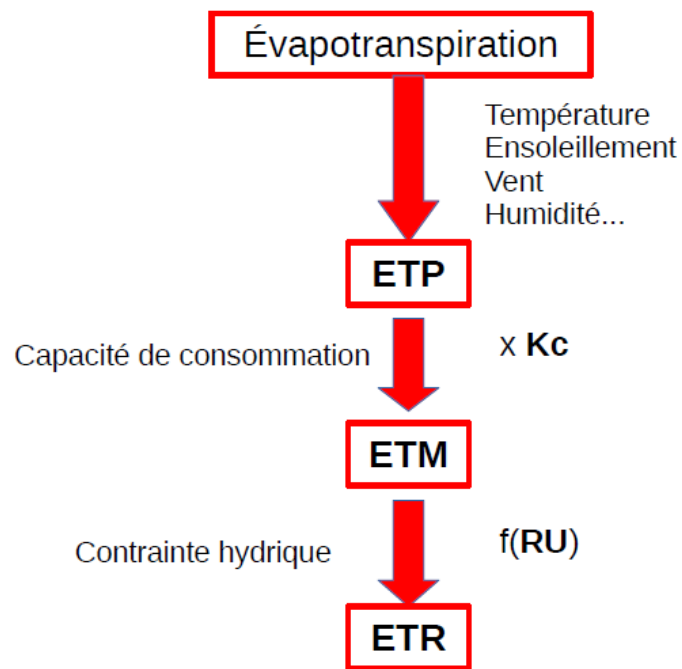
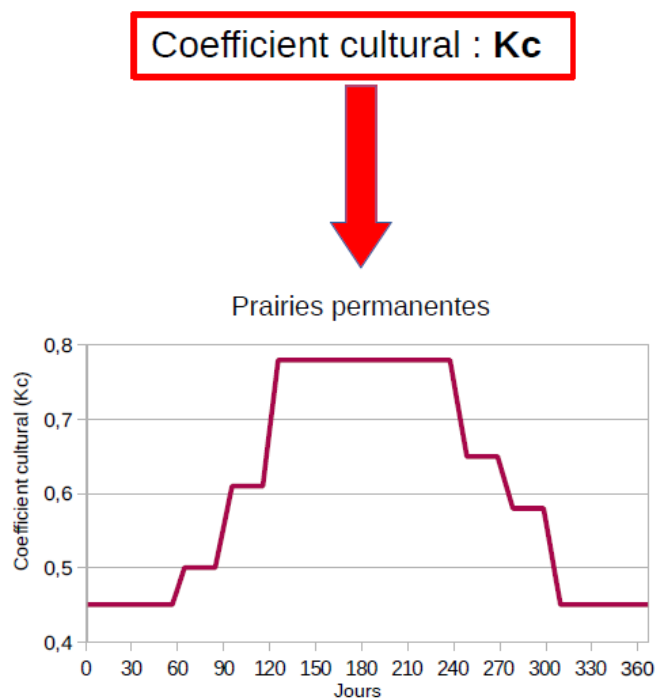
Dépôts de Loire sable/ argiles sur calcaire

Vallée de la Nièvre et ses affluents

Le calcul de la RU se base sur les Unités Cartographiques de Sols (= pédopaysages), composées de différentes unités typologiques de sols

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

BILAN HYDRIQUE : modèle de bilan hydrique simplifié à deux réservoirs de Jacquart & Choisnel



milieux ouverts :
prairies, cultures

K_c : tient compte des caractéristiques et du stade de développement du couvert végétal

ETM : évapotranspiration maximale (absence contrainte hydrique)

ETR : évapotranspiration réelle

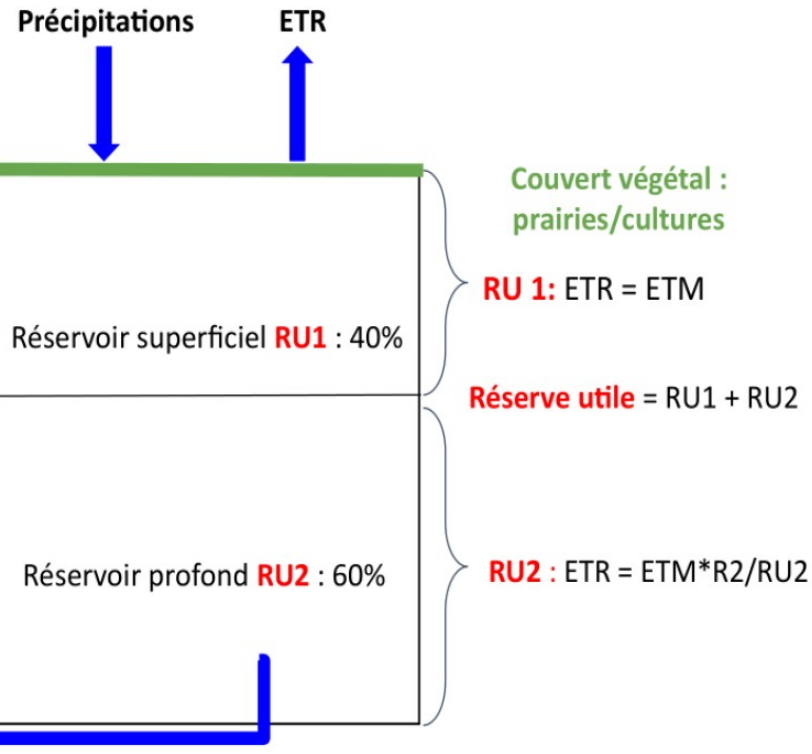
L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

BILAN HYDRIQUE : modèle de bilan hydrique simplifié à deux réservoirs de Jacquart & Choisnel

Équation du bilan hydrique à l'équilibre :
Écoulements = Précipitations - ETR

milieux ouverts :
prairies, cultures

- ENTRÉES du modèle**
- Précipitations
 - ETP
 - Coefficient cultural K_c
 - RU



L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

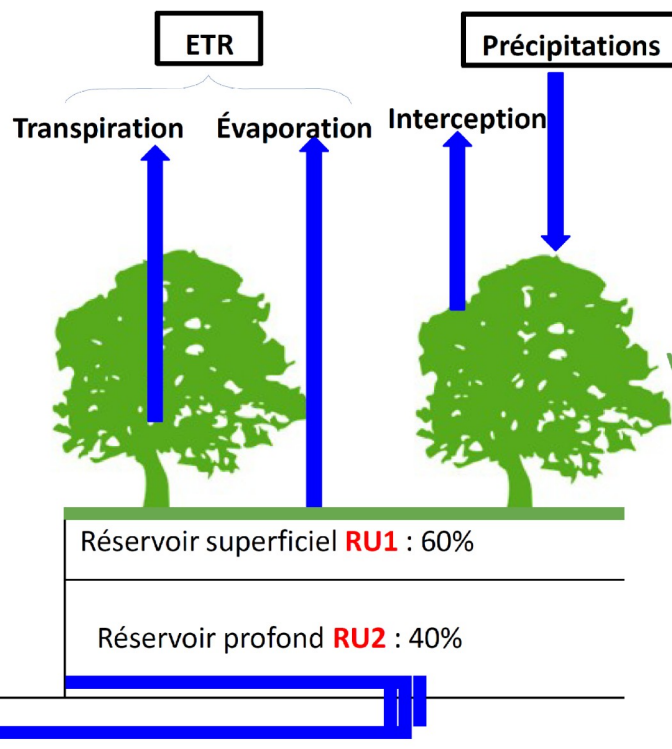
BILAN HYDRIQUE : modèle de bilan hydrique simplifié à deux réservoirs de Biljou

couverts forestiers

Equation du bilan hydrique à l'équilibre :
 $\text{Écoulements} = \text{Précipitations} - \text{ETR}$

ENTRÉES du modèle

- Précipitations
- ETP
- Indice de surface foliaire LAI
- Dates de débourrement et chute des feuilles
- RU



LAI : mesure surfacique de recouvrement du sol par la canopée

Couvert végétal : Forêt

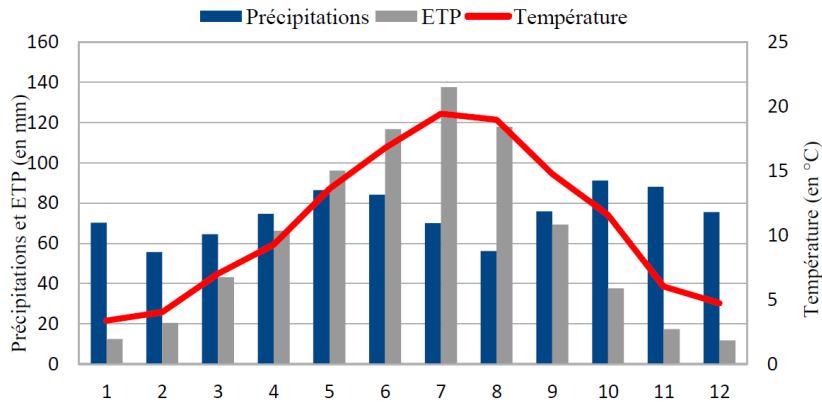
Interception : non négligeable, 15 % à 20 % de la pluie incidente en peuplement feuillu

Drainage : écoulement souterrain vers la zone humide

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

CLIMAT

Mésoclimat historique :



Climat actuel :

Température & ETP corrélées
ETP >> précipitations en juillet et août

Horizon		2050		2070	
Scénario	Historique	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
<u>Température (°C)</u>	10,8	11,8	12,1	11,9	13,2
Δ	/	+1,0	+1,3	+1,1	+2,4
CDV	5,0	5,1	6,5	6,0	6,9
<u>ETP (mm)</u>	746	789	806	791	859
Δ	/	+43	+60	+45	+113
CDV	5,4	5,6	7,6	5,3	7,92
<u>Précipitations (mm)</u>	889	1049	913	958	857
Δ	/	+16	+24	+69	-32
CDV	15	15	18	14	19

Projections climatiques (RCP 8.5, 2070) :

- Température : +2,4°C en moyenne, avec + 3°C à 4°C en été (risque canicule) + 1°C à 2°C l'hiver (doux)
- ETP : forte augmentation, dépasse les précipitations
- Pluviométrie accentuée sur des saisons plus chargées en précipitations

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

Principaux résultats pour le BILAN HYDRIQUE

Lame d'eau annuelle écoulée sur le BV :

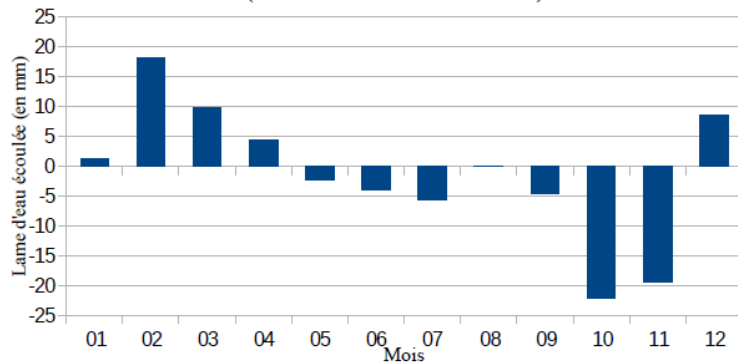
Horizon	Historique	2050		2070	
Scénario		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Lame d'eau(en mm)	413	501	471	435	397
Δ	/	+88	+58	+22	-16
CDV	27	27	25	33	34

* CDV : coefficient de variation, rapport entre écart-type et moyenne d'une série de données

⇒ Diminution de la lame d'eau disponible (-16mm)

⇒ Augmentation CDV ⇒ potentiel élevé d'années de sécheresses ou d'inondations

Anomalies de lame d'eau mensuelle écoulée
(scénario RCP 8.5 horizon 2070)

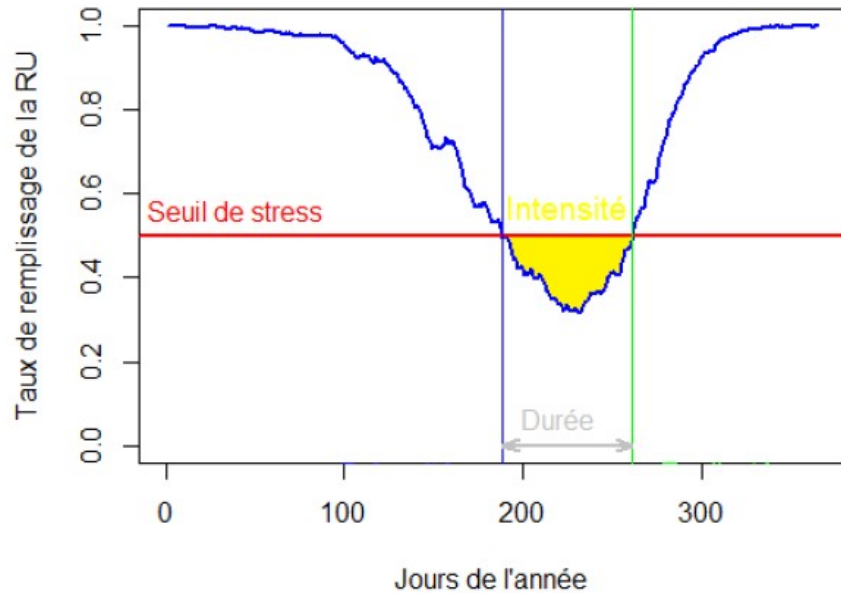


* été qui s'allonge jusqu'en novembre
* hiver + pluvieux (décembre-mars)

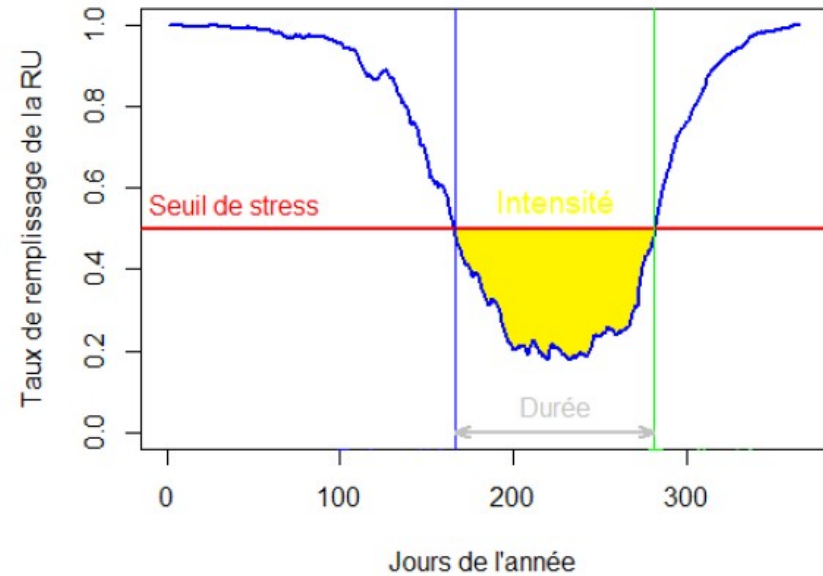
L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

Principaux résultats : profil de remplissage du sol (réserve utile moyenne du sol)

Période historique



Horizon 2070 Scénario RCP8.5



⇒ Stress hydrique plus précoce (-22 jours), plus long (passe de 72 à 114 jours) et plus intense

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

Principaux résultats : modélisation de l'effet du couvert végétal

Scénario RCP 8.5 horizon 2070	Actuel	Grandes cultures	Prairies	Forêts
Lame d'eau écoulee (en mm)	397	346	397	429
Δ	/	-51	+0	+32



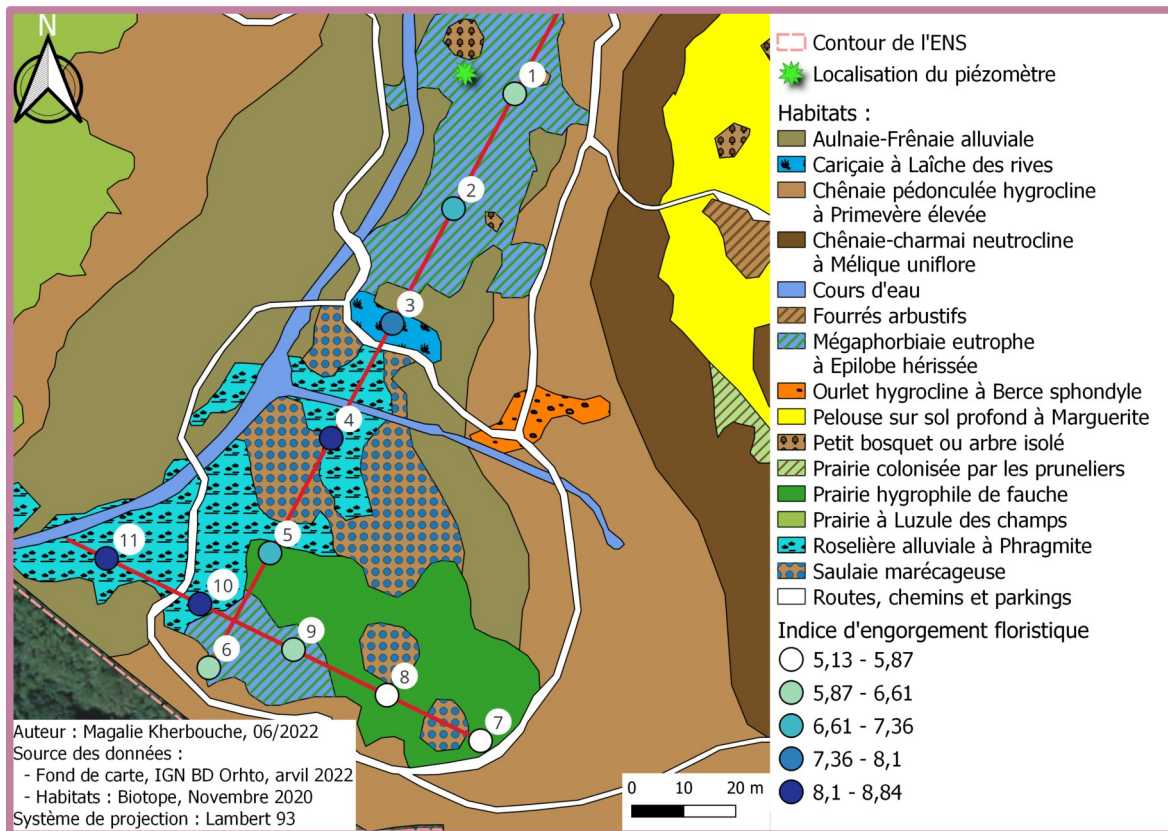
La forêt semble mieux restituer les précipitations que les autres couverts végétaux

L'Espace Naturel Sensible du Domaine de la Beue (58)

2022 : stage sur la mise en place de protocoles de suivis des zones humides dans un contexte de changement climatique

3 protocoles LigéRO (déployés sur 4 ENS)
pour évaluer la fonction hydrologique :

- **Flore** (niveau d'engorgement et indice de fertilité du sol)
- **Pédologie** (niveau d'humidité du sol)
- **Piézométrie** (dynamique hydrologique de la nappe)



La démarche du Conseil Départemental de la Nièvre

Quelques éléments conclusifs :



Modélisations (bilan hydrique + projections climatiques) :

- complexité modélisation, difficile d'appropriation (compétences informatiques pour réutiliser la programmation sous R, disponibilité des données...)
- des tendances évolutives marquées (changement de saisons : été / pluie?), difficiles pour le moment à intégrer dans des nouvelles orientations de gestion...

Les indicateurs bioclimatiques :

- Quelles autres données collecter ? Carbone ? Paramètres physico-chimiques ?
- Quid de l'articulation entre données collectées et influence du CC ? Dans tous les cas, importance de bancariser les données (intérêt des bio-indicateurs Ligéro)

Le positionnement du Département :

- Un engagement politique fort avec des Stratégies en appui
- CC : besoin d'adaptation réel aujourd'hui, par anticipation : en interne, mais aussi accompagner les acteurs du territoire et les citoyens vers ces changements
- Les ENS, des territoires d'expérimentation... à mobiliser !

u n u n u n u n u n u n u n u n u n

Merci de votre attention...

Contacts :

- **Magali BOUDEAU** (chargée de mission biodiversité) :
magali.boudeau@nievre.fr
- **Lauriane DEBORD** (chargée de mission adaptation au changement climatique) :
lauriane.debord@nievre.fr

