

Comment favoriser la biodiversité et la résilience des forêts départementales dans un contexte de changement climatique ?

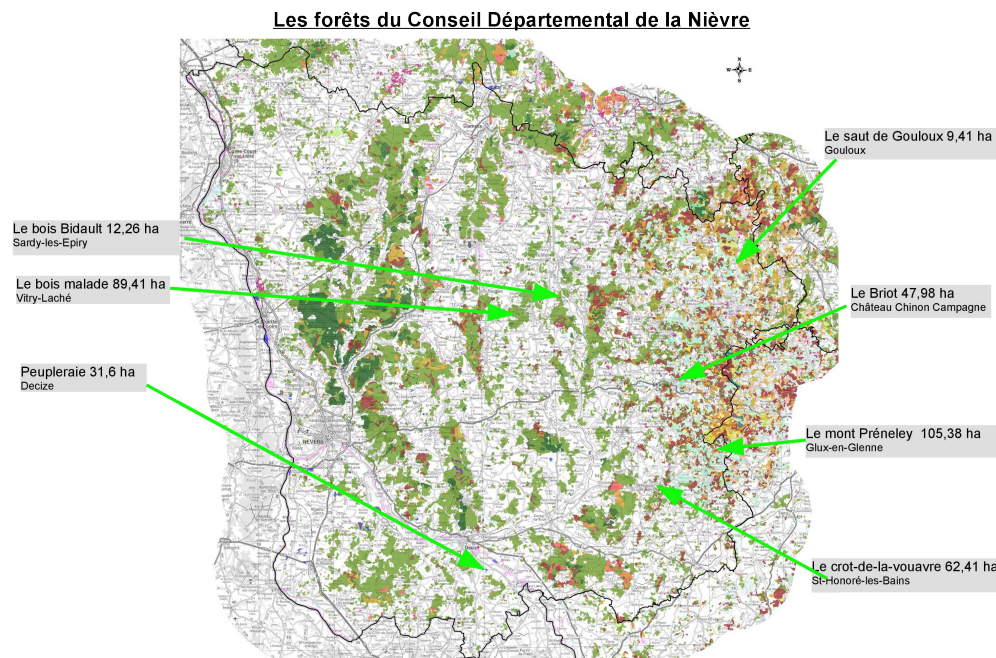


CONTEXTE

Choix politiques du CD 58 :

- **2018** Stratégie Départementale et Partenariale pour la Biodiversité
- **2020** Stratégie d'adaptation au changement climatique
- **2021** 30 ans de la politique ENS
- **2022** engagement 24 "Imagine la Nièvre"

360 ha de forêts départementales



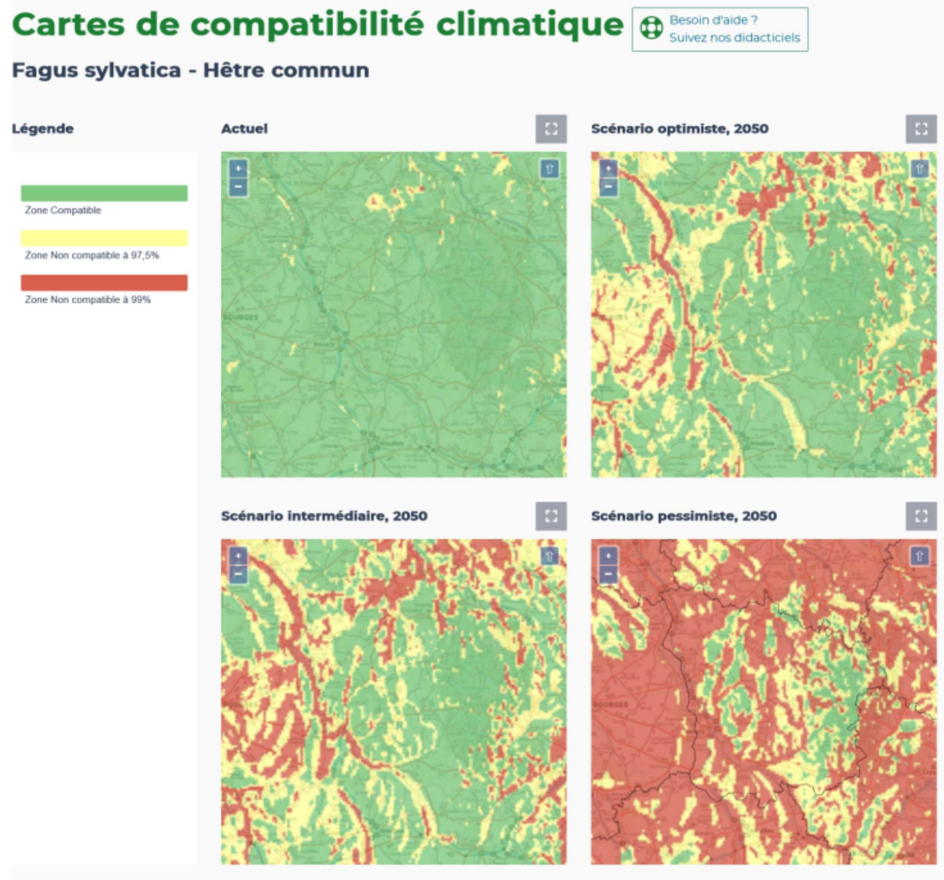
CD Nièvre_DGAADT_DDT_SPN - Juin 2021

7 sites forestiers de 9,4 à 105,5 ha

Aménagements : 2008-2027 et 2011-2030

Essences principales chêne sessile, chêne pédonculé, charme commun, hêtre

CONTEXTE

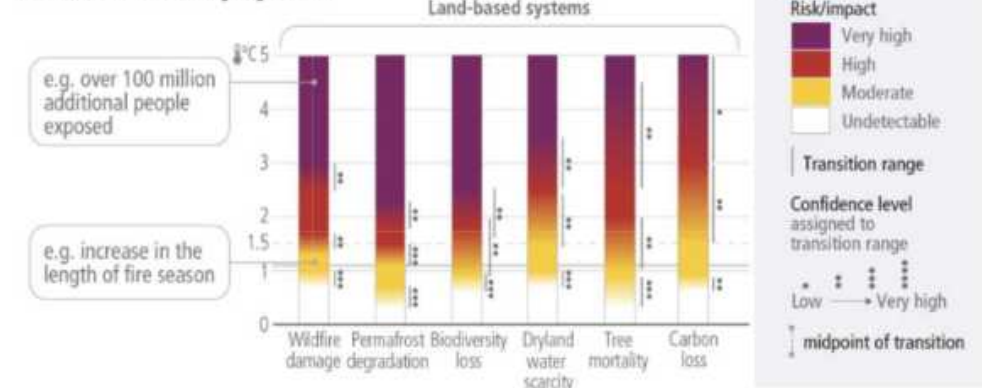


Dérèglement climatique :
Dépérissements, croissances des arbres réduites

Maintient du couvert forestier ?

Conséquences pour la biodiversité plus fortes que pour les arbres
 Quels impacts sur les espèces ?
 Migration / Adaptation / Extinction

b) Risks differ by system





MES MISSIONS

- ➔ **Évaluer la biodiversité dans une perspective de changement climatique**
 - Recherches et choix de protocoles
 - Échantillonnage et réalisation des suivis
 - Analyses et mise en perspective

- ➔ **Proposer de nouvelles orientations politiques de gestion**
 - Identifier les pratiques actuelles
 - Recherches bibliographiques, échanges avec les acteurs
 - Propositions d'orientations de gestion et préconisations concrètes

Déroulé de la présentation

1 - Choix des sites et protocoles

2 - Échantillonnages

Focus sur la forêt du Crot de la Voëvre :

3 - IBP et DN : objectifs, résultats, analyses et conclusions

4 - Carabidae : présentation, déterminations, résultats, analyses et conclusions

5 - Réserve utile maximale : sondages pédologiques, résultats, calculs

6 - Synthèse des préconisations de gestion

7 - Analyses critique et discussions

8 - Perspectives et conclusions

CHOIX DES PROTOCOLES

6

Indice de Biodiversité Potentielle / Degré de Naturalité

IBP : estimer la capacité d'accueil pour la biodiversité.

DN : estimer la naturalité de la forêt et l'empreinte humaine

déjà mis en oeuvre en 2022 dans 2 forêts

++ Diagnostic approfondi si relevés déplafonnés

-- Indicateur indirect

Suivi des Carabidae

Identifier des cortèges d'espèces indicatrices

Pièges Barber et déterminations

++ Espèces prédatrices, reflètent les interactions de la faune du sol, méthode standardisée

-- Analyses dans la durée avec la répétition des années de piégeage



Pédologie forestière et réserve utile maximale

Estimer la réserve utile maximale des sols forestiers.

Identifier la vulnérabilité des peuplements face au dérèglement climatique

Prélèvements à la tarière, caractérisation des sols et calculs de la RUM

++ Fiabilité des CPT Al Majou 2008

-- Difficulté de prendre en compte les flux hydriques

CHOIX DES SITES ET ÉCHANTILLONNAGE

- 4 sites avec des surfaces et caractéristiques forestières variées
- IBP et DN : échantillonnage typologique → placettes de 1 ha.
objectif : entre 10 et 20 % de la surface totale
- Carabidae : 2 pièges par placettes représentatives
- RUM : sondages selon les courbes de niveaux

Forêt	Commune	Surface (en ha)	Nombre de placettes IBP/DN	Surface inventoriée IBP/DN (en %)	Nombre de placettes Carabidae	Nombre de pièges Carabidae	Densité de piège à l'ha	Sondages pédologie
Bois malade	Vitry-Laché	92,03	16	17	5	10	0,1087	4
Crot de la Voeuvre	Saint-honoré-les-Bains	62,41	13	21	4	8	0,1282	4
Saut de Gouloux	Gouloux	9,41	4	43	4	8	0,8502	5
Peupleraie de Decize	Decize	31,61	1	NC	3	6	0,1899	NC

L'IBP et le DN

IBP

7 facteurs liés au peuplement :

diversité en essences, strates verticales, gros bois morts sur pied, gros bois mort au sol, très gros bois vivants, arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats et milieux ouverts florifères

3 facteurs liés au contexte :

milieux aquatiques, milieux rocheux et continuité temporelle de l'état boisé

relevés déplafonnés ➔ suivis à long terme

DN

Indice générique de naturalité :

diversité en essences, complexité structurale, indigénat, microhabitats des arbres, maturité, dynamique, continuité spatiale, ancienneté

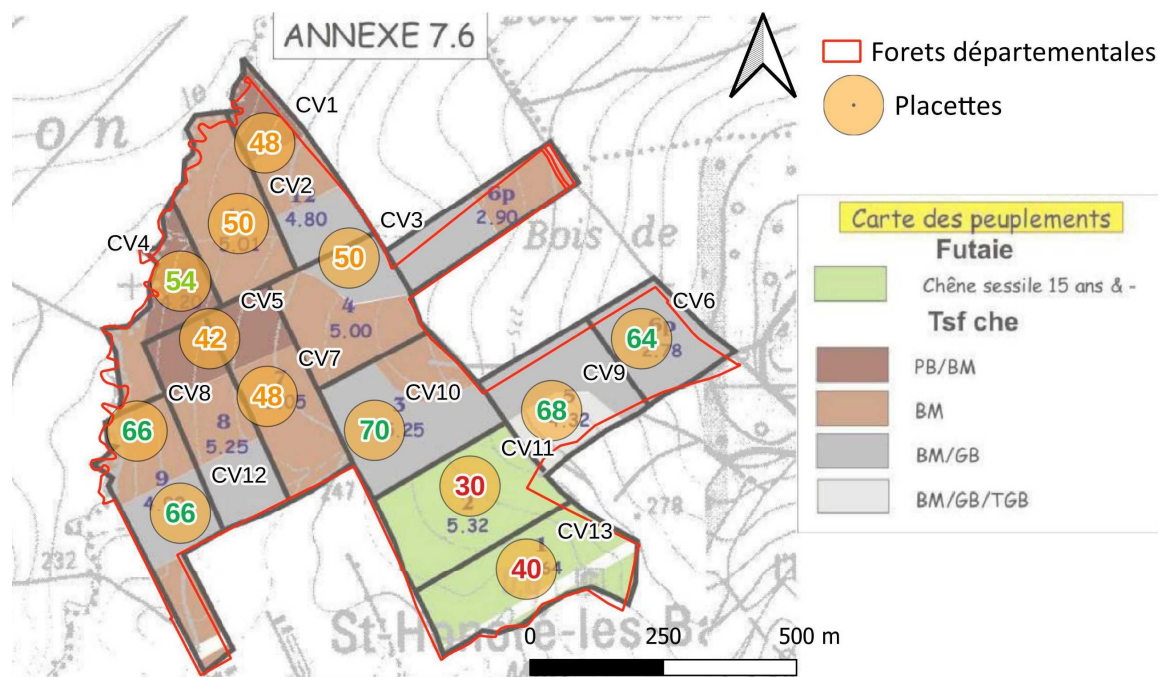
Indice générique d'empreinte

humaine sur plusieurs périodes : médiévale, gallo-romaine, 1800-1960, contemporaine

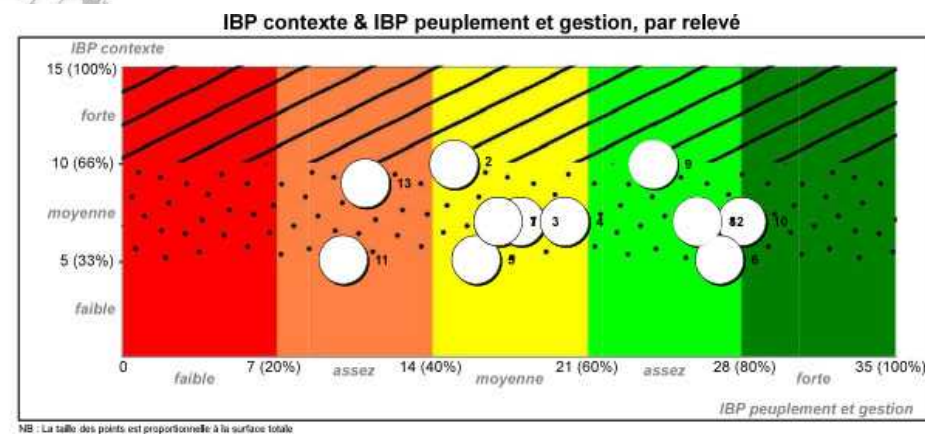
N'utilise pas la même typologie des microhabitats que l'IBP

RÉSULTATS IBP

Carte des scores IBP en pourcentages par placette

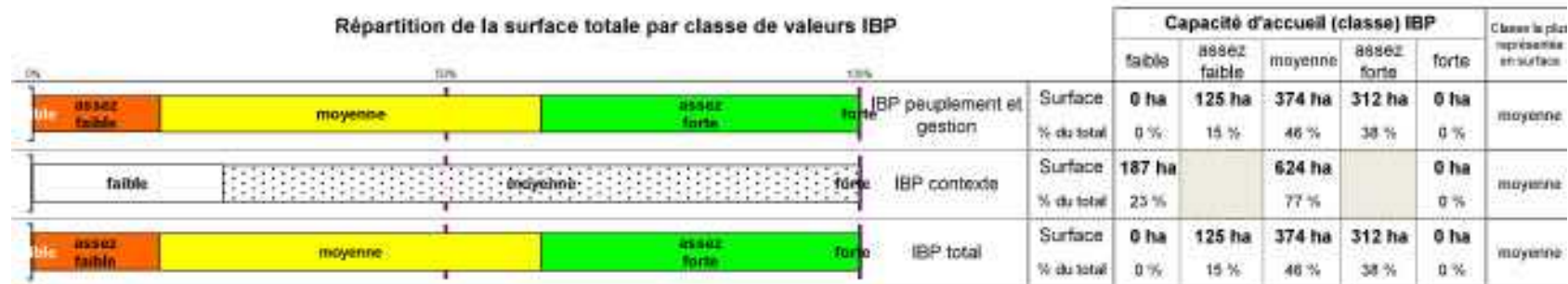
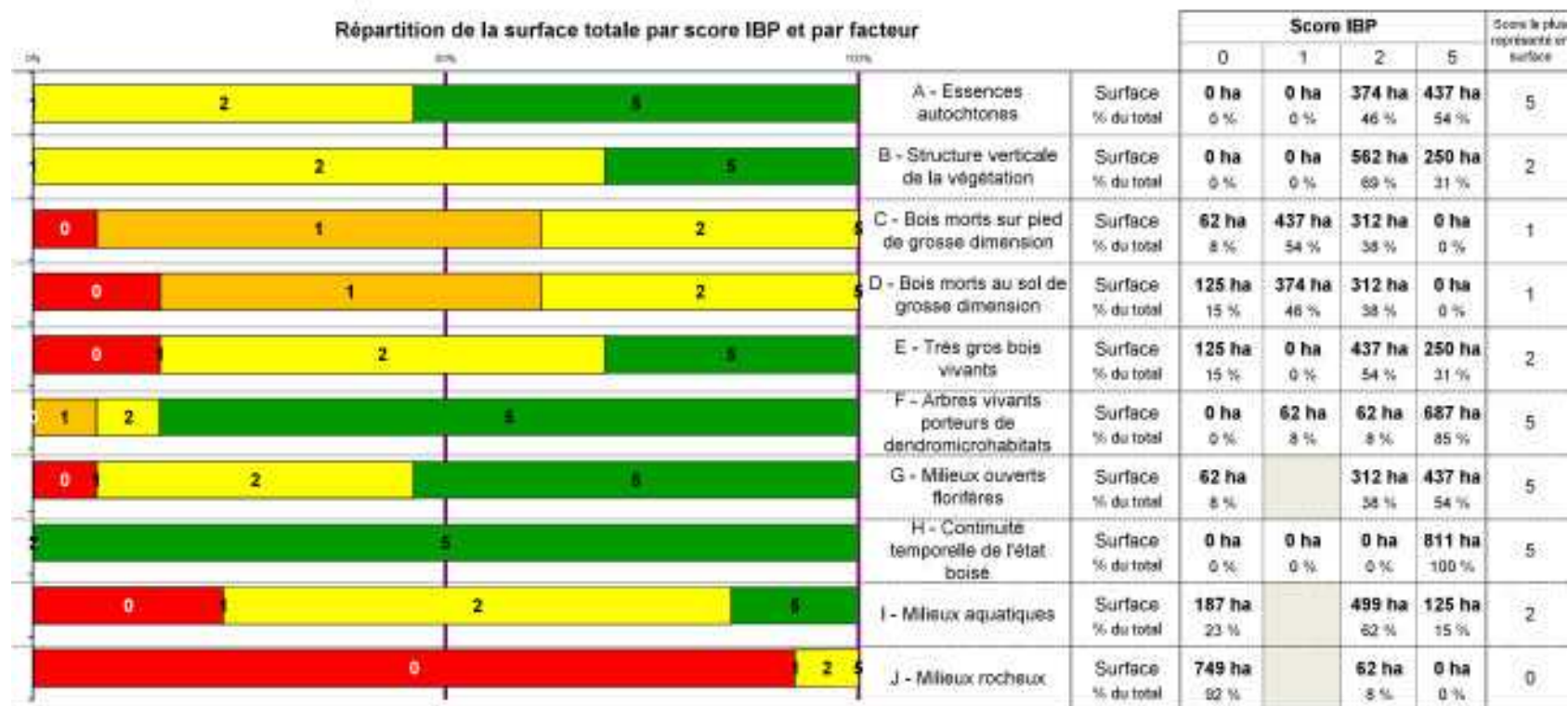


- Des résultats hétérogènes selon les placettes
- Les scores les + élevés sont dans les gros bois (GB) et très gros bois (TGB)



RÉSULTATS IBP

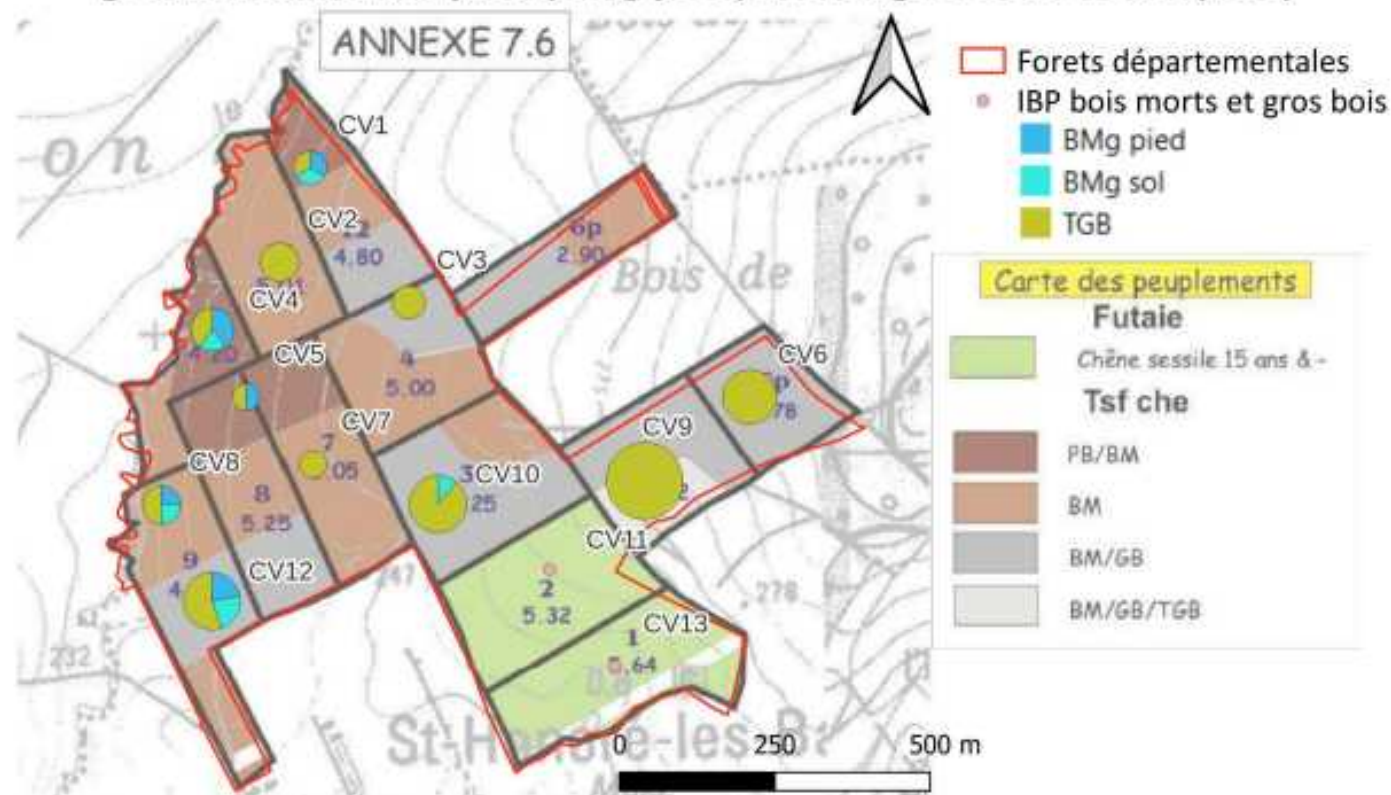
Répartition de la surface totale des relevés en fonction de l'IBP



RÉSULTATS IBP

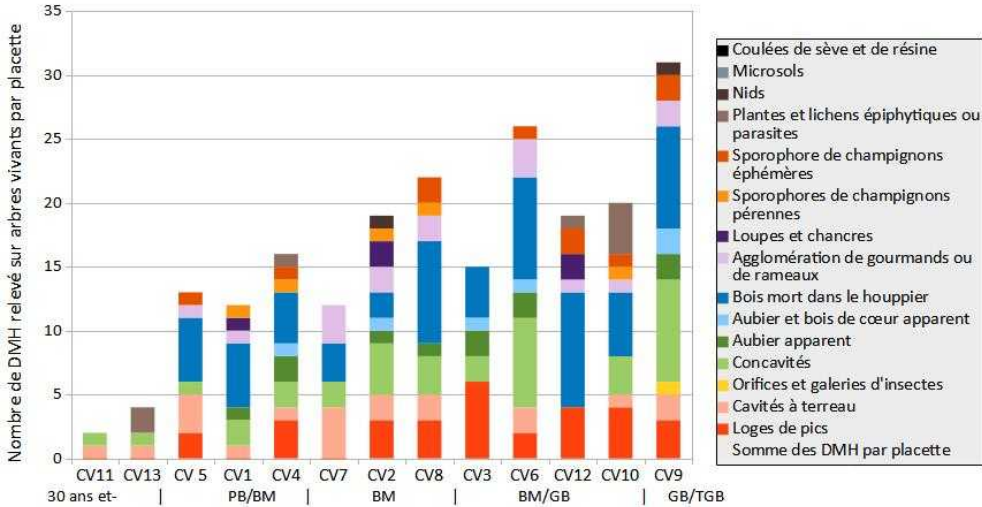
- Fortes carences en GB morts au sol et sur pied
- Des TGB vivants présents sur la majorité des placettes.

Composition des placettes étudiées en gros bois mort au sol (BMg sol), gros bois mort sur pied (BMg pied) et très gros bois vivant (TGB)



RÉSULTATS IBP

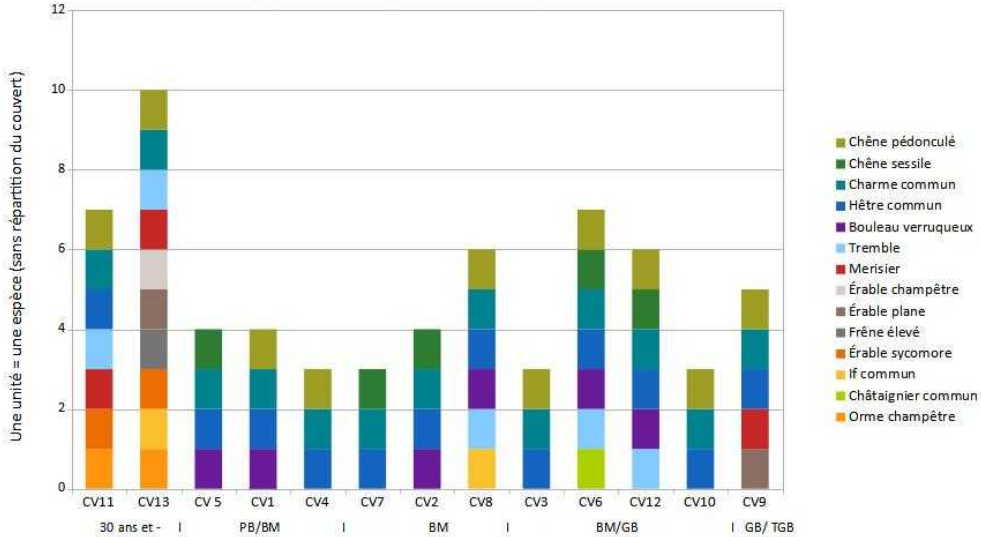
Somme des DMH relevés tout types confondus par placette



- Le score maximal pour les DMH atteint sur 85% des placettes
- Les DMH les plus fréquents : bois mort dans le houppier, concavités, loges de pics, cavités à terreau
- Une augmentation du nombre de DMH avec la maturité des peuplements

- Une diminution de la diversité en essences notamment dans les PB et BM
- Une certaine résilience de la forêt

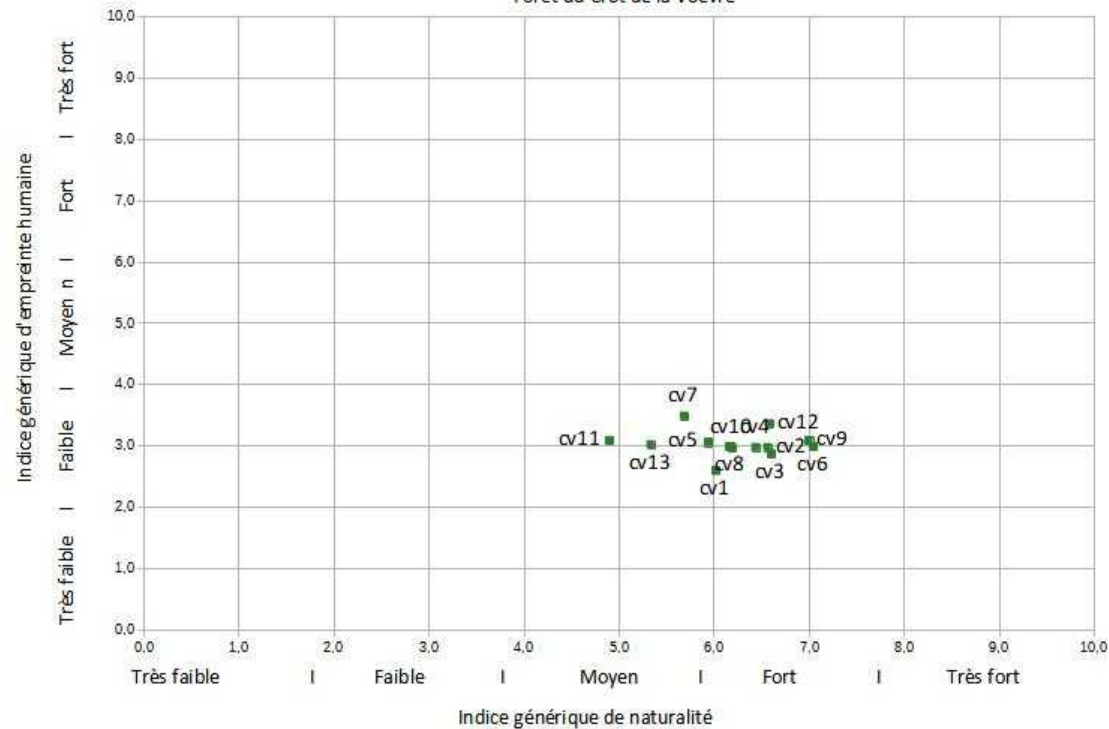
Diversité d'essence présente dans chaque placette



RÉSULTATS DN

Résultats des placettes suivant l'indice générique de naturalité et l'indice générique d'empreinte humaine

Forêt du Crot de la Voëvre



- Résultats moins contrastés que l'IBP
- Globalement Indice de naturalité fort et d'empreinte humaine faible
- Point forts : ancienneté, diversité spécifique, indigénat, patrimonialité
- Le manque de maturité est le gros point faible

Analyses et conclusions IBP/DN

POINTS FORTS

Capacités d'accueil plutôt favorables, à préserver

Meilleurs scores → peuplement de GB à TGB

Ancienneté de la forêt

Arbres porteurs de microhabitats

Diversité en essences autochtones

Milieux ouverts florifères

Empreinte humaine faible

POINTS FAIBLES

Manque de maturité : gros bois mort au sol et sur pied, très gros bois vivant

Structure verticale

Milieux aquatiques

Milieux rocheux

Continuité spatiale de l'état boisé (environ 60 km²)

Différences entre les 2 méthodes : Critère des microhabitats, comptabilisation des loges de pic

Présentation des CARABIDAE

Est-ce bien un Carabidae?

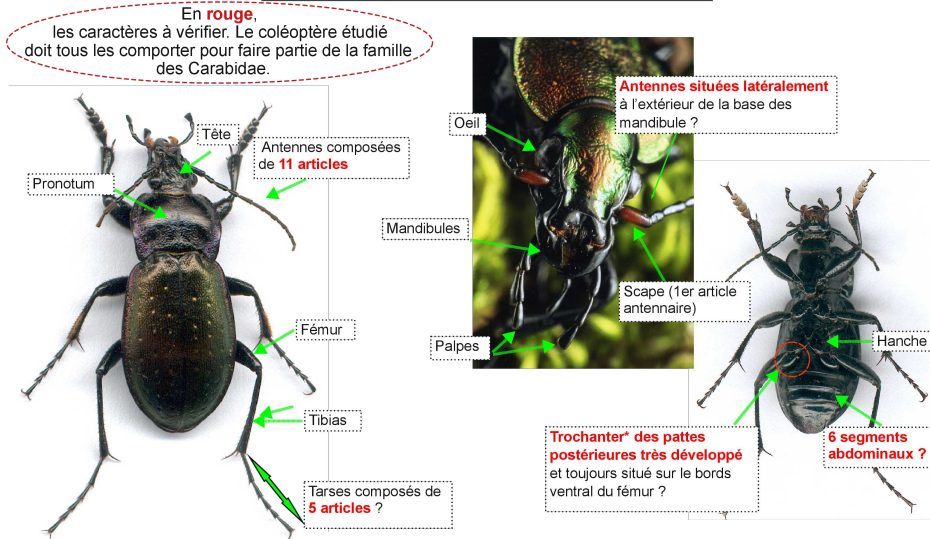
p. 3

En France : 1320 espèces

Taille : 1 - 40 mm

Espèces prédatrices
Exigences écologiques très variées
Sensibles notamment aux variations
d'hygrométrie et de couvert forestier

Insectes bioindicateurs



Pièges Barber : méthode standardisée et reproductible

8 pièges sur 4 placettes, sélectionnées au jugé

3 passages : 4 -19 avril, 12 - 26 mai, 17 - 31 juillet



CARABIDAE : résultats

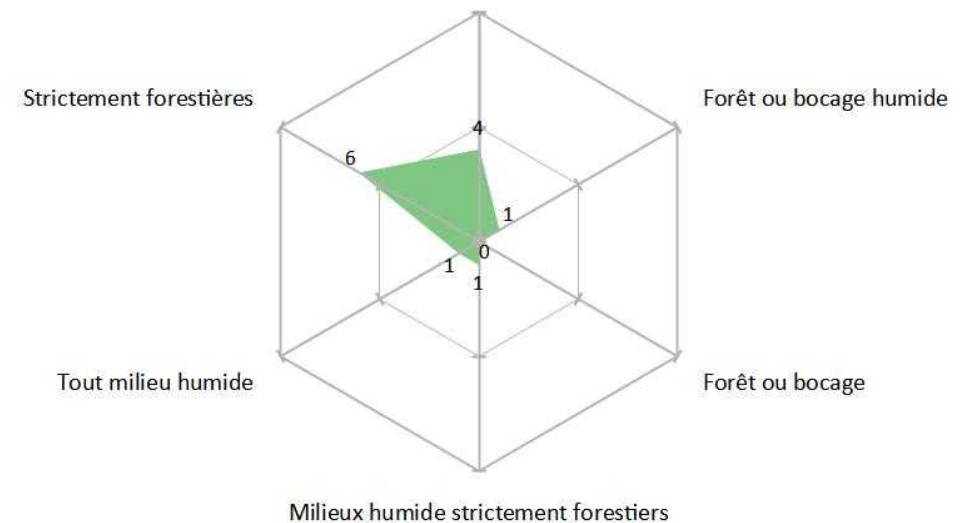
- Une majorité d'espèces forestières
Quelques espèces liées aux milieux humides
- *Carabus nemoralis* : forêts à faible continuité spatiale



Exigences écologiques des espèces de Carabidae

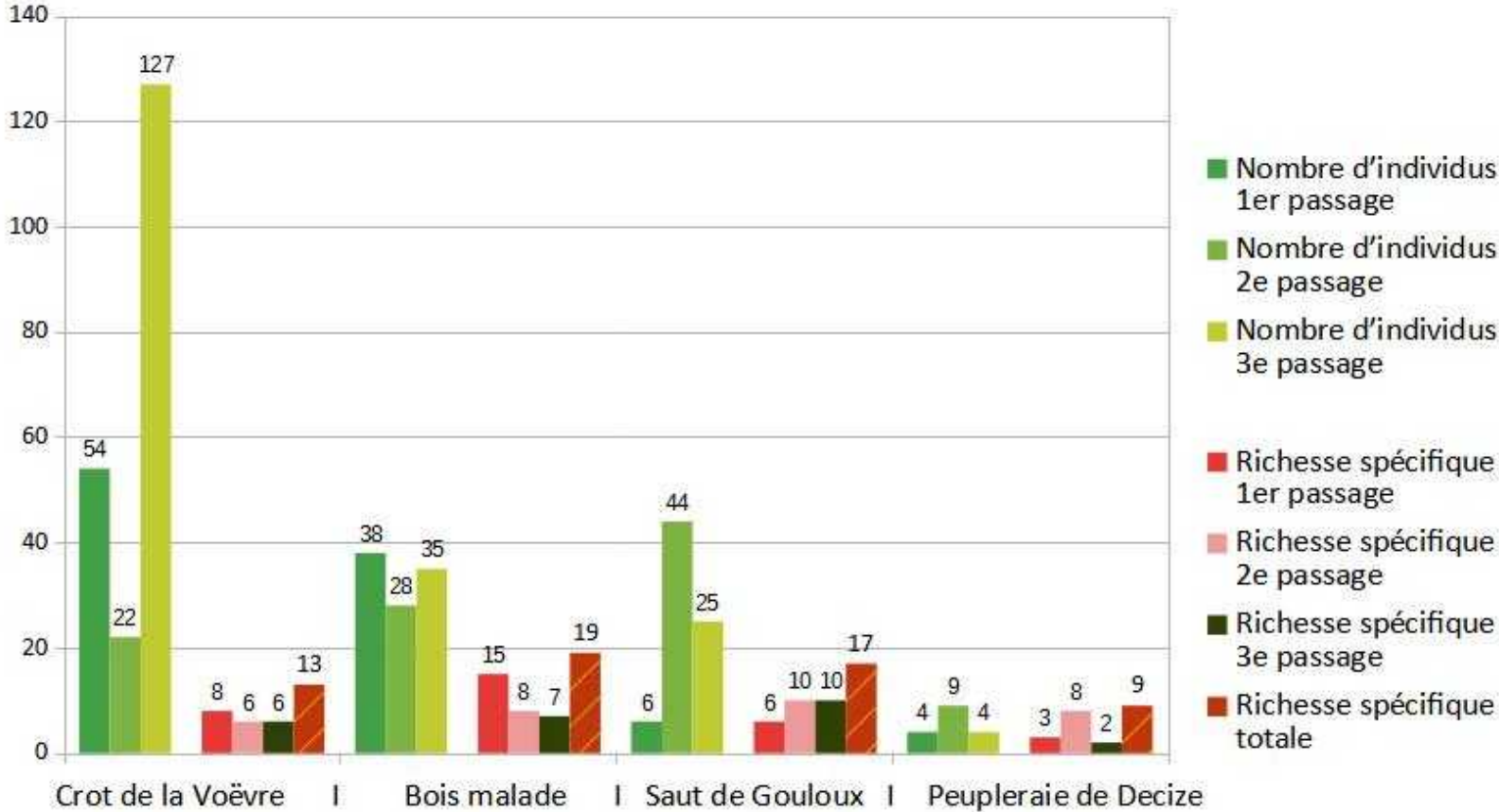
Forêt du Crot de la Voëvre

Généralistes



CARABIDAE : résultats

Comparaison du nombre d'individus et de la richesse spécifique en Carabidae pour les 4 sites étudiés



CARABIDAE : analyses et conclusions

- Validation du choix des Carabidae comme taxon indicateurs
- Cortège de Carabidae sensiblement différents selon les sites suivis
- Prendre en compte les biais possibles dans l'analyse
- Améliorer les pièges pour les rendre plus sélectifs
- Possibilité de renforcer le suivi sur certaines placettes avec 4 pièges au lieu de 2.



**Nécessité de continuer le suivi en 2024 et 2025
puis tout les 5 ans**

Réserve utile maximale

Réserve utile maximale = quantité d'eau maximale accessible et disponible pour les plantes que le sol est en capacité de contenir sur la profondeur maximale d'enracinement.

Paramètre le plus variable des modélisations ClimEssences

Forêt du Crot de la Voëvre :

4 sondages positionnés à intervalles réguliers sur les courbes de niveaux.

Utilisation d'une tarière à rallonges (max 2,50m) et d'un fer à béton (2 m)

Description des horizons : texture, éléments grossiers, couleurs..

fiches utilisées : protocoles LigéRO



Sondages à la tarière et résultats

Sondage 1 : le 26/05/26



Sondage 2 : le 06/06/23



Sondage 3 : le 06/06/23



Sondage 4 : le 06/06/23



Forte hétérogénéité des sondages

Profondeurs variant de 67 à 203 cm.

Sol majoritairement argileux-sableux

Pas d'affleurements rocheux, des éléments grossiers notamment en profondeur

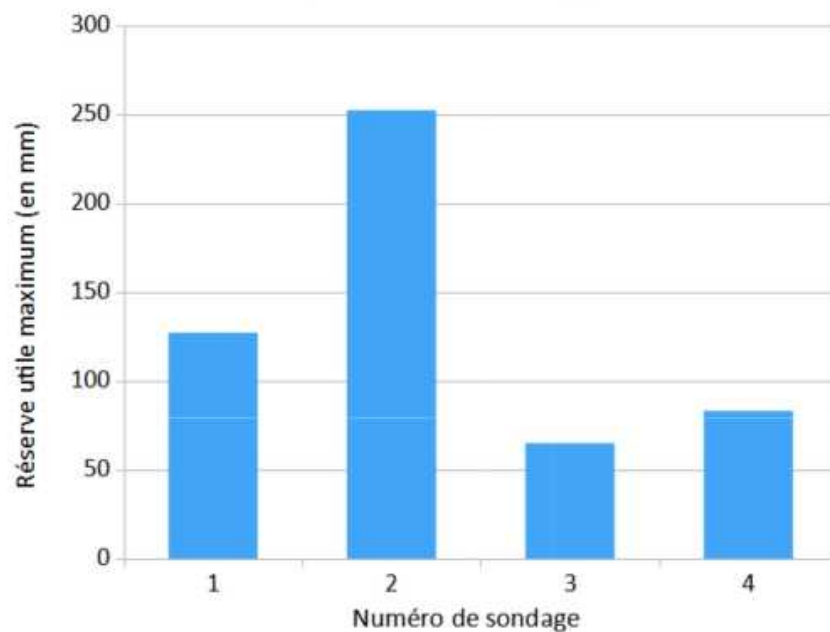
Sondage 3 et 4 : matériau parental atteint

Sondage 4 effectué dans une zone aux caractéristiques stationnelles très particulières (acidité, faible croissance)

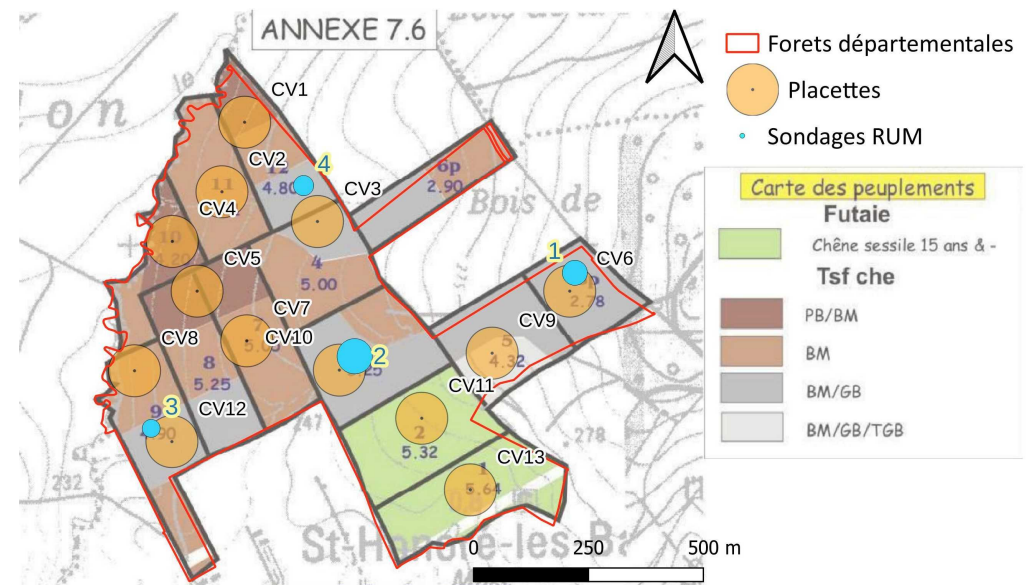
Calcul de la RUM

- Fortes disparités de la RUM selon les sondages : entre 65 et 252 mm
- Le sondage 3 (bas de versant) a une RUM beaucoup plus faible que le 1 (haut du versant) et le 2 (milieu du versant)

Calcul de la réserve utile maximum aux différents points de sondages



Carte de la réserve utile maximale des 4 sondages effectués.



Bilan RUM

- Estimation de la carte de la RUM européenne (@climessence) pour le secteur de la forêt : 100 -130 mm
- Une RUM calculée sur le terrain variant de 65 à 252 mm

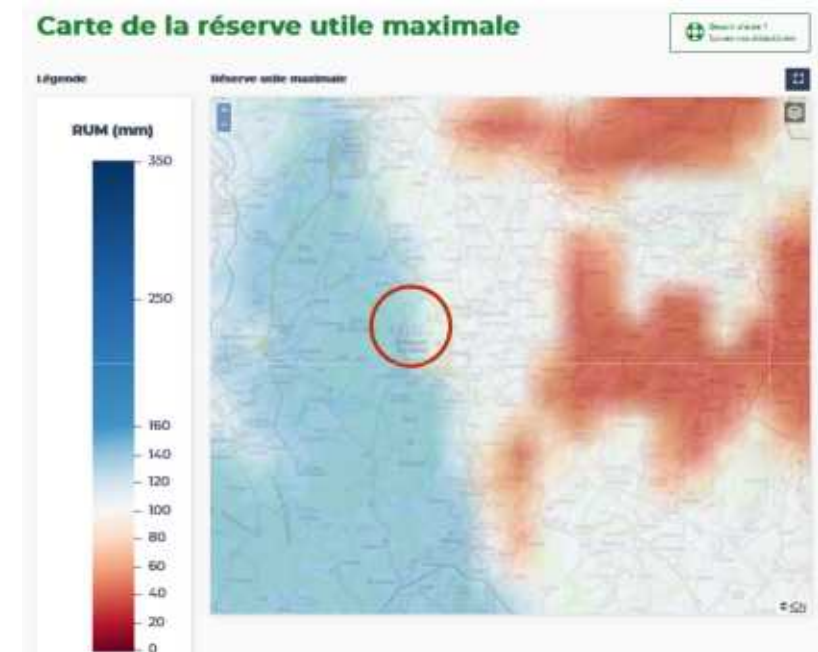


Comparaison pour les sondages :

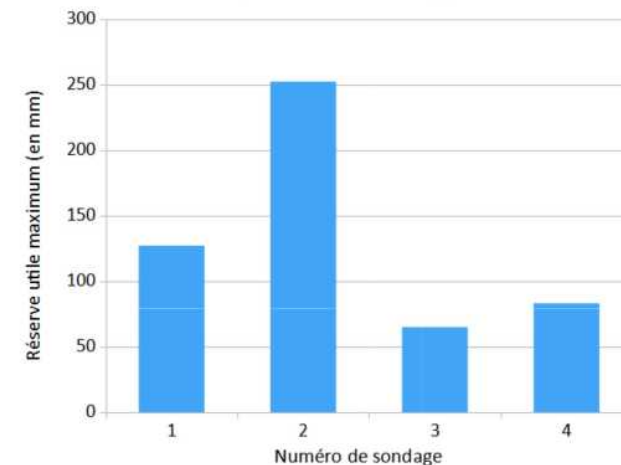
- 2 : RUMcalculée > RUM européenne
- 1 : RUMcalculée = RUM européenne
- 3 et 4 RUMcalculée < RUM européenne



- Analyse plus précise de la vulnérabilité
- Intérêt de la méthode



Calcul de la réserve utile maximum aux différents points de sondages



Bilan RUM

Bois malade

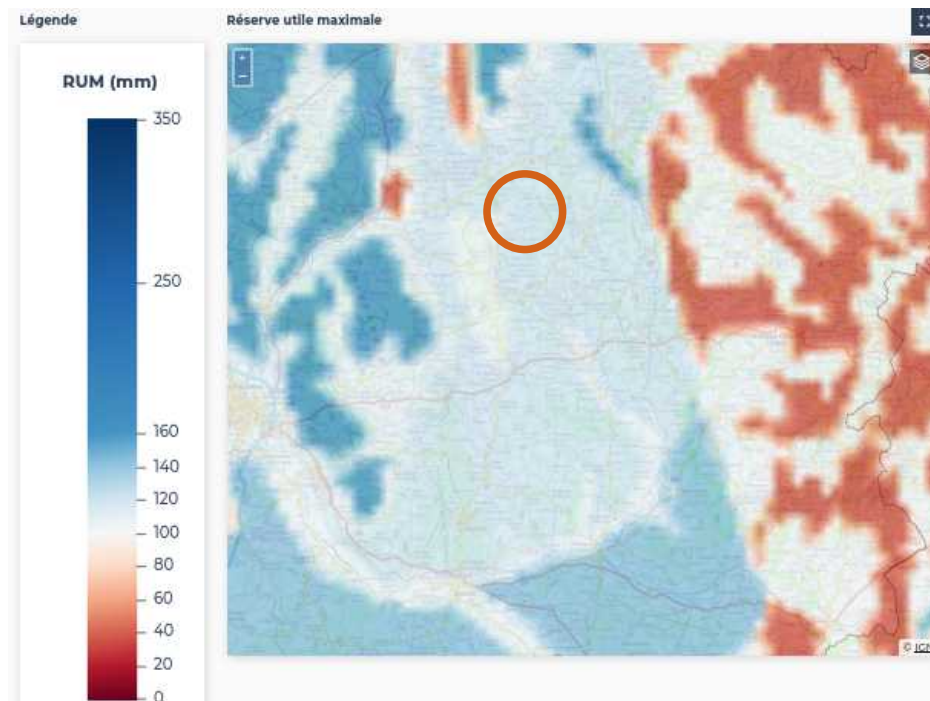
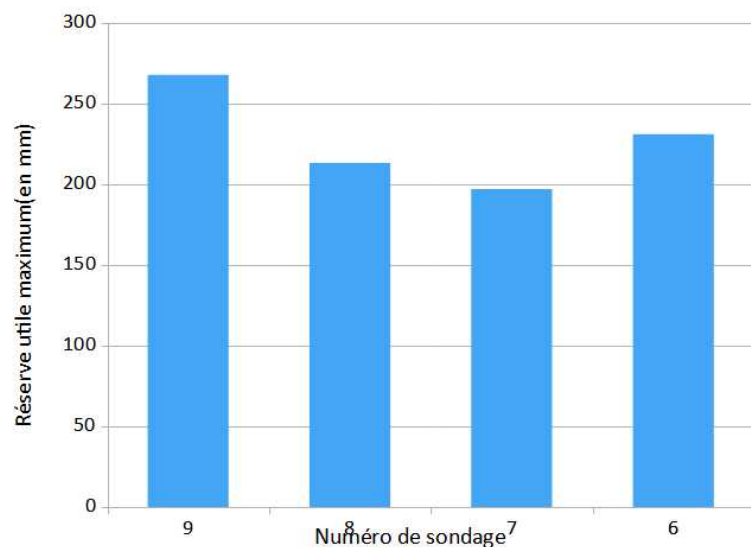
- Estimation de la carte de la RUM européenne (@climessence) pour le secteur de la forêt : 120 mm
- Une RUM calculée sur le terrain variant de 213 à 268 mm



RUMcalculée > RUMeurop

Calcul de la réserve utile maximum aux différents points de sondages

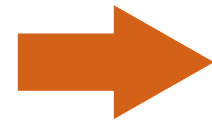
Forêt du Bois malade



Bilan RUM

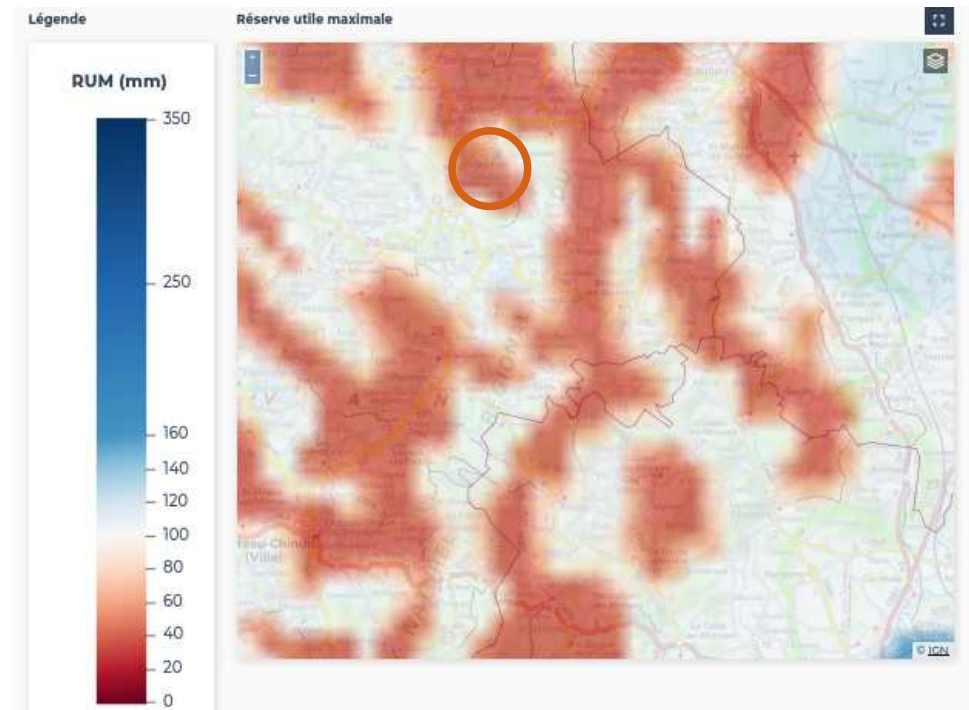
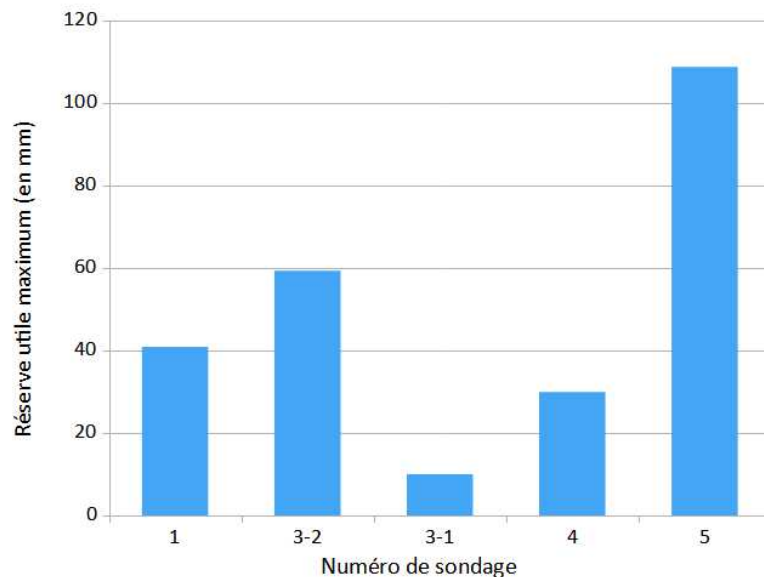
Saut de Gouloux

- Estimation de la carte de la RUM européenne (@climessence) pour le secteur de la forêt : 40 mm
- Une RUM calculée sur le terrain variant de 9 à 108 mm



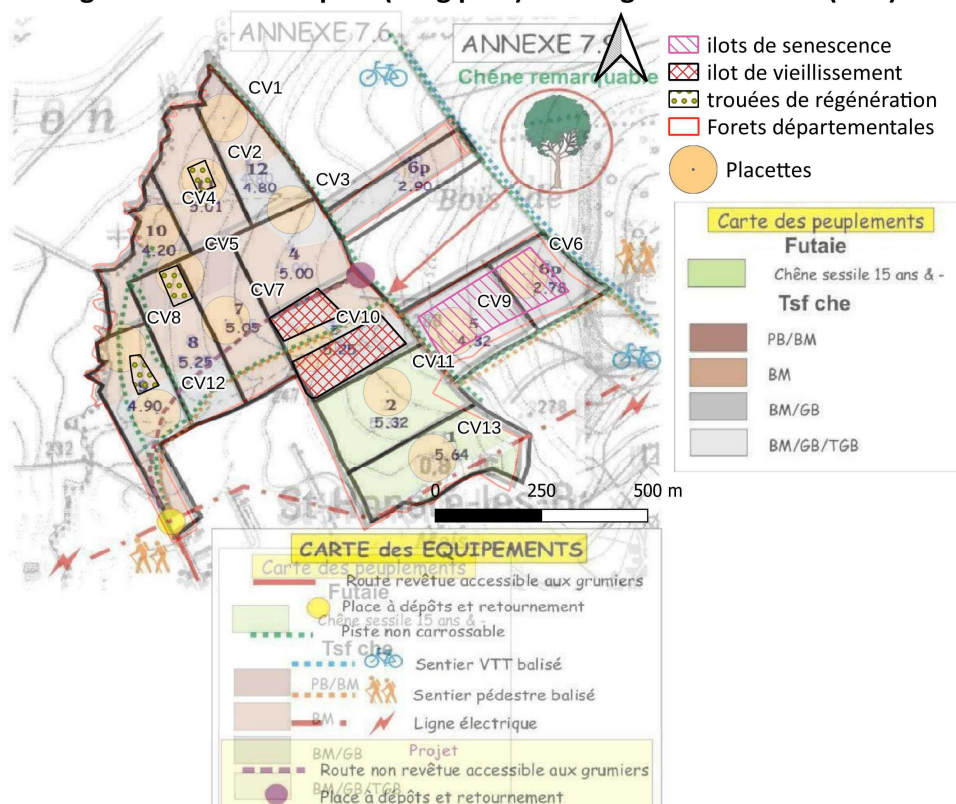
Fortes disparités, sondages 3-1 et 4 plus vulnérables

Calcul de la réserve utile maximum aux différents points de sondages
Forêt du Saut de Gouloux



Synthèse des préconisations de gestion : forêt du Crot de la Voèvre

Composition des placettes étudiées en gros bois mort au sol (BMg sol), gros bois mort sur pied (BMg pied) et très gros bois vivant (TGB)



● Volet gestion sylvicole :

Poursuivre la conversion en futaie irrégulière

Mener des expérimentations pour favoriser la régénération naturelle des peuplements

Migration assistée ?

● Volet hydrique:

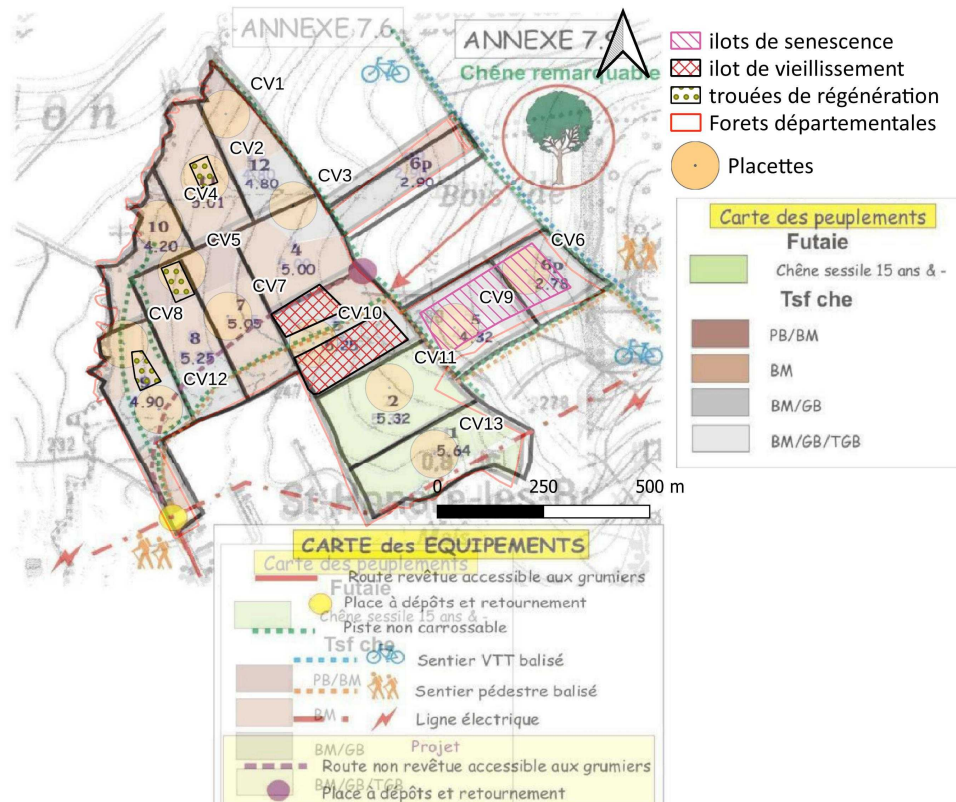
Densifier les sondages pédologiques pour affiner le diagnostic

Créer des mares supplémentaires

Synthèse des préconisations de gestion : forêt du Crot de la Voëvre

● Volet biodiversité :

Composition des placettes étudiées en gros bois mort au sol (BMg sol), gros bois mort sur pied (BMg pied) et très gros bois vivant (TGB)



Restaurer le stock de gros bois mort

Mettre en place des îlots de sénescence / de vieux bois

Améliorer la diversité en essences

Améliorer les connaissances naturalistes : suivis Carabidae, dynamique du bois mort en particulier dans les zones en îlots de sénescence, coléoptères saproxyliques

Analyse critique

IBP/DN

IBP : réunit diagnostic de base et placettes d'études

Difficile d'avoir au moins 5 placettes par types de peuplement

DN : peu de retour d'expériences

CARABIDAE

Déterminations : validations par Mathurin Carnet pour les espèces difficiles

Échantillonnage qualitatif

Pièges Barber : ne contactent pas les espèces très aériennes

Calcul de la RUM

RUM participe au diagnostic de vulnérabilité

Résolution trop faible de ClimEssence dans les zones au sol hétérogène

Risque de sous-estimation à la tarière lors de sols rocheux ou très compacts

Retours d'expérience contrastés (forêt de Chantilly)



Elaphrus cupreus

Conclusions et perspectives

Une forêt avec de bonnes capacités d'accueil de la biodiversité : à préserver et renforcer

Une chênaie-hêtraie vulnérable face au dérèglement climatique

Carabidae : identification du cortège d'espèces et apport de connaissances pour le département

Les zones de faible RUM : dépérissements observés

IBP/DN et calcul de la RUM à déployer sur les autres forêts du CD58

Carabidae : poursuite nécessaire du suivi sur le long terme

Détermination des araignées collectés : renforcerait le suivi et apport de connaissances complémentaires aux Carabidae

**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**



Chêne mort porteur de dendromicrohabitats
Crot de la Voëvre @ SPN