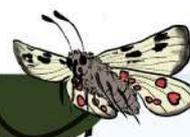


les sentinelles du climat

Normandie



« Mieux comprendre
les effets du changement climatique
sur les espèces les plus fragiles
pour mieux les protéger »



Bilan synthétique – Normandie – 2023

Les partenaires techniques

- Association Faune Flore de l'Orne (AFFO)
- Communauté de Communes Pont-Audemer/Val de Risle (CCPAVR)
- Communauté d'agglomération Seine Eure (CASE)
- Départements 14, 27, 50, 61 et 76
- Établissement public du Mont-Saint-Michel
- Métropole Rouen Normandie
- Office national des forêts (ONF)
- Parc naturel régional (PNR) des Marais du Cotentin et du Bessin, PNR Normandie-Maine, PNR du Perche et PNR des Boucles de la Seine normande
- Réserves Naturelles Nationales (RNN) de la Mare de Vauville, RNN des Marais de la Sangsurière et de l'Adriannerie, RNN de la Tourbière de Mathon, RNN de la Forêt de Cerisy, RNN du Marais Vernier, RNN de l'Estuaire de la Seine
- Syndicat mixte des espaces littoraux de la Manche (SyMEL)
- Ville d'Évreux

Programme présenté en 2023 dans le cadre du dispositif Fonds vert par :

L'Union Régionale des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement de Normandie, association mandatée par les quatre CPIE régionaux, le Conservatoire Botanique National de Normandie, le Groupe d'Étude des Invertébrés Armoricaux, le Conservatoire d'espaces naturels et Cistude Nature, en partenariat avec l'Office national des forêts, l'Université Caen Normandie (UMR CNRS IDÉES), le GIEC normand et l'Agence normande de la biodiversité et du développement durable.

Remerciements à Olivier Cantat (Université de Caen/GIEC normand) et Frédéric Gresselin (DREAL/GIEC normand) pour les conseils scientifiques concernant la climatologie et l'hydrologie.

Lancement du programme en Normandie !

Après la Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie, c'est la Normandie qui rejoint le programme des Sentinelles du Climat dont l'objectif est de mieux comprendre les effets locaux du changement climatique sur la biodiversité dans une optique de conservation. En 2022, l'Union Régionale des CPIE de Normandie a proposé aux forces vives de la protection de la nature de décliner le programme dans la région et de réfléchir ensemble à la constitution d'une liste d'espèces sentinelles.

Une vingtaine d'espèces, ou cortèges d'espèces, a été ainsi proposée dans quatre grands milieux :

- les zones humides (landes humides, tourbières, marais, fonds de vallées et terrasses, sources...),
- le littoral (dunes, marais arrière-littoraux, falaises...),
- les milieux secs (pelouses calcicoles, éboulis, landes sèches...),
- les milieux forestiers (hêtraies/chênaies atlantiques, bois alluviaux...).

Les objectifs de la première phase du programme (2023-2026)



- valider la liste des espèces sentinelles (et de leurs cortèges),
- valider/tester les protocoles d'étude,
- lancer les suivis multi-espèces dans 60 sites protégés,
- équiper les sites en question avec des stations météorologiques.

En 2023, des suivis à large échelle sont mis en place pour trois cortèges d'espèces

- les **rhopalocères** (papillons de jour),
- les **orthoptères** (criquets, sauterelles...),
- les **reptiles** (lézards et serpents).

L'échantillonnage se précise aussi pour les coléoptères (scarabées) en forêt et dans les mares littorales, ainsi que pour les tritons dans ces dernières.

Les autres groupes étudiés

- la flore et les habitats,
- les gastéropodes (escargots et limaces) en forêt,
- les amphibiens (grenouilles, salamandres...),
- la faune des cours d'eau.



*Vipère péliade
dans une lande humide*

D'ores et déjà, une attention particulière est portée sur **quelques espèces sentinelles** :

- l'Azuré des mouillères et la Gentiane pneumonanthe,
- la Decticelle des alpages,
- l'Écrevisse à pattes blanches,
- la Vipère péliade, le Lézard vivipare et le Lézard des souches,
- la Grenouille rousse et la Salamandre tachetée (dans les biotopes pionniers forestiers ou prairiaux),
- les Tritons (sur le littoral)



***Azuré des mouillères
sur Gentiane pneumonanthe***

Présentation du programme lors de conférences



- le 04 mai 2023, Journée Connaissance, **Agence Normande de la Biodiversité et du Développement durable**, Thury-Harcourt-le-Hom (Calvados),
- le 08 novembre 2023, Plan Climat Départemental, **Conseil Départemental**, Alençon (Orne),
- le 11 novembre 2023, 50e anniversaire de la **Réserve Naturelle Nationale de la Tourbière de Mathon**, Lessay (Manche).

Visioconférences avec les gestionnaires d'espaces protégés



Au cours de l'hiver 2023/2024, cinq réunions (une par département) ont réuni sous forme de visioconférences les gestionnaires et les experts naturalistes (botanistes, entomologistes et herpétologues) afin d'organiser la mise en place des suivis naturalistes et climatologiques.

Site Internet



Dès 2023, un travail de refonte du site internet néo-aquitain <https://www.sentinelles-climat.org/> a été réalisé. L'objectif est de présenter les déclinaisons normandes et occitanes du programme. Les trois régions sont ainsi aujourd'hui placées sur le même plan. Progressivement, les espèces étudiées en Normandie sont présentées, ainsi que les actualités régionales.

4 vidéos détaillant les suivis & les études sur le lézard vivipare



Capture d'écran du site Internet Les Sentinelles du climat

40 stations météorologiques commandées



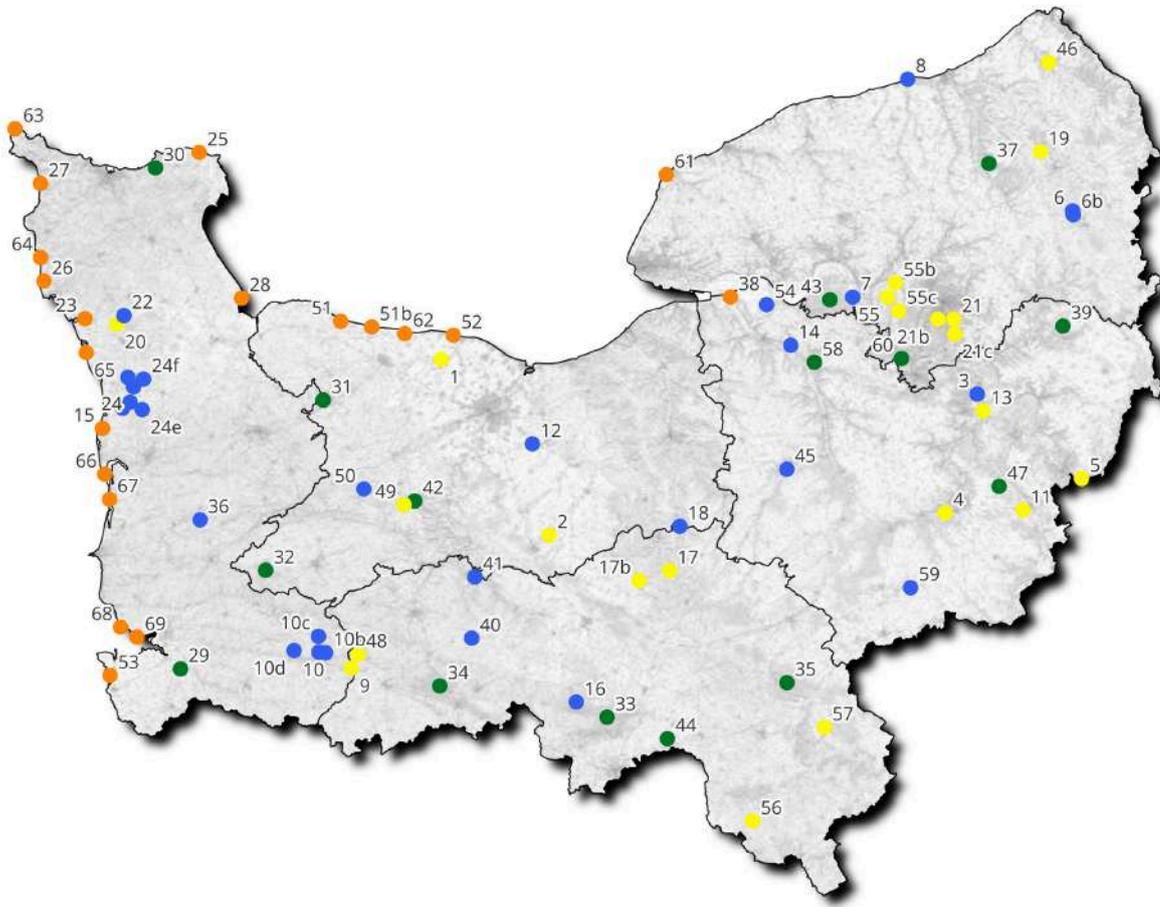
En 2023, l'URCPIE de Normandie a commandé les 40 premières stations HOBO0297 (Enregistreur Hobo Température Humidité externe Pro V2). Une dizaine de nouvelles stations sera commandée en 2024/2025. Certains gestionnaires comme l'Établissement Public National du Mont-Saint-Michel, le Conseil Départemental de l'Orne, le Parc Naturel Régional Normandie Maine ou celui du Perche, la Ville d'Évreux, la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine, la Réserve Naturelle Régionale de la Côte de la Fontaine... participent également en installant leurs propres stations. **L'objectif est d'implanter 60 stations dans toute la région en 2024/2025.**

Une soixantaine de sites protégés participants



En 2023, **69 sites** ont été proposés par les gestionnaires ou les observatoires naturalistes pour y effectuer des suivis naturalistes et climatologiques. Afin d'exprimer leur niveau d'implication et leur besoin d'accompagnement, les gestionnaires ont été invités à contacter les experts naturalistes du Conservatoire Botanique de Normandie (flore, habitats), du Groupe d'Études des Invertébrés armoricains et du Conservatoire d'Espaces Naturels de Normandie (orthoptères et lépidoptères) ou de l'Observatoire Batracho-Herpétologique Normand (amphibiens et reptiles). Les observatoires naturalistes ont pu également contacter les gestionnaires pour renforcer l'échantillonnage.

SITES SUIVIS - LES SENTINELLES DU CLIMAT EN NORMANDIE



- Légende**
- Milieux forestiers
 - Milieux humides
 - Milieux littoraux
 - Milieux secs

0 25 50 km
 Source : Carte Topographique © IGN SCAN 25°, 2022
 Réalisation : URCP/E/OB/HeN, 16/04/2024

N°Site	Nom du site	Commune	N°Site	Nom du site	Commune
1	RNR carrière d'orival	Amblie	33	Forêt d'ecouves	Le Bouillon
2	RNN du mesnil soleil	Versainville	34	Andaines	Les Monts-d'Andaine
3	Les pâtures	Val-de-Reuil	35	Perche/trappe/bresollettes	Tourouvre-au-Perche
4	Les coteaux d'Evreux	Évreux	36	Ens hambye	Hambye
5	Les coteaux de giverny	Giverny	10d	ENS Cascade de Mortain	Le Neufbourg
6	La tourbière de Beaubec	Beaubec-la-Rosière	37	Forêt d'eawy	Saint-Hellier
6b	Bois de l'Épinay	Beaubec-la-Rosière	38	Réserve Naturelle de l'Estuaire de la Seine	Saint-Samson-de-la-Roque
7	La tourbière d'Heurteauville	Heurteauville	39	Forêt de Lyons	Lyons-la-Forêt
55b	RNR Côte de la Fontaine	Hénuville	40	Marais du Grand Hazé	Briouze
8	Le cap d'ailly	Sainte-Marguerite-sur-Mer	41	Gorges de la Rouvre	Saint-Philbert-sur-Orne
10c	La lande mouton	Saint-Clément-Rancoudray	42	Valcongrain	Campdré-Valcongrain
9	La Fosse Arthur	Saint-Georges-de-Rouelley	43	Brottonne	Arelaune-en-Seine
10b	Prairies de pré corbin	Ger	44	Forêt Domaniale de Bourse	Les Ventes-de-Bourse
11	Le fournet	Saint-Aquilin-de-Pacy	45	ENS Prairies humides de la Charentonne	Bernay
12	Marais de chicheboville	Chicheboville	46	Le mont de mesnil-réaume	Sept-Meules
13	Les coteaux	Saint-Pierre-du-Vauvray	47	FD de la Ronce	Jouy-sur-Eure
14	Les prés de l'abbaye	Corneville-sur-Risle	21b	Madrillet	Saint-Étienne-du-Rouvray
15	Marais de Gouville-sur-mer	Gouville-sur-Mer	55c	Coteau du Val Phénix	Quevillon
10	Lande de champ chevreil	Saint-Clément-Rancoudray	48	Landes du Terre Bizet et de la Tablere	Lorlay-l'Abbaye
16	Terrain militaire de la ferme de l'Aumone	La Lande-de-Goult	49	Mont pinçon	Le Plessis-Grimoult
17	Les champs genêts	Aubry-le-Panthou	50	Landes et tourbières de Jurques	Jurques
18	Prairie humide de campigny - roger brun	Canapville	51	Omaha beach	Colleville-sur-Mer
21c	Les coteaux de saint-adrien	Belbeuf	52	Marais de Graye sur mer / Ver sur Mer	Graye-sur-Mer
19	La côte saint-amador	Mesnières-en-Bray	51b	Mont castel	Port-en-Bessin-Huppain
20	Mont de Doville	Saint-Nicolas-de-Pierrepont	53	Mont-Saint-Michel (Moidrey, île d'Aucy)	Pontorson
24c	RNN de la Tourbière de Methon	Lessay	54	Rnn marais vernier	Sainte-Opportune-la-Mare
24b	Landes du camp	Lessay	17b	Coteaux de la Fresnée/L'Aigrefin	Coudehard
21	Coteau du Closet	Amfreville-la-Mi-Voie	55	Terres du Mouin à Vent	Anneville-Ambourville
24d	Lande de la tourneie	Pirou	56	Butte des rocs	Igé
24e	Lande de la carrière et communale de muneville	Muneville-le-Bingard	57	La bandonnière	LONGNY LES VILLAGES
24f	Lande de Millières	Millières	58	Forêt de Montfort	Ilieville-sur-Montfort
22	Réserve naturelle nationale de la Sangsurière et de l'Adriennerie	Doville	59	Chambray	Mesnils-sur-Iton
23	Prés de l'Olonde	Saint-Lô-d'Ourville	60	Lalonde-rouvray	La Londe
24	Rbd la feuillie	La Feuillie	61	Falaise littoral cauchois	Le Tillieu
25	Vicq sur mer/Gatteville	Vicq-sur-Mer	62	Falaises du Jurassique	Tracy-sur-Mer
26	Dune d'hatainville	Les Moitiers-d'Allonne	63	Pointe de la hague	Saint-Gemain-des-Vaux
27	RNN de Vauville et dunes de la Hague	Biville	64	Les vertes fosses - cap du rozel	Surtainville
28	RNN de Beauguilot et Utah Beach	Sainte-Marie-du-Mont	65	Havre de surville	La Haye
29	Bois d'ardennes	Ducey-les-Chéris	66	Pointe d'agon	Agon-Coutainville
30	Bois de Maupertus	Maupertus-sur-Mer	67	Dune d'annoville	Annoville
31	RNN de Forêt de Cerisy	Montfiquet	68	Dunes de dragey	Genêts
32	Forêt de Saint-Sever	Saint-Sever-Calvados	69	Pointe du grouin du sud	Vains

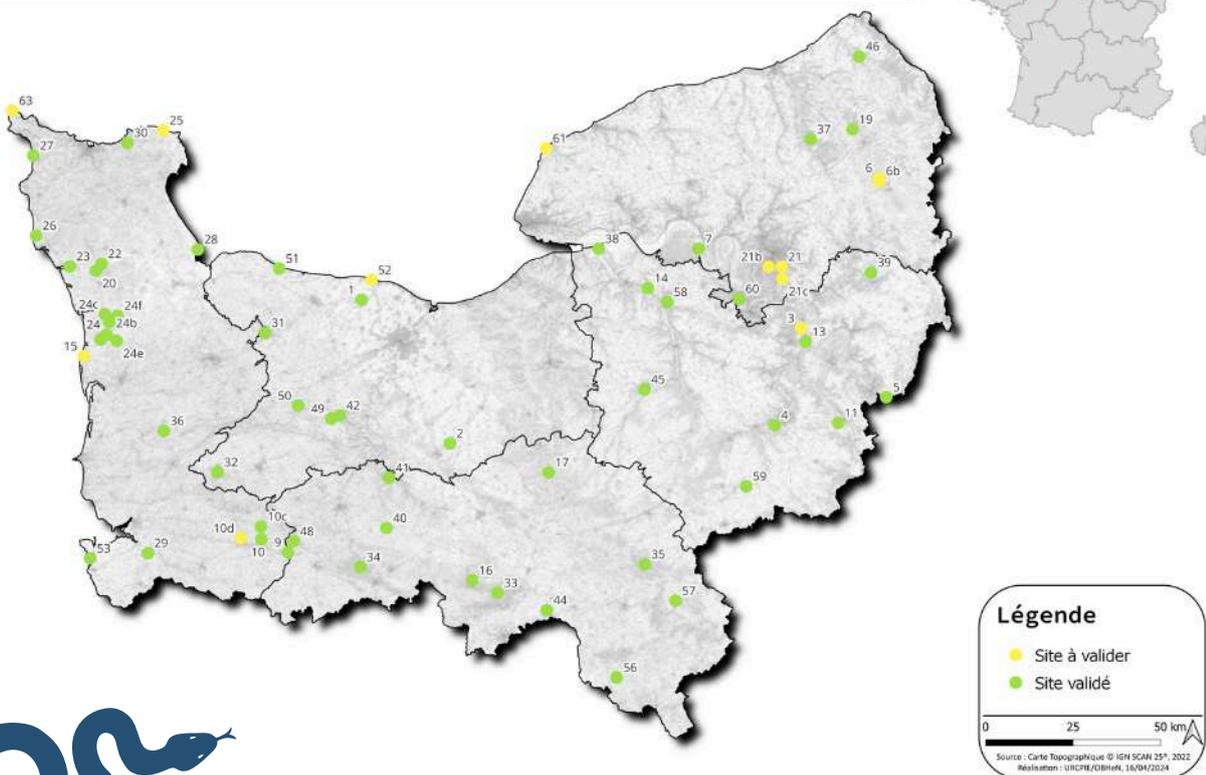
Présentation des cartes des cortèges d'espèces dont l'échantillonnage est le plus abouti

Les reptiles, les rhopalocères et les orthoptères sont suivis dans les cinq départements et dans tous les types de milieu. Les tendances d'évolution seront-elles les mêmes dans les milieux humides, secs, forestiers et littoraux ?

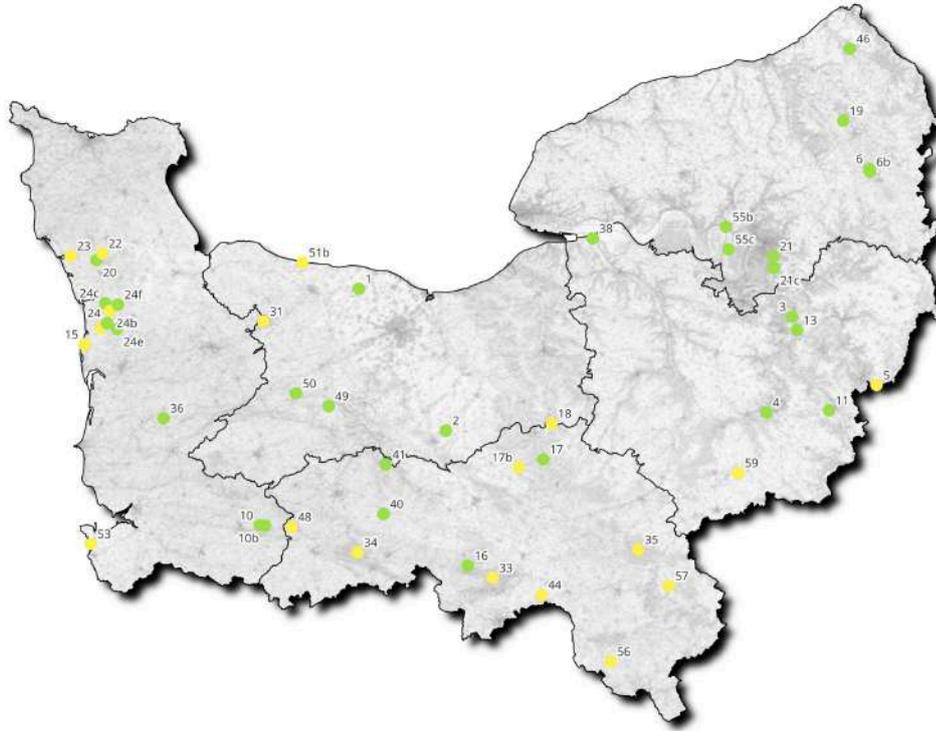
Les coléoptères aquatiques et les tritons, quant à eux, ne sont suivis que sur le littoral du département de la Manche afin de concentrer un échantillonnage robuste le long d'un gradient sud/nord identifié comme un couloir migratoire (pour les coléoptères) mais aussi où les problématiques d'évolution du trait de côte et du biseau salé, conséquences du changement climatique, sont importantes.

Le plan d'échantillonnage des autres indicateurs biologiques, notamment la flore et les habitats, sera confirmé en 2024/2025.

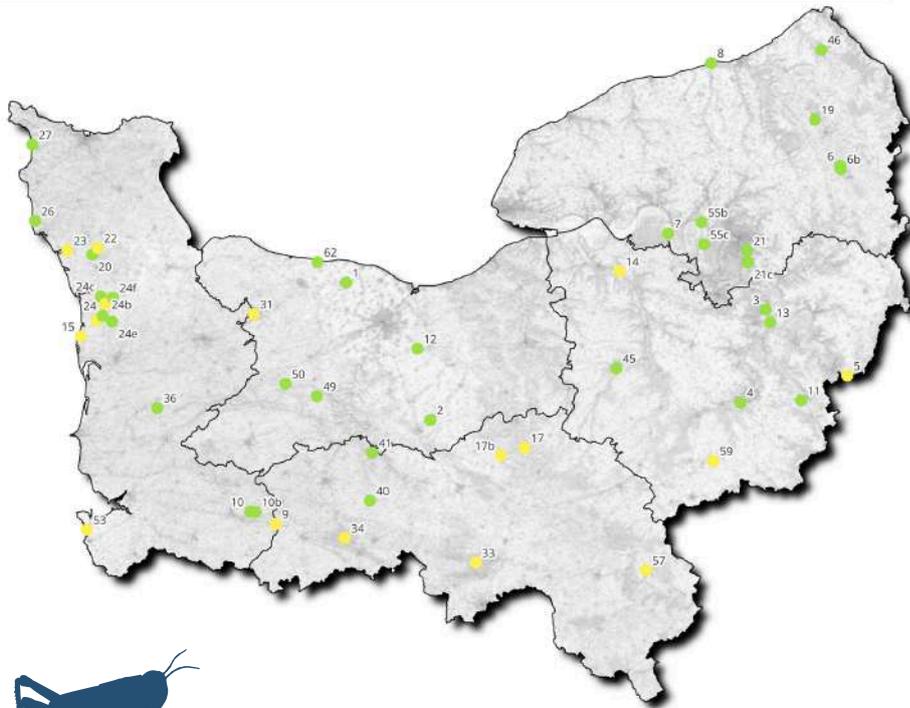
SUIVIS DES REPTILES - LES SENTINELLES DU CLIMAT EN NORMANDIE



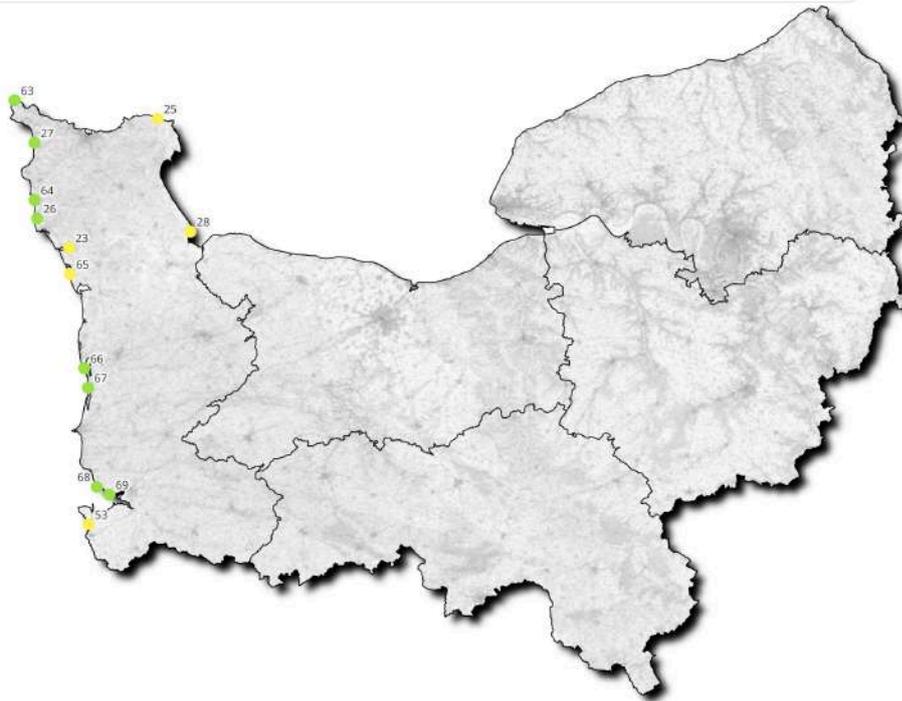
SUIVIS DES RHOPALOCÈRES - LES SENTINELLES DU CLIMAT EN NORMANDIE



SUIVIS DES ORTHOPTÈRES - LES SENTINELLES DU CLIMAT EN NORMANDIE



SUIVIS DES COLÉOPTÈRE AQUATIQUES - LES SENTINELLES DU CLIMAT EN NORMANDIE



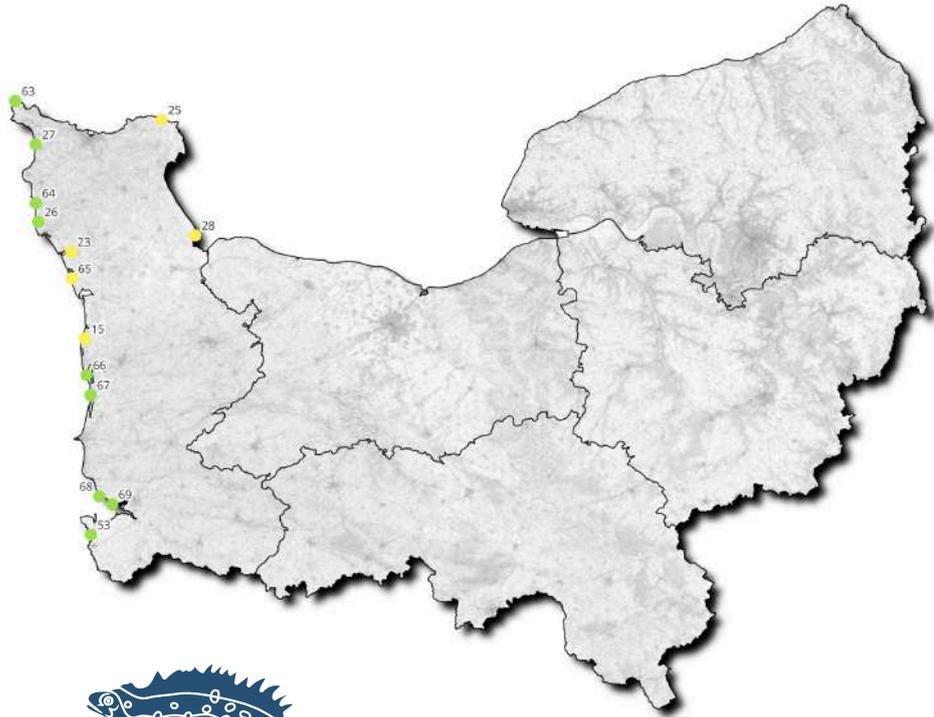
Légende

- Site à valider
- Site validé

0 25 50 km

Source : Carte Topographique © IGN SCAN 25°, 2022
Réalisation : URCPH/DBW/N, 16/04/2024

SUIVIS DES TRITONS LITTORAUX LES SENTINELLES DU CLIMAT EN NORMANDIE



Légende

- Site à valider
- Site validé

0 25 50 km

Source : Carte Topographique © IGN SCAN 25°, 2022
Réalisation : URCPH/DBW/N, 16/04/2024

Et du côté de la Nouvelle-Aquitaine et de l'Occitanie...

En 2023, le programme Sentinelles du climat est entré dans son second volet **en Nouvelle-Aquitaine**. Pendant 5 ans, les équipes mettront l'accent sur la transmission des connaissances aux gestionnaires de milieux naturels et viendront en appui sur des actions de conservation/atténuation. Par exemple, les travaux sont d'ores et déjà engagés pour tâcher de redonner de l'espace à la dune atlantique et la laisser retrouver une dynamique naturelle favorable aux espèces victimes de l'érosion et de l'avancée du pin. En parallèle, les suivis d'espèces les plus pertinents perdureront dans les 5 milieux particulièrement sensibles au changement climatique (dunes atlantiques, zones humides, hêtraies de plaine, pelouses calcicoles, montagne). Dépasser une période de référence de 10 années de recul aidera ainsi à mieux comprendre les mécanismes de réponse des espèces au changement climatique.

Parmi les espèces ou cortèges suivis en Nouvelle-Aquitaine : flore des hêtraies de plaine, flore des pelouses sèches, flore des dunes atlantiques non boisées, flore des zones humides, Azuré des mouillères, rhopalocères des zones humides, rhopalocères des pelouses sèches, Léopard vivipare, Rainette ibérique et Rainette verte, orthoptères de montagne...



A noter également : en 2023, Michaël Guillon, responsable scientifique du programme Sentinelles du climat a proposé à la revue « Journal of biogeography » un article concernant deux organismes ectothermes, la Vipère péliade et le Léopard vivipare face aux variables climatiques. Le papier publié en 2024 met en évidence la vulnérabilité de ces espèces en période estivale : *par exemple, le Léopard vivipare, espèce des milieux frais et humides, souffre l'été des températures maximales : cette variable sera donc plus précise et efficace que la température moyenne annuelle pour prédire les effets du changement climatique sur les populations. Il en va de même pour le bilan hydrique estival par rapport aux précipitations annuelles.*

En Occitanie, après 2 années de suivis sur le terrain, sur une soixantaine de sites, le collectif régional coordonné par Nature en Occitanie (NEO) se projette dans la deuxième phase du programme, à la recherche de financements.

Parmi les espèces ou cortèges suivis en Occitanie : hêtraies relictuelles de plaine, flore des tourbières, flore des pelouses sèches, orthoptères de montagne, rhopalocères des pelouses sèches, Léopard vivipare...

Beaucoup de ces espèces ou cortèges sont donc suivis dans les trois régions. Cela permettra de comparer les tendances d'évolution selon les milieux et les secteurs géographiques mais aussi les réponses des organismes face aux variables climatiques.

Conclusion

Comblent les lacunes de connaissances vis-à-vis de l'impact du changement climatique sur la biodiversité a été désigné comme une priorité par le GIEC normand dans sa fiche « biodiversité ».

La Stratégie Régionale de la Biodiversité (SRB) de Normandie 2030 a également retenu dans son défi V : le suivi des incidences du changement climatique sur la biodiversité normande, via le déploiement régional du programme « Sentinelles du climat ».

Le programme intègre aussi de nombreux objectifs définis dans les plans d'action territoriaux de la Stratégie Nationale des Aires Protégées (SNAP), notamment concernant le développement du réseau d'aires protégées résilients aux changements globaux, l'accompagnement d'une gestion efficace et adaptée des aires protégées, et évidemment le renforcement du rôle des aires protégées dans la connaissance de la biodiversité.

La phase 1 du programme (2023-2026) permettra son déploiement mais les suivis naturalistes et climatologiques devront s'inscrire dans la durée, au moins une décennie.

D'ores et déjà, les résultats aquitains (2016-2023) ont permis de prodiguer des conseils de gestion pour des sites normands (pour le Léopard vivipare et la Vipère péliade) mais aussi pour la construction de protocoles de suivis (pour l'Azuré des mouillères et la Gentiane pneumonanthe).



Pour en savoir plus :

Barrioz M., Buchet J., Cantat O., Carpentier C., Chéreau L., Douville C., Etienne S., Gresselin F., Lebrun J., Simon A., Thomas I., Valy N., Waymel J., Zambettakis C. & Mallard F. 2022 – Les sentinelles du climat : proposition d'indicateurs biologiques et préfiguration des protocoles de suivis en Normandie. URCPiE de Normandie (coord.). 30 p.

Guillon M., Martínez-Freiría F., Lucchini N., Ursenbacher S., Surget-Groba Y., Kageyama M., Lagarde F., Cubizolle H. & Lourdais O. 2024 – Inferring current and Last Glacial Maximum distributions are improved by physiology-relevant climatic variables in cold-adapted ectotherms. *Journal of Biogeography*. 10.1111/jbi.14828.

<https://www.sentinelles-climat.org/>

Résumé

Le programme de recherche-action Sentinelles du climat vise à mieux comprendre les effets locaux du changement climatique sur la biodiversité dans une optique de conservation.

Après une 1^{ère} année de préfiguration financée par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) en 2022, un collectif de structures naturalistes normandes bénéficie d'un soutien de l'État jusqu'en 2026 pour mettre en place le programme dans la région, avec l'aide de l'agence normande de la biodiversité et du développement durable (ANBDD) : le réseau des centres permanents d'initiatives pour l'environnement (CPIE), le conservatoire botanique (CBN), le groupe d'études des invertébrés armoricains (GRETIA) et le conservatoire d'espaces naturels (CEN). La déclinaison normande du programme est co-portée par Cistude Nature (à l'initiative du programme en Nouvelle-Aquitaine) et l'URCPIE (initiateur de la déclinaison régionale). Les sites suivis ont été choisis avec les gestionnaires d'espaces naturels tels que l'office national des forêts (ONF), les Réserves naturelles, les services en charge des Espaces Naturels Sensibles des départements ou des terrains du Conservatoire du littoral, mais aussi d'autres collectivités locales qui peuvent dans certains cas également assurer le suivi des espèces sur leurs sites. Il s'agit de mobiliser chacun au plus près du territoire, en proposant un accompagnement technique et scientifique.

En 2023, le collectif a :

- présenté le programme lors de rencontres départementales ou régionales,
- participé à la refonte du site Internet,
- débuté les suivis rhopalocères, orthoptères et reptiles à large échelle,
- réfléchi à la pertinence d'autres indicateurs comme la faune des cours d'eau ou les gastéropodes forestiers,
- affiné l'échantillonnage (e.g. pour la flore et les coléoptères aquatiques)
- commandé les premières stations météorologiques.

Ce programme bénéficie du soutien financier de :

l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et la DREAL
dans le cadre du Fonds vert (2023-2026).

contact : Mickaël Barrioz (mickael.barrioz@cpiecotentin.com)