

Mission
ECOPOULARIS

GROENLAND 2011 – 2014

Hochstetter Forland 75°10' N

29 juin - 23 août 2014



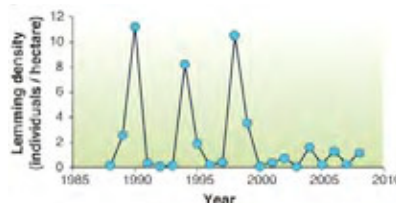
Ours à 30 m du camp en 2013

Véritable poste avancé, **l'Arctique** est le révélateur des **dérèglements** de la machine **climatique** planétaire, dont il est aussi un formidable amplificateur.

A ce titre l'Arctique nous permet de mieux observer, comprendre, communiquer, voire anticiper les impacts de ces changements sur nos écosystèmes.

Les missions **Ecopolaris** (1990-2010) poursuivent leur rôle de **pionnier** en matière d'écologie arctique.

Après 15 années de travaux sur les espèces les plus remarquables de ces écosystèmes de toundra (le lemming et ses prédateurs) par 72° de latitude nord, les travaux des missions ECOPOLARIS menés sous la direction d'Olivier GILG ont connu en 2003 une consécration scientifique et médiatique internationale (publication dans la plus prestigieuse revue scientifique mondiale « Science », donnant lieu à plus de 200 articles de presse dans plus de 25 pays). Les importantes fluctuations cycliques du lemming étaient connues depuis des siècles: les Sagas scandinaves en faisaient déjà mention. Leurs cycles, d'une périodicité de 3 à 5 ans, sont aujourd'hui mieux compris et les processus qui les régissent sont désormais en grande partie élucidés. Mais, depuis 2000 les cycles des lemmings et des prédateurs s'estompent à 72° de lat Nord au Groenland, et disparaissent. En cause le réchauffement climatique !



La **biodiversité**, un enjeu planétaire.

Ecopolaris mesure l'impact des changements climatiques sur les espèces et écosystèmes arctiques !

Nos propres observations sur le régime des glaces, l'enneigement, la dynamique et la répartition des populations de certaines espèces, semblent indiquer des bouleversements plus rapides encore que ceux prévus par les modèles les plus pessimistes. Depuis 20 ans, les populations et répartitions de certains oiseaux marins et de bien d'autres espèces ont dramatiquement évolué. Depuis 2003, nous avons observé de nouvelles espèces d'insectes et d'oiseaux. Nos modèles indiquent que ces changements pourraient bien être les premiers signes écologiques tangibles du réchauffement climatique actuel. Brutal et profond, il modifie le fonctionnement naturel millénaire de ces écosystèmes. Si les satellites permettent aujourd'hui de suivre avec précision l'évolution de notre climat, seules des observations de terrain complémentaires préciseront l'impact de cette évolution.

Plus que jamais nos **suivis** de terrain sont nécessaires pour documenter ces phénomènes.

La côte Est du Groenland sera sans doute l'une des régions du globe la plus touchée, mais elle est aussi l'une des moins bien connues. Il est donc particulièrement utile de poursuivre nos travaux de suivis engagés depuis 1990 et de réaliser des inventaires initiaux («états zéro») dans les secteurs encore méconnus plus au Nord.





Le projet Ecopolaris 2011-2014

Une plateforme scientifique internationale et pluridisciplinaire

Forts de nos précédentes expériences arctiques et surtout groenlandaises (plus de 20 ans), nous souhaitons initier une plateforme scientifique internationale et pluridisciplinaire dédiée à l'étude des divers impacts des changements climatiques sur la diversité et la dynamique de ces écosystèmes arctiques fragiles et originaux. «ECOPOLARIS Groenland 2011-2014», relève d'un **double enjeu**: «**biodiversité et réchauffement climatique**». Son innovation s'articule autour de trois axes forts: la région ciblée est très peu connue, nos travaux s'inscrivent dans la durée et l'écosystème est appréhendé dans sa totalité.

Notre **force** réside dans notre **expérience scientifique** (protocoles rôdés, collaborations internationales), en matière de **logistique** en milieu extrême et de **vulgarisation** tout public (conférences, film, expositions). Comme par le passé, nos résultats seront publiés dans les meilleures revues scientifiques internationales et pourront servir de référence aux instances intergouvernementales chargées de développer de nouvelles stratégies de conservation.

Bien qu'obtenus dans l'Arctique, nos résultats peuvent être déclinés pour bien d'autres régions du monde: ils répondent à des questions globales de conservation de la biodiversité.

Adossés à nos résultats scientifiques, nos **documents audiovisuels authentiques** constitueront également un **levier** pour réaliser des conférences scolaires et tout public (plusieurs milliers de jeunes sensibilisés chaque année). Une **exposition trilingue** (groenlandais, français, danois) a été conçue avec le Muséum de Narsaq et l'Institut des sciences de l'éducation du Groenland et distribuée auprès de toutes les écoles et musées groenlandais pour mieux comprendre les fragiles adaptations de ces écosystèmes menacés.



Nos Objectifs

Documenter les **impacts écologiques** liés à la problématique climatique et en comprendre les mécanismes...

Nos travaux de terrain se dérouleront durant 4 étés consécutifs (2010-13) à «Hochstetter Forland» et feront partie d'un réseau régional comprenant deux autres sites, les vallées de «Zackenbergl» et du «Karupelv», où nos protocoles standardisés seront mis en place simultanément par deux équipes partenaires, danoise et franco-allemande. Le travail de base consistera en un recensement exhaustif et au suivi de **tous les vertébrés** (oiseaux et mammifères) habitant la zone d'étude. Les lemmings et leurs prédateurs, en constante interaction, feront l'objet de suivis plus fins de l'évolution de leurs densités et de leurs dynamiques respectives.

En étudiant les réponses des prédateurs à cette échelle spatio-temporelle (3 sites / 4 ans ou plus), nous pourrions décrire la «**plasticité écologique**» des différentes espèces (c.à.d. leur capacités d'adaptation à un environnement variable) et évaluer l'importance de différents paramètres du milieu pour expliquer cette résilience, notamment dans le contexte actuel de changements climatiques accélérés.

Diverses hypothèses pourront être évaluées simultanément grâce à un modèle paramétrique que nous développerons en collaboration avec des laboratoires français, finlandais et norvégien. Seront ainsi testés grâce à nos mesures de terrain les impacts respectifs: des niveaux de stress physiologiques et morphologiques, de l'utilisation spatio-temporelle de l'habitat (y compris les zones d'hivernage pour certaines espèces migratrices), de la charge parasitaire, etc.

...Sur une **zone d'étude stratégique**

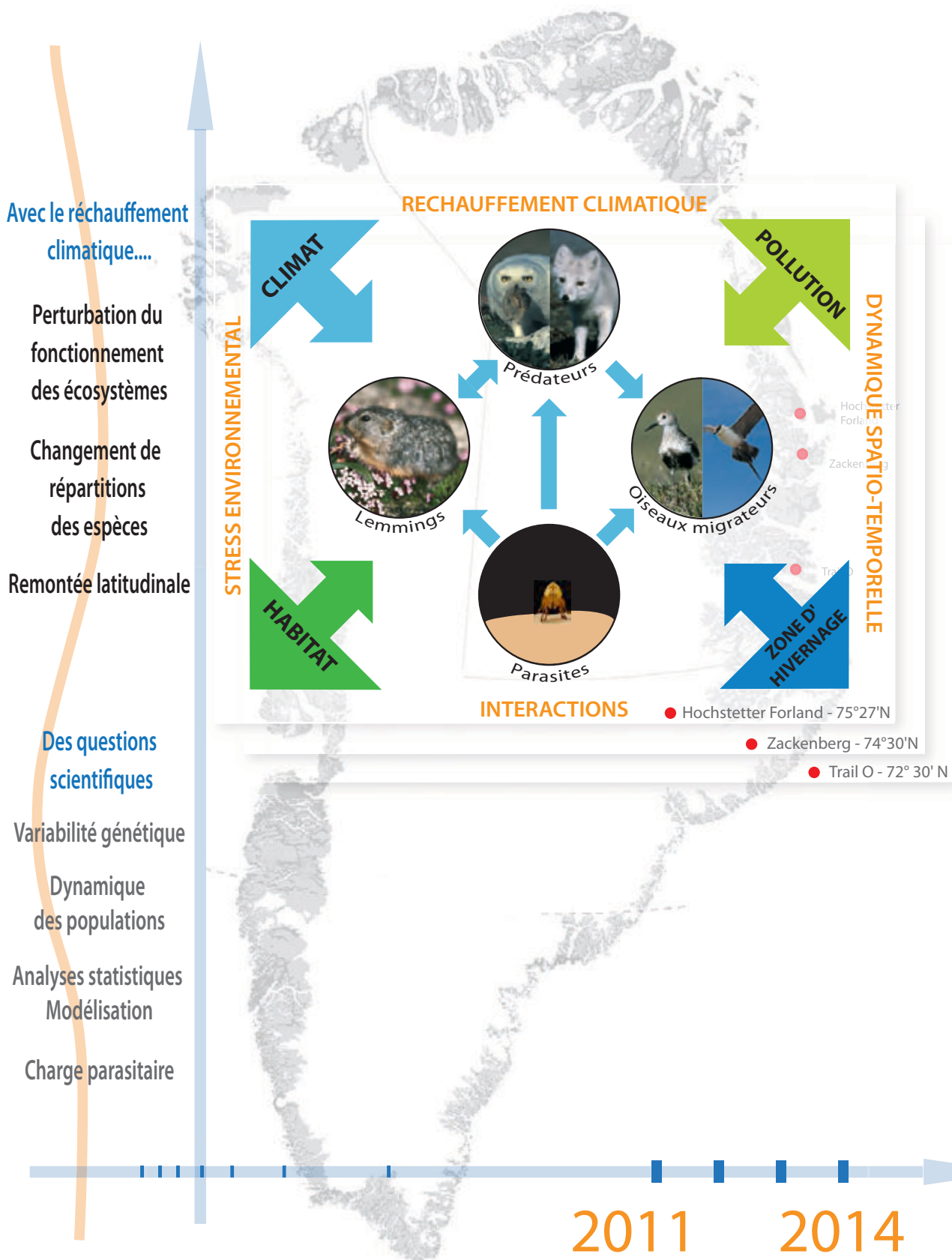
La plaine côtière de **Hochstetter Forland (75°10'N / 19°40'W)**, sur la côte Nord-Est du Groenland, dans le plus grand Parc National au monde (deux fois plus grand que la France). Les raisons de ce choix: il s'agit à ce jour de la zone la plus septentrionale de la côte NE du Groenland à concilier encore des écosystèmes très productifs (production primaire) et peu perturbés.



Un laboratoire écologique naturel et unique, sous le jour permanent
Le site offre des conditions d'observation uniques pour le naturaliste et l'écologue. Le soleil y brille 24h sur 24 en été et l'absence d'arbre permet l'observation de la faune à grande distance.



Scientifiques



Programmes et protocoles

Dynamique des populations de vertébrés

- Notre premier et principal objectif scientifique consistera à documenter la dynamique des vertébrés terrestres de la zone d'étude. Ces résultats constitueront la base de travail de tous les autres volets scientifiques.

- *étude du lemming: suivi des densités, télémétrie, mesures morphologiques ; cartographie des territoires, suivi du succès de reproduction et des changements de régime alimentaire des prédateurs (renard polaire, chouette harfang, labbe à longue queue et hermine); recensement de toutes les autres espèces terrestres (oiseaux et mammifères): cartographies des territoires, succès de reproduction, phénologie.*

Variabilité morphologique du lemming

- Les changements environnementaux représentent une cause majeure de stress pour les organismes. Les populations de lemmings à collier sont périodiquement soumises à certains types de stress (prédation, concurrence lors des pics d'abondance) mais cette espèce doit aujourd'hui également faire face aux changements des conditions environnementales et aux modifications des relations prédateur-proie qui en découlent.

- *Mesure de l'asymétrie fluctuante, c.à.d. des différences entre les côtés gauche et droit de la dentition, lors des différentes phases d'un cycle de lemming.*

Stress physiologique

- Lors des années pauvres en lemmings, les prédateurs reportent leur prédation sur les oiseaux nicheurs de la toundra, entraînant une augmentation du stress physiologique chez ces espèces. Ce stress peut être très négatif pour la reproduction et entraîner l'abandon de la nichée et du territoire.

- *Mesure des taux d'hormone de stress (de façon non invasive) des passereaux, limicoles et anatidés à partir de fèces récoltés près des nids.*

Parasitologie

- Les parasites représentent plus de la moitié de la biodiversité animale du globe mais leur rôle dans le fonctionnement et la structuration des écosystèmes reste mal compris et leur importance dans le contrôle de la dynamique des populations hôtes est encore largement débattu. Les lemmings sont particulièrement intéressants pour aborder cette thématique : la dynamique cyclique de leurs populations en lien avec celles de leurs prédateurs est une des mieux connues au monde, ces rongeurs hébergent de nombreuses espèces de parasites comme des cestodes ou des coccidies pouvant fortement impacter la survie et la reproduction des individus infectés.

- *Collecte de parasites externes et internes (par comptage d'œufs dans les fèces par ex.).*

Migration et zones d'hivernage des prédateurs migrateurs

- Les prédateurs migrateurs ne fréquentent notre zone d'étude que durant le court été polaire (2 à 4 mois). Leurs voies de migration et zones d'hivernage sont encore très largement inconnues. Les conditions de vie qu'ils y rencontrent influencent pourtant leur condition physique, leur succès de reproduction future, et donc aussi de manière indirecte leur impact sur les populations de leurs proies dans l'Arctique.

- *Pose de cinq balises de suivi satellitaire ARGOS sur des chouettes harfang et de 20 balises GLS (localisation relative par rapport au soleil) sur des labbes à longue queue.*

Modélisation des interactions prédateurs-proies-parasites dans un environnement changeant

- Nous avons déjà modélisé et expliqué l'origine de la dynamique cyclique des lemmings et de leurs prédateurs sur l'une des zones d'étude (Karupelv). Cette dynamique est aujourd'hui en pleine mutation, du fait notamment de l'impact des changements climatiques, mais cet impact sera variable, selon les conditions environnementales locales. En récoltant des données similaires sur 3 zones d'étude distinctes et en intégrant à notre modèle des facteurs interagissant de façon indirecte sur la dynamique des espèces, nous développerons un modèle de 2^e génération, plus complet et réaliste que le précédent et valide à échelle de toute la côte NE du Groenland.

- *Développement d'un modèle paramétrique intégrant les variables documentées sur quatre ans dans le cadre des autres volets scientifiques ; analyses de sensibilité du modèle pour les différents paramètres et pour différents scénarii.*

scientifiques

Quelle est la **dynamique** des populations de vertébrés terrestres ?

Quelles sont les capacités de **dispersion** et d'**adaptation** futures des **plantes arctiques** dans un contexte de réchauffement climatique ?

Le **stress** dû aux changements environnementaux influence-t-il le développement morphologique des lemmings ?



La zone d'étude a-t-elle été jadis utilisée par les **Inuit** ?

Quel est l'impact de **taux de prédation** variables sur le niveau de stress des oiseaux et leurs taux de reproduction ?



Quelle est la dynamique spatiale des **métaux lourds** ?

Quels rôles jouent les **parasites** sur les paramètres démographiques des populations de lemmings ?

L'**Échinococcose alvéolaire** humaine est-elle présente dans ces régions ?

Les différentes voies de **migration** et **zones d'hivernage** des prédateurs ont-elles un impact sur la dynamique de ces espèces et de leurs proies ?



Quelle est l'importance relative des différents **processus écologiques** (ci-dessus) dans la dynamique des populations d'espèces arctiques et notamment dans le déterminisme des cycles de lemmings ?

Quelle est la circulation globale, la quantité, la diversité et l'origine des **particules** transportées à longue distance ?

Mais aussi...

Botanique

- Etude de la plasticité génétique de certaines espèces à laquelle nous collaborons depuis 2003.

- *Echantillonnages botaniques*

Cartographie des sites archéologiques

- Les vestiges des cultures inuites successives ayant habité la région depuis près de 4000 ans nous renseignent notamment sur espèces animales qui s'y trouvaient à l'époque

- *Cartographie et relevés photographiques*

Mesures écotoxicologiques

- Les régions polaires sont parmi les plus polluées du globe: de nombreux courants marins et atmosphériques s'y rejoignent.

- *Collecte de plumes d'eider à duvet afin de compléter notre première campagne de collecte de 2004.*

Santé humaine

- Cette maladie, causée par le stade larvaire d'un ver plat transitant par des hôtes intermédiaire (renards, rongeurs), entraîne chez l'Homme de graves lésions du foie.

- *Collecte des fèces de renard polaire.*

Pollution atmosphérique

- Ce projet s'inscrit dans un programme à long terme d'étude des dépôts de particules atmosphériques au Groenland.

- *Relevés hebdomadaires par piégeage de particules.*

Logistique et sécurité

Une logistique adaptée pour des conditions de vie rigoureuses, là où rôde l'ours blanc...

Un avion tout terrain parti d'Islande déposera les "aventuriers-scientifiques" sur la zone d'étude. L'équipe logera sous tente durant les 10 semaines de mission. Un équipement spécifique (vêtements, moyens de communication, sécurité, matériel scientifique...) et une nourriture adaptée sont nécessaires pour optimiser les conditions de travail et de vie quotidienne. Ils sont étudiés durant les longs mois de préparation.

...et dans le respect de l'environnement

L'avitaillement est scrupuleusement conditionné à la source, avant le départ, pour éviter tout emballage superflu et donc des déchets. Les quelques emballages et déchets inévitables sont stockés et rapatriés pour être traités en Islande.

Des panneaux solaires permettront de recharger les différentes batteries (ordinateurs, video, GPS, radio, etc.)

L'alimentation, de grande qualité et en grande partie biologique, sera principalement constituée de produits cédés gracieusement par nos fidèles partenaires: les repas sont essentiellement constitués de produits déshydratés (pour des raisons d'optimisation lors des transports et de conservation). Les produits frais (charcuterie, fromage) sont conservés dans un trou creusé à même le permafrost (sous sol gelé en permanence).

Les déplacements

Pour explorer les franges côtières, bordées de banquise, au parterre recouvert de neige en juin et au sous-sol gelé en permanence, l'équipe d'Ecopolaris devra sillonner plusieurs centaines de kilomètres à pied. Si les conditions de banquise le permettent, nous explorerons également plus tard en saison des zones plus éloignées et inaccessibles par voie terrestre, grâce à deux bateaux pneumatiques.



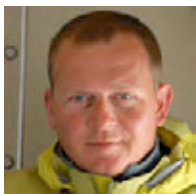
Sécurité oblige !

L'équipement sera conforme aux exigences de sécurité mises en œuvre lors de chaque expédition Ecopolaris du GREA et exigées par les autorités groenlandaises et danoises administrant le Parc National:

- Poste de transmission satellite IRIDIUM;
- Balise de détresse satellite SARSAT (cas d'urgence);
- Alarmes anti-ours (pistolets et fusées, système d'alarme autour des tentes) et fusil pour la sécurité des personnes;
- GPS portable, trousse de secours, pharmacie d'expédition, etc.



L'équipe



Olivier GILG (France), 47 ans

Docteur en écologie – Chercheur libre, Université de Bourgogne et Université d'Helsinki.
Président du GREA, directeur scientifique du réseau des Réserves Naturelles de France (depuis 1999), membre de la Société des Explorateurs.

Chef d'expédition - Responsable scientifique des missions «ECOPOLARIS».

27 expéditions scientifiques dans tout l'Arctique depuis 1990.



Brigitte SABARD (France), 51 ans

Ingénieur-conseil en Éducation relative en environnement, chargée de cours à l'Université de Bourgogne (Dijon). Vice-Présidente du GREA, membre de la Société des Explorateurs.

27 expéditions scientifiques dans tout l'Arctique depuis 1990 et 8 comme assistante logistique au Pôle Nord.

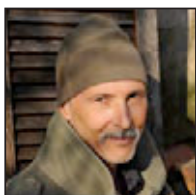


Eric BUCHEL (France), 36 ans

Ornithologue – Birdlife international – Strasbourg – France.

Membre du GREA.

11 expéditions scientifiques au Groenland, Sibérie, Alask et Canada.

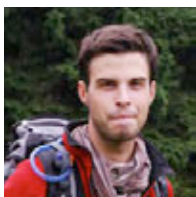


Jean-Pierre WIEST (France), 60 ans

Docteur en médecine – naturaliste.

Membre du GREA.

15 expéditions scientifiques et sportives depuis 1980 au Canada, NE Groenland, Svalbard, Sibérie et Péninsule Antarctique.



Vadim HEUACKER (France), 27 ans

Ornithologue – Responsable de projets – Océane des données naturalistes d'Alsace.

Membre du GREA.

1 expédition scientifique au Groenland.



Mickaël SAGE (France), 33 ans

Docteur en écologie – chercheur libre. Enseignant vacataire dans les Universités de Franche-Comté et de Bourgogne et dirigeant de Faune-Environnement-Expertise. Spécialisé dans l'étude des relations proies/prédateurs et transfert de contaminants au sein des réseaux trophiques.

Membre du GREA.

Nombreux voyages en pays nordiques mais 1^{ère} expédition scientifique au Groenland.



Vladimir GILG (France), 11 ans

Fils de Brigitte et Olivier, « Mascotte » de l'expédition, Vladimir a déjà *12 expéditions arctiques à son actif (Nord et Est Groenland 2003-04-05-07-08-09-10-11-12-13, Alaska 2006, Sibérie 2007).*



Loïc BOLLACHE (France), 43 ans

Professeur des universités - Université de Bourgogne et co-responsable scientifique du programme.



Jérôme MOREAU (France), 39 ans

Maître de conférence - Université de Bourgogne et responsable du volet parasitisme.



Le Planning

29 juin départ de France – vol pour l’Islande – transfert Islande – Groenland

3 juillet – début des travaux de terrain

21 juillet – rotation d’une partie de l’équipe

21 juillet – 7 août (selon l’état de la banquise) – poursuite des travaux sur la zone d’étude

7 août – 21 août – relevé complémentaire dans les fjords alentours

23 août – retour en France

Les principaux impacts et bénéficiaires du projet

- La **communauté scientifique** (articles dans revues internationales, communications lors de colloques) et donc presse scientifique par écho
- Le **monde de la conservation** (inférence dans leurs politiques locales)
- Le **public scolaire et universitaire** (lors de conférences)
- Le **grand public** (conférences, expositions, articles de vulgarisation, films)
- Les **Groenlandais**

Les **résultats scientifiques** descriptifs, analytiques et systémiques de ces processus écologiques seront valorisés dans des **publications scientifiques**, sur des **supports de médiation**, dans les **bases de données** déjà existantes au GREA et chez nos **partenaires scientifiques** afin de comparer l’intensité et le mécanisme de ces impacts à différentes échelles spatiales et temporelles.

La sensibilisation

Une **exposition** intitulée «*Groenland grandeur nature*» et composée de 10 posters, sera traduite en groenlandais et danois puis éditée en 60 exemplaires. Elle sera distribuée sous sa forme **trilingue** (danois, groenlandais, français) à toutes les **écoles** et **Museum groenlandais**, à la demande et en partenariat avec le Museum de Narsaq (qui traduit les textes). L’exposition *Clim’arctique, l’Arctique sentinelle du climat* poursuivra sa route de collectivité en museum, ou école, voire entreprise !

Comme chaque année, de nombreuses projections et conférences scolaires, tout public et formation d’enseignants permettront de sensibiliser un grand nombre aux enjeux de la biodiversité à travers des faits scientifiques et des documents authentiques.





Partenaires scientifiques

Variabilité morphologique du lemming

Dr Sophie Montuire, EPHE Dijon, Université de Bourgogne (F).

Stress physiologique

Dr Olivier Chastel, CNRS Chizé (F).

Parasitologie

Prof. Loïc Bollache et Dr Jérôme Moreau, UMR CNRS Biogéosciences, Université de Bourgogne (F).

Botanique

Prof. Inger Alsos, Université de Tromsø (NO)

Mesures éco-toxicologiques

Dr Renaud Scheifler, Université de Franche-Comté et GREA (F).

Santé humaine

Prof. Patrick Giraudoux, Université de Franche-Comté (F).

Pollution atmosphérique

Université de Karlsruhe et Dr Benoît Sittler, Université de Freiburg (D) et GREA (F)

Dynamique des populations de vertébrés

Dr Olivier Gilg, Université de Bourgogne et GREA (F),
Dr Benoît Sittler, Université de Freiburg (D) et GREA (F),
Dr Niels Martin Schmidt, DMU (DK)


Migration et zones d'hivernage des prédateurs migrants

Dr Olivier Gilg, Université de Bourgogne et GREA (F),
Dr Børge Moe, Nina Tromsø (N), Dr Benoît Sittler, Université de Freiburg (D), Dr Adrian Aebischer, Muséum Fribourg (CH)
et Dr Richard Phillips, British Antarctic Survey (GB).

Modélisation des interactions prédateurs-proies-parasites dans un environnement changeant

Dr Olivier Gilg, Université de Bourgogne et GREA (F), Prof. Ilkka Hanski, Université d'Helsinki, (FIN) et Prof. Hao Wang, Université d'Alberta (CAN).



A wide-angle photograph of an Arctic landscape. In the foreground, two reindeer are grazing in a field of low-lying vegetation. The middle ground shows a vast, flat expanse of land leading to a body of water. In the background, a range of rugged, snow-capped mountains stretches across the horizon under a clear blue sky.

Le **GREA** a pour objet l'approfondissement et la diffusion des connaissances sur la faune et la flore des régions arctiques et du milieu naturel en général. L'association soutient ou parraine des expéditions à vocation scientifique, et réalise des conférences, débats et expositions sur les thèmes de l'écologie et de l'environnement polaire. Elle édite et distribue des œuvres en rapport avec ses activités.

© Photographies: Brigitte Sabard, Olivier Gilg et Glenn Yannic

Contact:

Brigitte Sabard: 16, rue Vernot – 21440 Francheville – France.

Tél. +33 3 80 35 09 23 – +33 6 61 79 65 42

E-mail : grearctique@free.fr