

# Impact du changement climatique sur les politiques de viabilité hivernale

**Heidi KAUFFMANN**  
Cerema

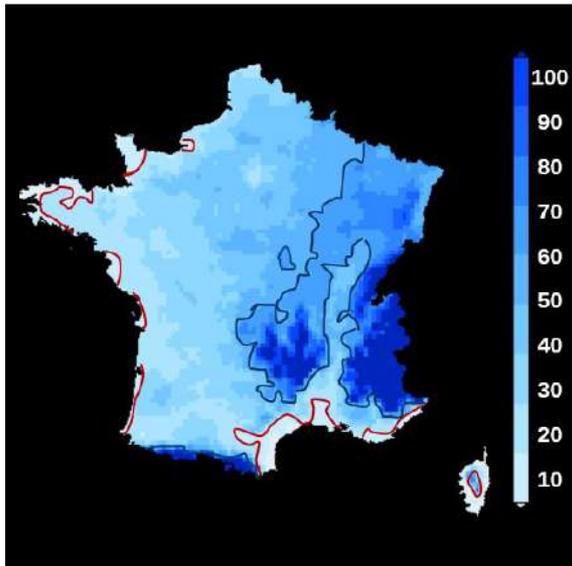
**Michael LANGLET**  
DIR NO

# Impact du changement climatique sur la viabilité hivernale

**Heidi KAUFFMANN**  
Cerema

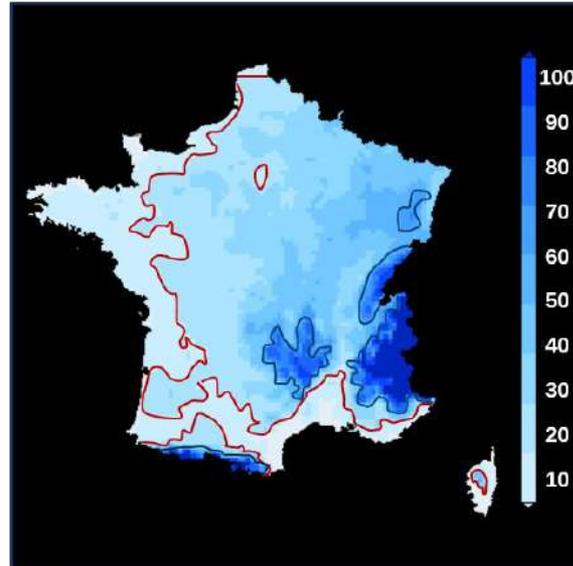
# Evolution du nombre de jours de gel

Référence 1976-2005



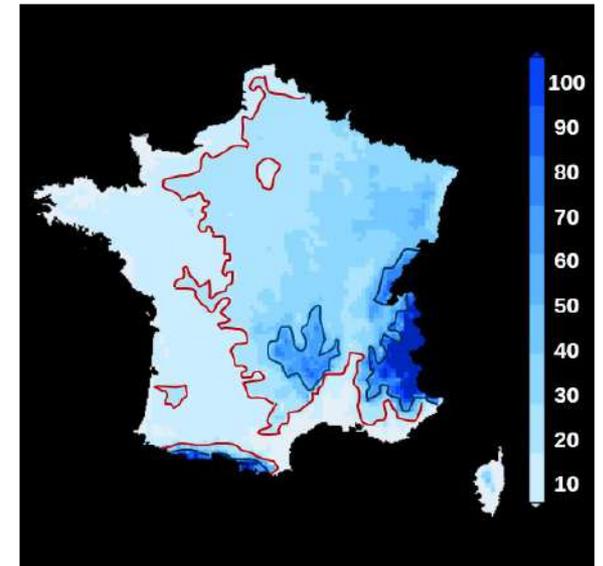
< 20j : uniquement côtes  
 > 60j : massifs + 1/4 de la France (est)

Horizon proche 2021-2050



< 20j : 15% de la France  
 > 60j : massifs + 15% France (ouest)

Horizon moyen 2041-2070



< 20j : 1/3 de la France  
 > 60j : hauts massifs

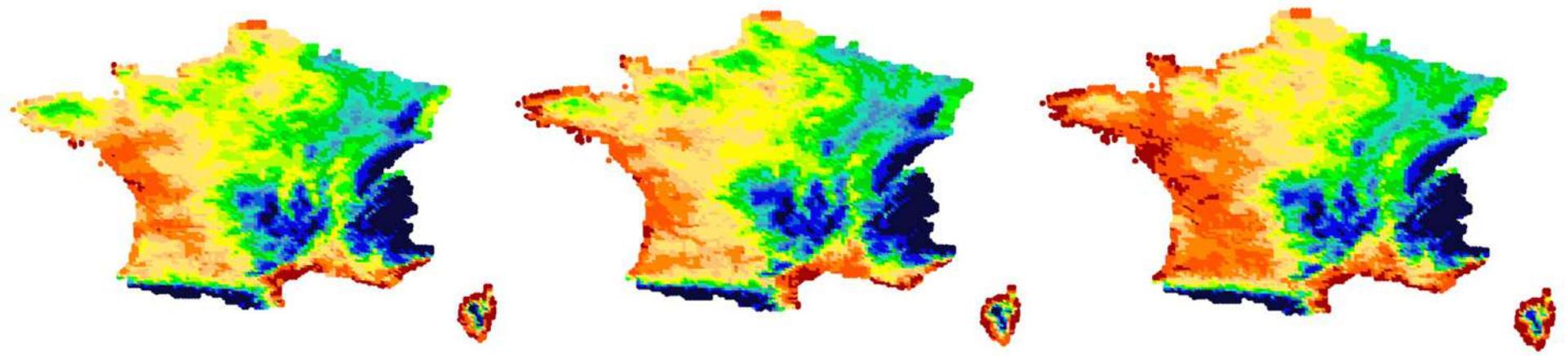
**Valeur médiane nombre de jours de gel – scénario sans politique climatique – source Drias, données Météo-France, CERFACS, IPSL - 2020**

# Evolution du cumul de neige annuel (observations)

1951-1960

1981-1990

1996-2005

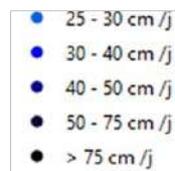
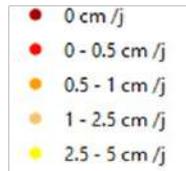
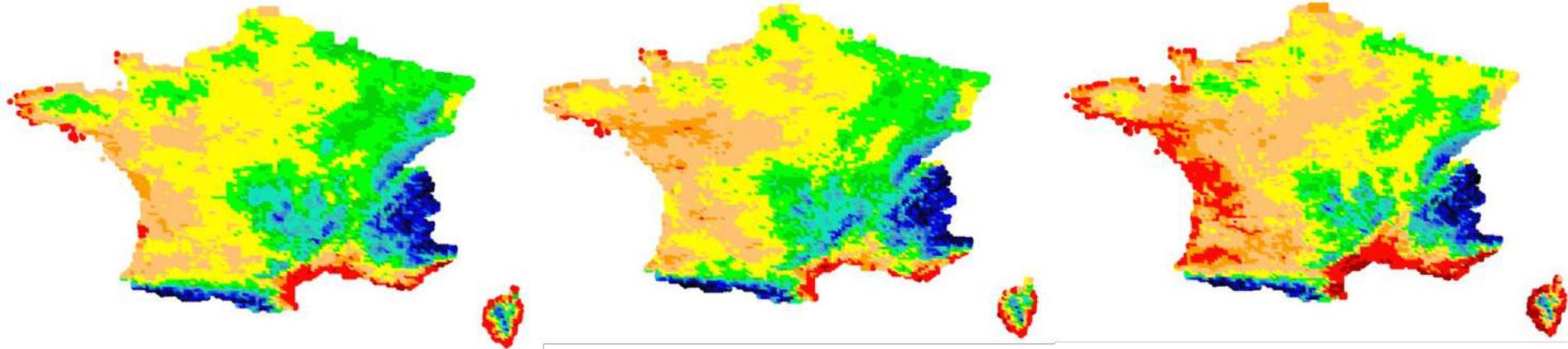


# Evolution hauteur de neige avec fréquence de retour annuel (observations et prévisions)

1981-1990

2021-2030

2051-2060



Cartes établies à partir  
des données DRIAS  
**Scénario 4.5 modéré**

# Impact sur viabilité hivernale – en PLAINE

**Prévisions GIEC : Hausse des températures et hausse des précipitations en hiver**

**Conséquence « en PLAINE »**

## **Neige**

**Diminution du nombre de jours de neige**

**« Tempêtes de neige » rares mais  
potentiellement plus violentes**

## **Verglas**

**Diminution du nombre de jours de gel  
=> diminution des phénomènes de type « verglas  
non précipitant »  
Restant assez fréquent (quelques dizaines de jours  
par an) dans l'est mais devenant exceptionnel sur  
les pourtours océaniques et méditerranéens**

**Perte de compétences des équipes - Diminution des moyens - Perte d'habitudes des usagers  
Organisation et moyens dimensionnés sur le critère « verglas »**

**=> Pour la neige, passer d'une organisation VH programmée vers une logique de résilience.  
Nécessité d'intégrer d'autres leviers (gestion de trafic, communication, télétravail...)**

# Impact sur viabilité hivernale – en MONTAGNE

Prévisions GIEC : Hausse des températures et hausse des précipitations en hiver

Conséquence « en MONTAGNE »

## Neige

Hausse de la limite pluie neige  
=> secteur « montagne » plus limité

Changement type de neige (plus humide,  
gel/dégel...)  
=> évolution du risque d'avalanches

## Verglas

Plus de période de gel/dégel

Augmentation de la fréquence et évolution de la  
nature des verglas

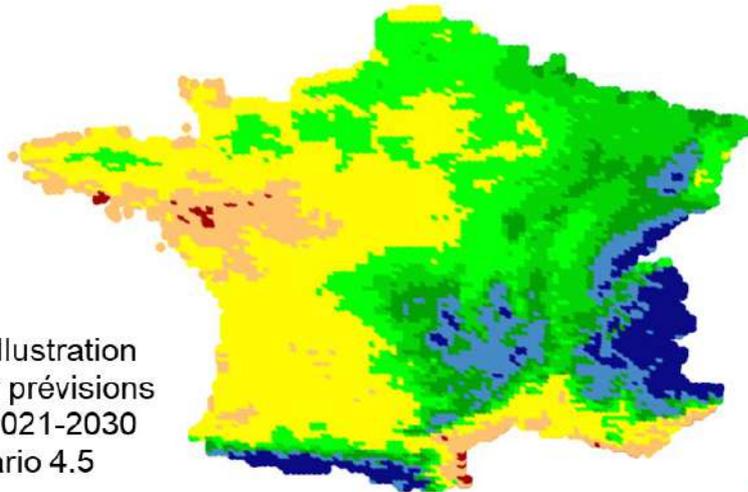
Maintenir une VH performante dimensionnée sur le critère « neige ».

Nécessité d'adapter les technique :

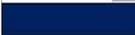
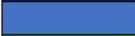
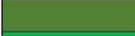
- des techniques de plaine pour la gestion du verglas (bouillie, saumure...) à transposer en montagne ?
  - réflexion sur la gestion de nouveaux couloirs d'avalanche ?

# Ebauches de carte de risque hivernal

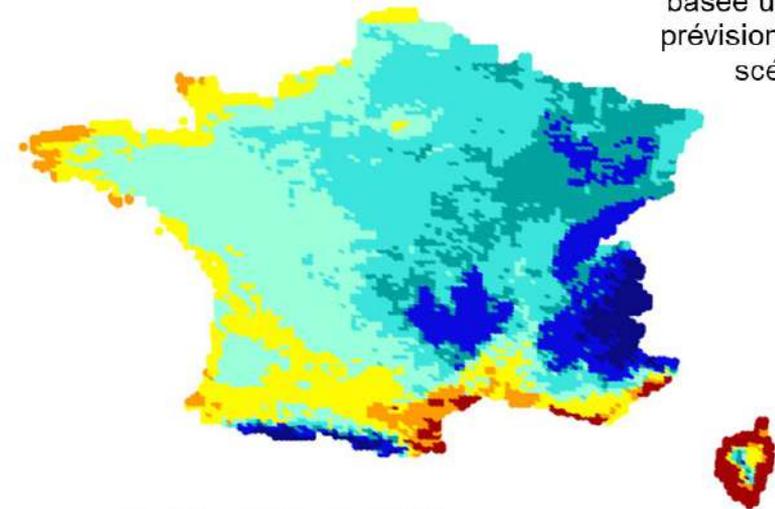
## Neige



Carte d'illustration basée sur prévisions DRIAS 2021-2030 scénario 4.5

	Cumul neige moyen sur un an (2021-2030)	Nb jours de neige (chute > 2,5 cm) moyen sur 1 an (2021-2030)
	> 200 cm/an	> 30 j/an
	75 à 200 cm/an	15 à 30 j/an
	40 à 75 cm/an	7,5 à 15 j/an
	25 à 40 cm/an	5 à 7,5 j/an
	15 à 25 cm/an	2 à 5 j/an
	5 à 15 cm/an	0,5 à 2 j/an
	2,5 à 5 cm/an	< 1 tous les 2 ans
	< 2,5 cm/an	0

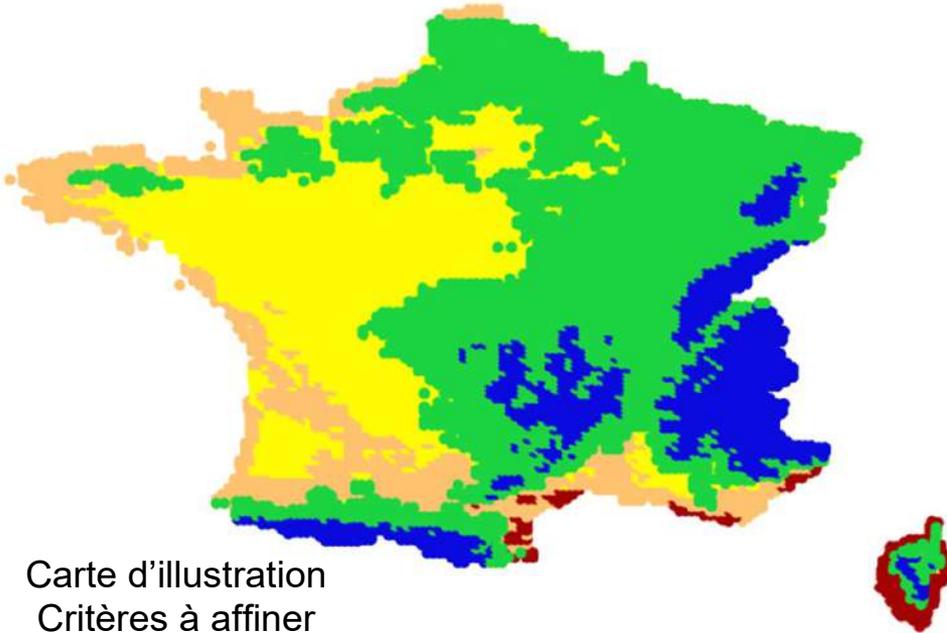
## Verglas



Carte d'illustration basée uniquement sur prévisions DRIAS 2022 scénario 4.5

-  Tmin < 0 °C moins de 5 j/an
-  Tmin < 0 °C de 5 à 10 j/an
-  Tmin < 0 °C de 10 à 20 j/an
-  Tmin < 0 °C de 20 à 30 j/an
-  Tmin < 0 °C de 30 à 40 j/an
-  Tmin < 0 °C de 40 à 75 j/an
-  Tmin < 0 °C de 75 à 100 j/an
-  Tmin < 0 °C plus de 100 j/an

# Synthèse et impact sur les politiques VH



Carte d'illustration  
 Critères à affiner  
 Données à consolider

	Neige	Verglas
	Courant	Courant
	Non courant	Courant
	Exceptionnel	Courant
	Exceptionnel	Non courant
	Exceptionnel	Exceptionnel

Courant : organisation et moyens bien dimensionnés pour gérer les événements tout au long de l'hiver avec des niveaux de service importants sur l'ensemble du réseau.

Non courant : organisation et moyens adaptés pour gérer quelques épisodes par an avec éventuellement des niveaux de service abaissés sur une partie du réseau.

Exceptionnel : organisation et moyens minimaux pour gérer des événements rares sans basculer dans la crise en maintenant la traficabilité du réseau structurant. Démarche de **résilience**.

# L'évolution des politiques VH pour un gestionnaire routier

**Michael LANGLET**  
**DIR NO**

# La Viabilité Hivernale sur le RRN

1978

- Logique de moyens
- PIVH
- Objectif : augmenter les moyens pour que tout le RRN puisse passer en S1

1996

- Objectifs de qualité
- DOVH
- Niveaux de service, conditions minimales et de référence, durée de retour

2006

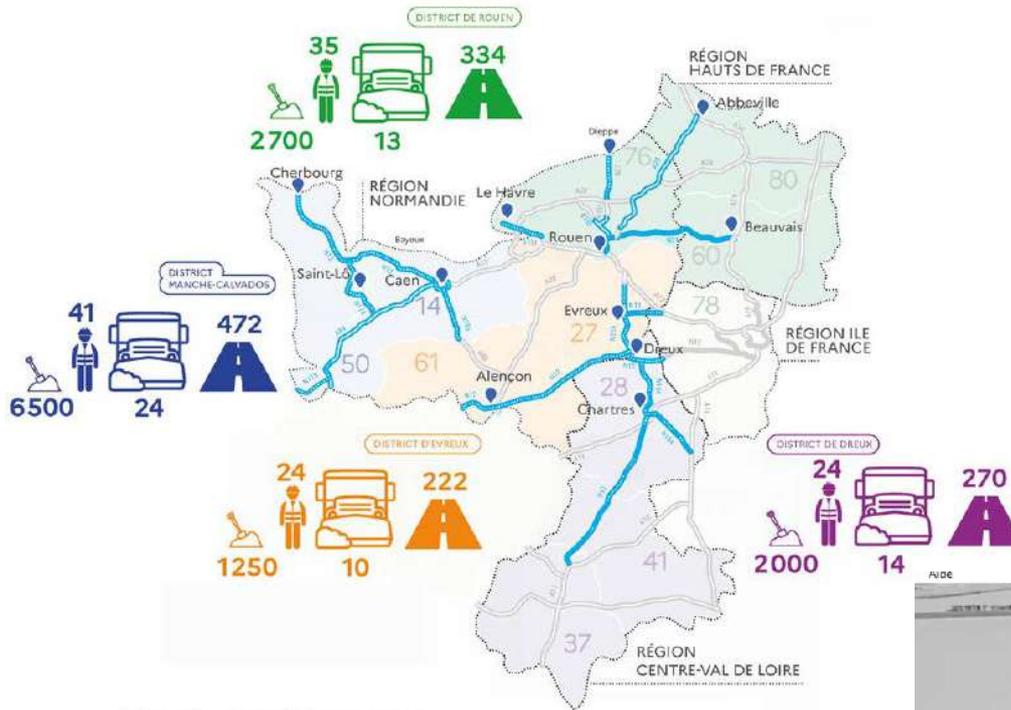
- Création des DIR « réseau d'excellence » - professionnalisation
- Moyens et effectifs dimensionnés sur la base de la VH

Actuel

- Les moyens sont de plus en plus définis sur d'autres tâches (fauchage...)
- Les interventions en VH souvent classées comme « exceptionnelles » (cf astreintes, règles sur la dérogation du temps de travail...)

**Rappel** Décembre 2010 et rapport Panhaleux, CGEDD, 2011

# Les impacts de la VH sur l'organisation d'un service autoroutier



### Légende des pictogrammes

- Tonnes de sel en stock (début de saison)
- Nombre d'agents mis en astreinte chaque semaine
- Nombre d'engins de service hivernal
- Nombre de km de chaussée du district

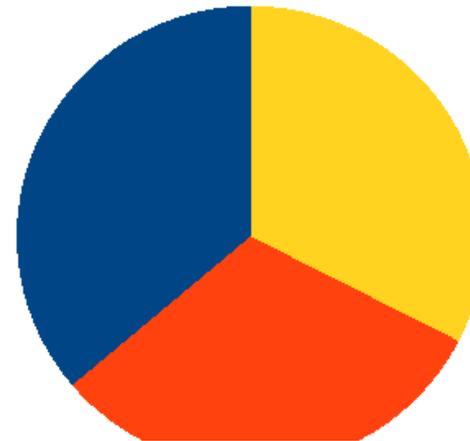


# Les impacts de la VH sur l'organisation d'un service autoroutier

**Les moyens matériels :** véhicules d'intervention, radio, stations météo routières, prévisions météorologiques, entretien et maintenance du matériel, fondants routiers, stations de lavage ;

**Les moyens humains :** organisation de la permanence d'intervention, chaîne de décision et d'information, astreintes des moyens humains, prévisions, remontée de l'information et suivi des interventions, renseignement des conditions de conduite hivernales, bilan journalier des interventions, diffusion de l'information routière, organisation de la gestion de crise.

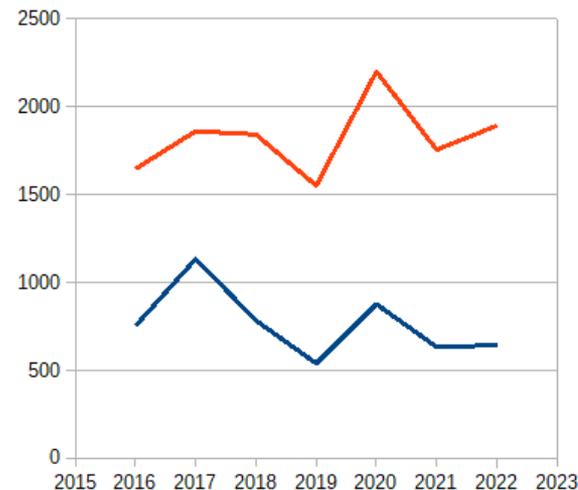
répartitions des coûts 2016-2022



Fondants/prestations météo/suivi ESH

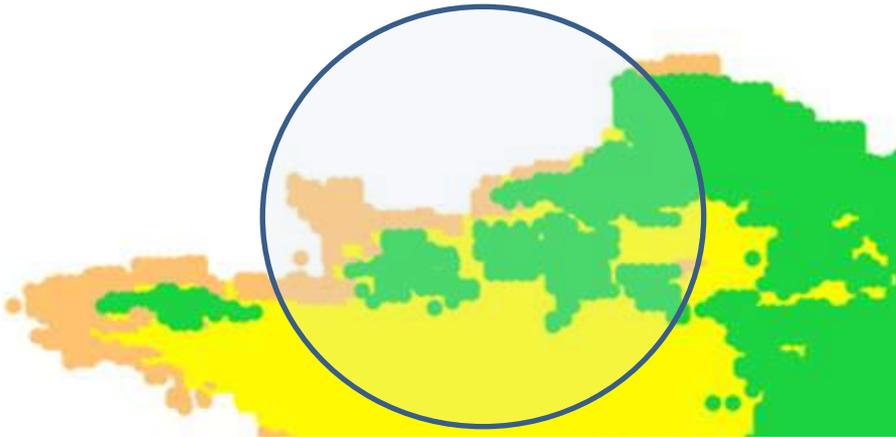
Fonctionnement ESH

Moyens humains spécifiques VH



— IVH100\*10 Chartres/Rouen/Caen  
— Coût global (en k€)

# Les conditions climatiques VH



	Neige	Verglas
Green	Non courant	Courant
Yellow	Exceptionnel	Courant
Orange	Exceptionnel	Non courant

Verglas fréquent, neige présente  
 mais non prépondérante  
 Organisation et moyens basés sur  
 verglas et adaptés pour la neige.

Verglas assez fréquent nécessitant  
 une organisation.  
 Neige gérée comme « situation  
 exceptionnelle ».

Verglas peu fréquent mais existant,  
 organisation minimale à prévoir.  
 Neige gérée comme « situation  
 exceptionnelle ».

**Courant** : organisation et moyens bien dimensionnés pour gérer les événements tout au long de l'hiver avec des niveaux de service importants sur l'ensemble du réseau.

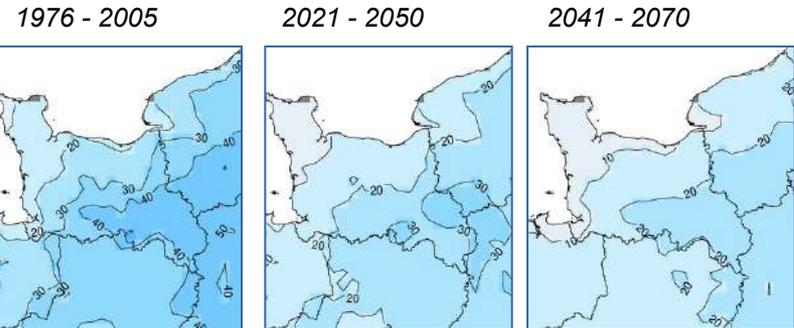
**Non courant** : organisation et moyens adaptés pour gérer quelques épisodes par an avec éventuellement des niveaux de service abaissés sur une partie du réseau.

**Exceptionnel** : organisation et moyens minimaux pour gérer des événements rares sans basculer dans la crise en maintenant la traficabilité du réseau structurant. Démarche de **résilience**.

# Evolution des conditions climatiques

Pour la majeure partie des hivers :

- Forte diminution du nombre de jours de températures très froides ( $\leq -5^{\circ}\text{C}$ )
- Diminution du nombre de jours de gel
- Diminution du nombre de jours sans dégel
- Diminution des hauteurs de neige cumulées



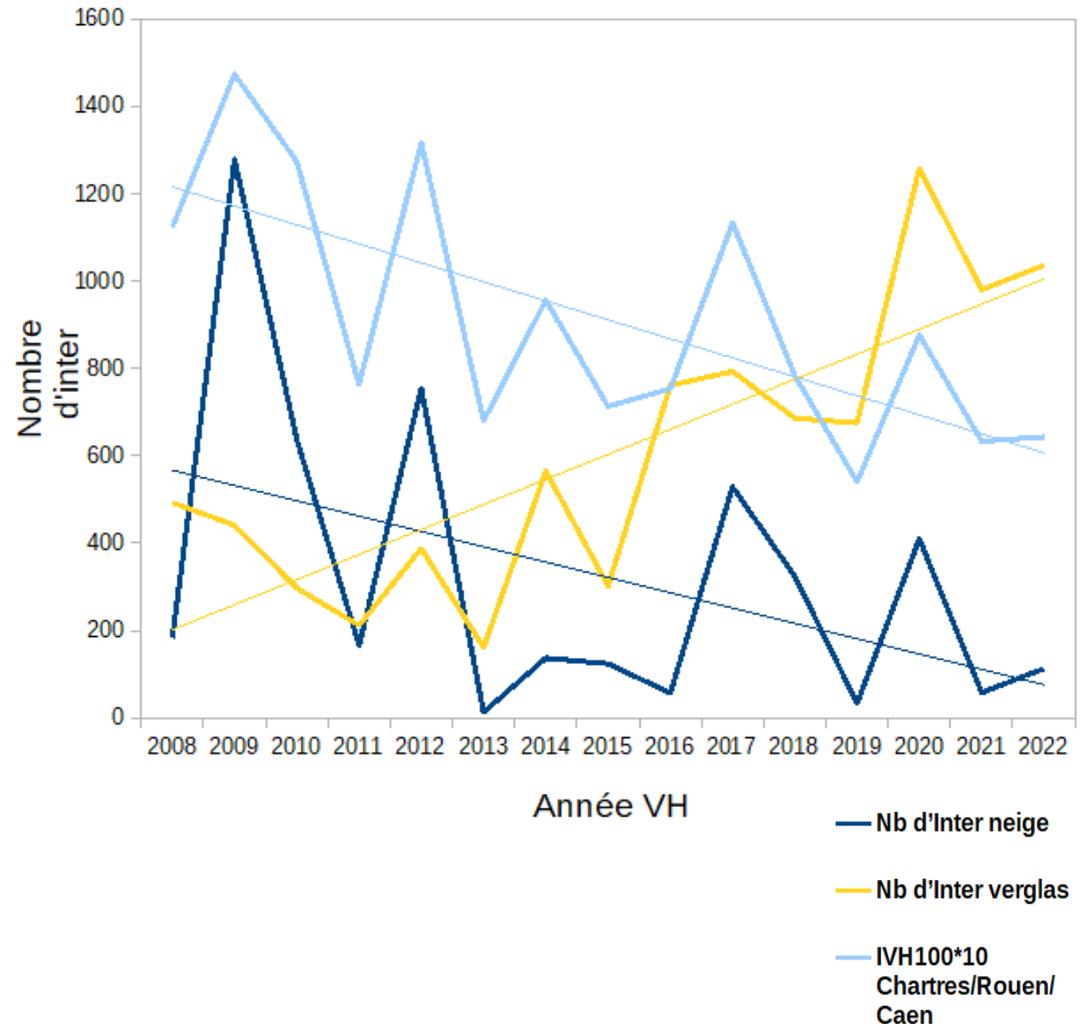
Nombre de jours de gel/an - Produit multi-modèles de DRIAS-2020

## Mais:

- Régulièrement un événement exceptionnel avec de fortes chutes de neige ou des pluies en surfusion
- Attentes sociétales fortes pour maintenir la viabilité (exemple épisode 17 – 18 janvier 2024)

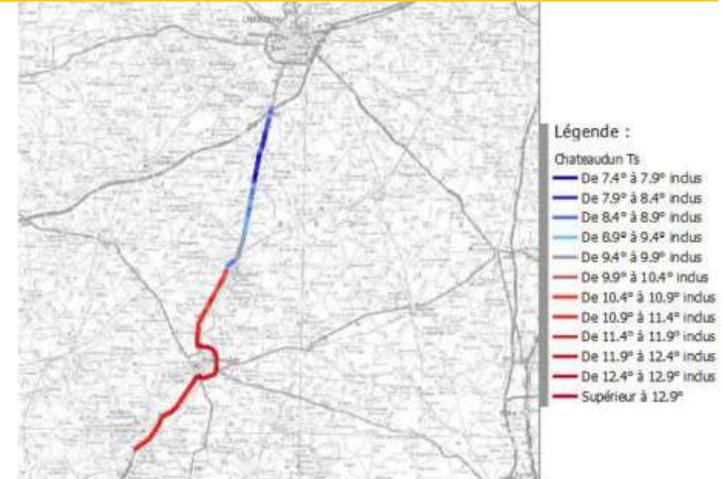
# Les enjeux à traiter pour un gestionnaire routier

- Perte d'expérience des agents
- Perte de confiance sur les décisions à prendre
- Perte d'expérience pour l'ensemble des acteurs de gestion de crise
- Perte d'expérience pour les usagers et effet de surprise
- Des phénomènes courants devenus des situations de crises
- Hétérogénéité entre gestionnaire des infos sur les Conditions de Circulation Hivernale (CCH)

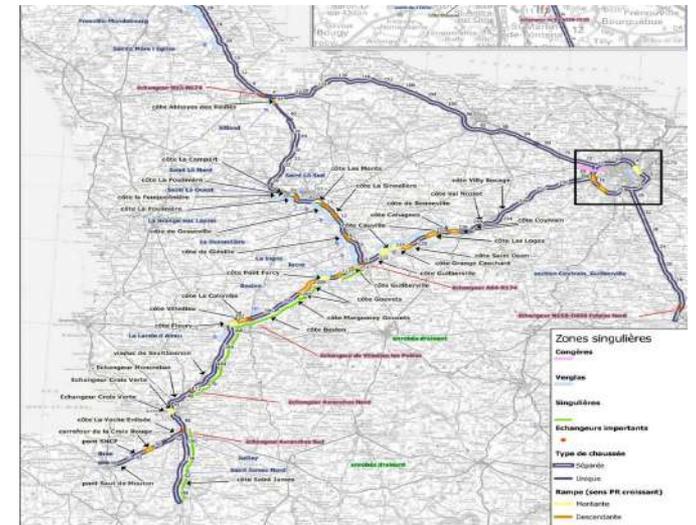


# Les réponses d'un gestionnaire routier

- Renforcer la formation de l'ensemble des agents : du chauffeur d'ESH → Directeur
- Renforcer la connaissance du réseau pour anticiper les phénomènes ponctuelles et courts dans le temps à travers l'usage des thermographies thermiques
- Etablir des cartes de points sensibles
- Préciser les prévisions MétéoFrance à partir de données T°C en chaussées sécurisées → capteurs embarqués et en sécurisant les zones de prises de température
- Expérimenter d'autres matériels (saumureuses)



Thermographie routière RN10 (41) – DIRNO (Cerema)



Carte point sensibles secteur Manche-Calvados - DIRNO

# Les chantiers à court et moyen terme

- Adapter la politique et les moyens à partir des scénarii d'évolution des conditions hivernales normales et exceptionnelles sur son réseau à court et moyen terme

Limite normal /  
exceptionnel  
Fréquence 2,  
5, 10 ?

Niveaux de  
service  
Différentiation  
neige et verglas

Niveaux de  
service  
Prévoir des  
niveaux  
dégradés

Organisation  
Travail posté  
ou activation  
suivant  
météo ?

- Gestion de crise : accompagner les partenaires non routiers dans leur compréhension des événements météo et de la limite événement normal/exceptionnel
- Optimisation des zones de stockage poids lourds : meilleure anticipation, meilleure coordination, acceptabilité sociale, protocoles interservices en situation hivernale

## Les chantiers à court et moyen terme

- Affiner la connaissance des impacts des fondants routiers
- Titres de presse : exemples

« Pourquoi il faut arrêter de saler les routes »

*Le Monde*

« Pourquoi saler les routes en hiver est un désastre environnemental »

**Europe 1**

- Intégrer l'activité VH dans les bilans d'émission des gaz à effet de serre
- Renforcer la connaissance des phénomènes particuliers notamment pluie sur sol gelé et pluie en surfusion
- Traiter les informations, informer les usagers et récupérer des données véhiculaires via les CITS



Besoins de production de doctrine partagée  
par le Cerema

# Merci de votre attention

**Michael LANGLET**

**Directeur adjoint exploitation**

**DIR Nord Ouest**

[michael.langlet@developpement-durable.gouv.fr](mailto:michael.langlet@developpement-durable.gouv.fr)

**02 76 00 03 01**

**Heidi KAUFFMANN**

**Responsable du pôle Viabilité Hivernale**

**Cerema**

[Heidi.kauffmann@cerema.fr](mailto:Heidi.kauffmann@cerema.fr)

**06 70 10 05 66**

# L'adaptation des politiques et des moyens

**Limite normal /  
exceptionnel**  
Evénements se  
produisant tous les 2  
ans ? 5 ans ? 10 ans ?

**Niveaux de  
service**  
Différentiation neige et  
verglas

**Fondants**  
Saumure si juste  
verglas  
Sel / bouillie ...

**Organisation**  
Travail posté ou  
activation suivant  
météo ?  
Régie ou renforts ?...

**Matériel**  
Dimensionnement  
verglas ou neige ?  
Equipement  
systématique de lame ?

**Usagers**  
Pneus neige ?  
Communication  
Plans de déplacement ?

# Gérer les situations exceptionnelles sans basculer en crise



## S'organiser pour gérer les événements exceptionnels pour éviter la crise

- Identifier les moyens disponibles et les renforts possibles (matériels et humains)
- Prévoir des niveaux de service dégradés et l'organisation qui en découle (quelles voies « abandonne-t-on » ?...)
- Concentrer les moyens sur les services principaux (secours, approvisionnement, services ou entreprises à enjeux particuliers...) => définir des circuits de déneigement adaptés
- Gérer le trafic
- Réfléchir en amont à des plans de déplacement d'entreprises (ex: télétravail pour ceux qui le peuvent, organisation du ramassage des personnels indispensables...)
- Quid de la fermeture des écoles et des transports scolaires ?
- COMMUNIQUER : avant, pendant voire après
- Faire des retours d'expérience