

SVC

19 AU 30
JUN 2023

SOMMET VIRTUEL DU CLIMAT

Un événement 100% en ligne co-porté par :

www.sommetvirtuelduclimat.com



Association des
Professionnels en
Conseil Climat Energie
et Environnement



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*



ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE



ABC
Association pour la
transition Bas Carbone



Fédération
cinov
Les esprits indépendants
ont leur collectif

QU'EST CE QUE LE SOMMET VIRTUEL DU CLIMAT ?

10 jours de webconférences et ateliers dédiés aux :



ENTREPRISES ET ORGANISATIONS

Comment préparer et pérenniser son entreprise pour contribuer à un monde décarboné ?

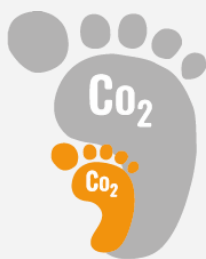


COLLECTIVITÉS ET TERRITOIRES

Comment mettre en œuvre, financer et faire vivre une stratégie de neutralité carbone et de résilience à l'échelle de son territoire ?

L'objectif final

Aider les organisations et les territoires à progresser sur la voie de la transition écologique en leur donnant :



DES LEVIERS
D'ACTIONS
CONCRETS



DES APPORTS
D'EXPERTISE
TECHNIQUE



DES RETOURS
D'EXPIÉRIENCE
INSPIRANTS

LES CO-PORTEURS

L'APCC, l'ADEME, l'ABC et le Cinov ont choisi **d'unir leurs forces** afin de permettre à un nombre croissant d'organisations de **s'engager dans des actions en faveur de la lutte contre le changement climatique.**



APCC

Association des Professionnels
en Conseil Climat Énergie
et Environnement



ADEME

Agence de la Transition
Écologique



ABC

Association pour la transition
Bas Carbone



Fédération Cinov

Fédération Cinov

[En savoir plus sur les co-porteurs](#)

MERCI !

A nos sponsors et
partenaires, sans qui
cet événement
ne pourrait avoir lieu !

Sponsors Gold 2023



Sponsors Silver 2023



Partenaires 2023



LE SVC EST GRATUIT... MAIS IL A UN COÛT ! FAITES UN DON !

Par exemple, le montant :

- du repas,
- du billet de train
- ou de l'hôtel

.... que vous auriez payé si vous vous étiez déplacé !



Soutenir le SVC en faisant un don



19 AU 30
JUN 2023

SOMMET
VIRTUEL
DU CLIMAT

WEBCONFÉRENCE

**DÉMARCHE EN RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR POUR
RENFORCER LA RÉSILIENCE DES SYSTÈMES DE TRANSPORT AU
CHANGEMENT CLIMATIQUE**



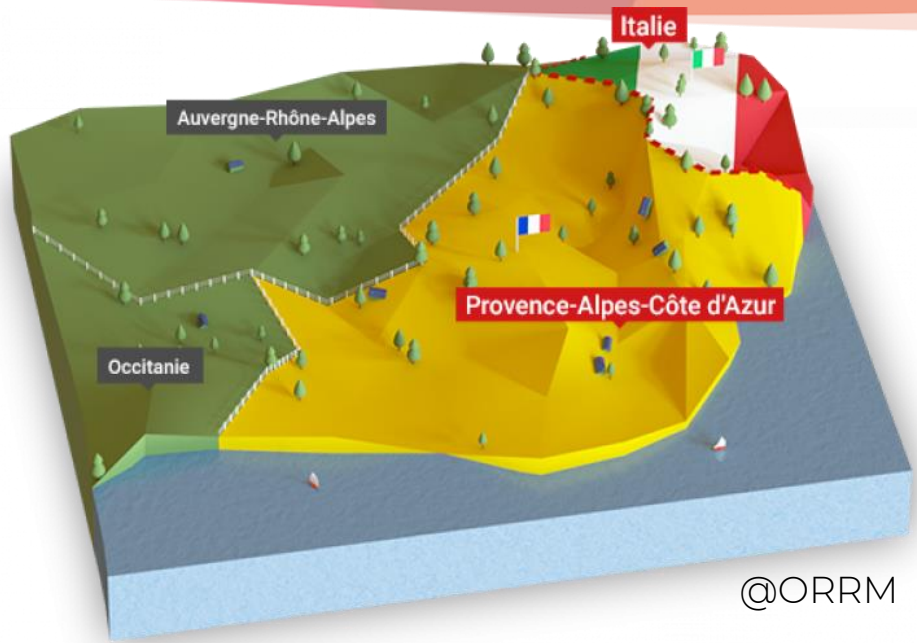
22 juin 2023

tlimon@maregionsud.fr
tlandel@maregionsud.fr



UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE POUR ÉTUDIER LA VULNÉRABILITÉ DU SYSTÈME RÉGIONAL DE TRANSPORT DE LA RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR





@ORRM



Tempête Alex, 2020



Inondations à Cannes, 2015



Feux de forêt dans le Var , 2021



Dès à présent, des conséquences sensibles du réchauffement climatique sur les transports, y compris sur les services ZOU! de la Région

- Tempête ALEX et enclavement durant plusieurs mois de la vallée de la Roya
- Coupure d'infrastructures lors des inondations
- Coupures de la ligne ferroviaire Marseille Vintimille à Cannes lors des tempêtes provoquant des submersions marines
- Réduction des vitesses sur le réseau ferroviaire lors des épisodes de canicule
- Réduction des vitesses routières lors des pics de pollution à l'ozone provoqué lors des périodes de canicules
- Déchaussement des fondations d'ouvrage d'art par la baisse du lit des cours d'eau
- Coupure de routes dans les Alpes (Pas de l'Ours, tunnel du Chambon,...) à la suite de chute de bloc et mouvements de terrain

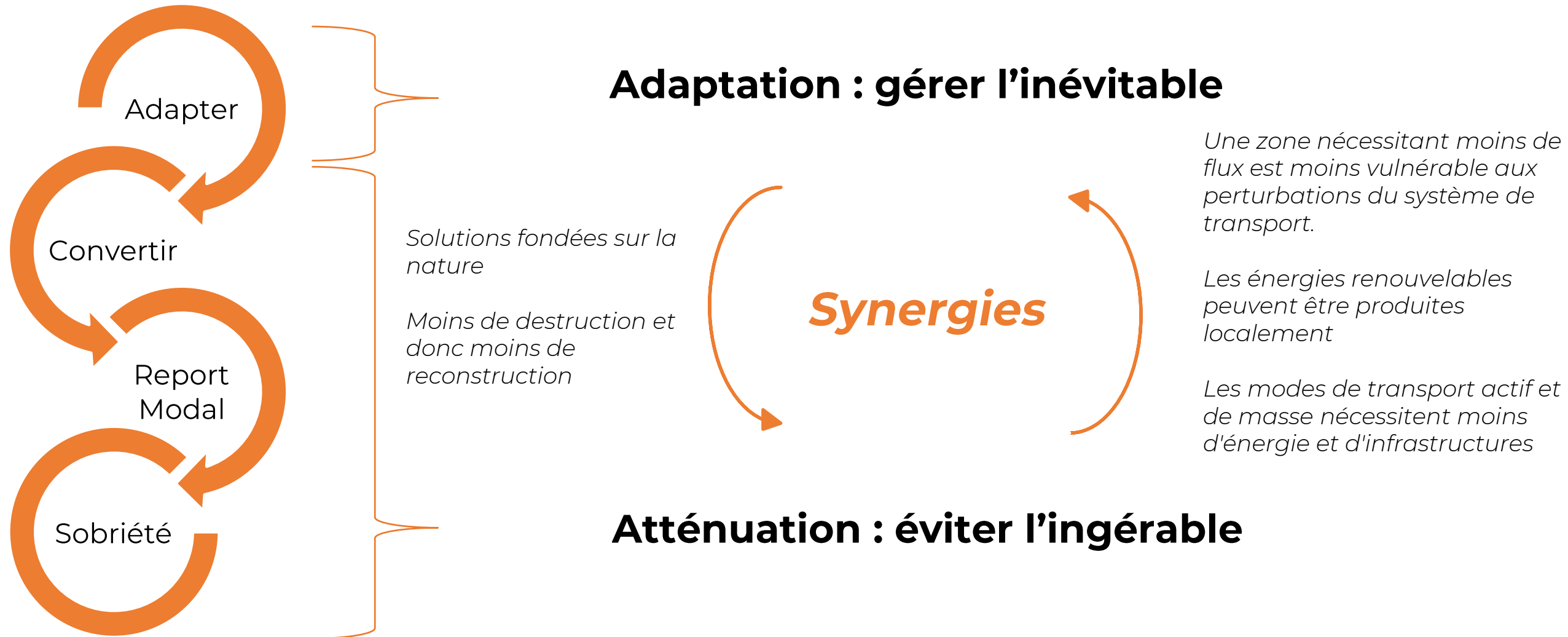
=> Des coûts imprévus pour réparer les infrastructures et des services de transports moins performants (confort, temps de parcours, régularité) et plus coûteux (services de substitution, sous-performance des actifs)

Penser le financement des infrastructures de transport en contexte incertain

- Budget de 550 millions d'euros en AE dans les transports de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- Ainsi qu'une capacité de financement des infrastructures de transports de 250 millions d'euros en AP qui va augmenter dans les prochaines années autour de 400 M€ pour la réalisation de la LNPCA (Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur entre Marseille et Nice).
- Des choix d'investissements qui engagent le temps long (40 à 80 ans).
- Cela implique de penser de façon stratégique ces investissements notamment **dans un contexte de plus en plus incertain et de changement climatique.**

=> Mission Prospective au sein de la Direction des Infrastructures et des Grands Equipements qui est en charge de l'adaptation et de l'atténuation du changement climatique, de la production de nouveaux imaginaires désirables pour une mobilité durable du changement d'usage dans les transports afin de réussir la planification écologique.

Orientations régionales pour la transition écologique des transports



Démarche régionale



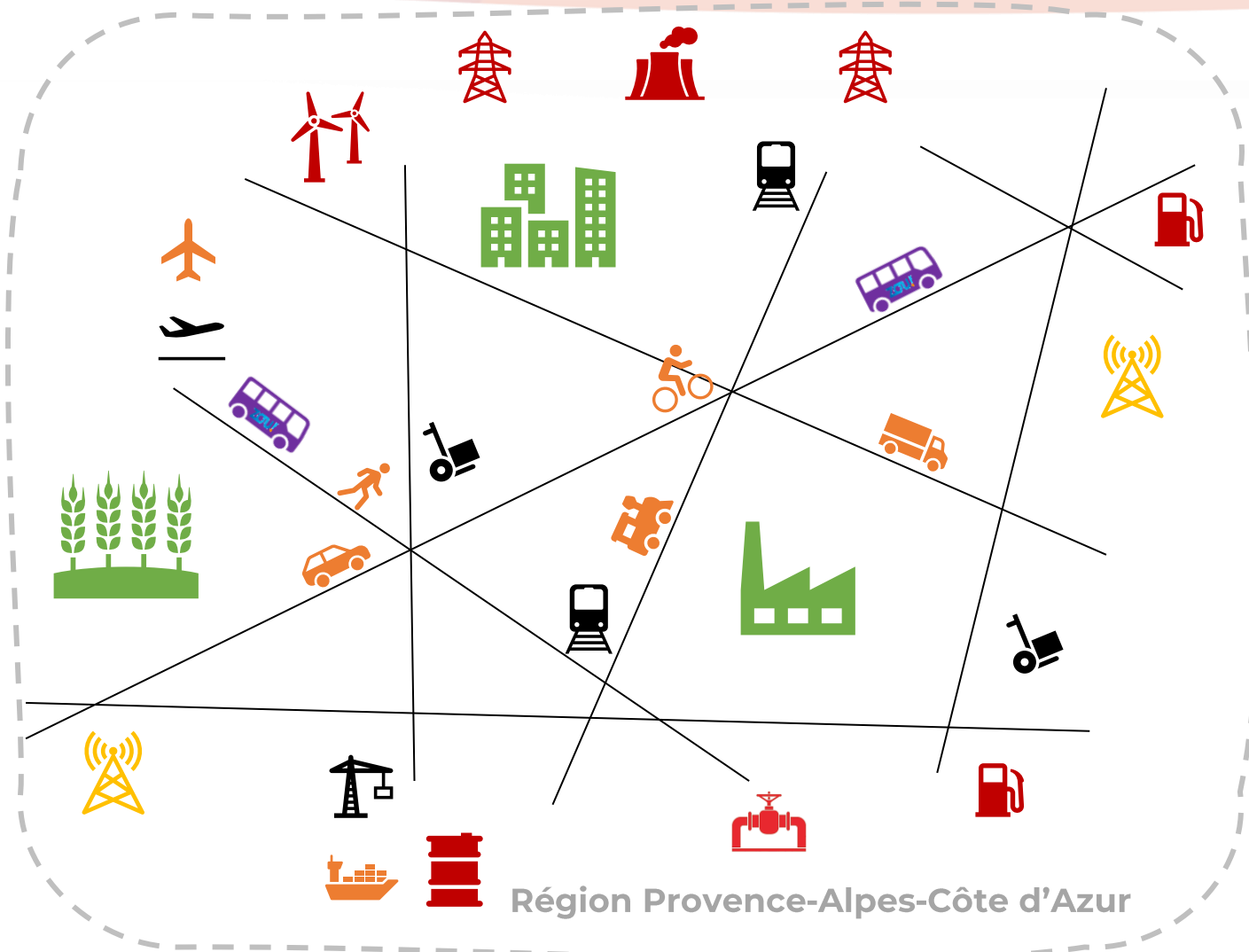
Objectif général :



Objectifs de la démarche :

1. **Identifier et évaluer les risques** pesant sur le système régional de transport (tous modes confondus) ;
2. Définir une **stratégie régionale commune et multi partenariale** de mise en résilience des transports dans la région ;
3. **Passer à l'action** (Région, Etat, gestionnaires, etc.) ;
4. **Fédérer les acteurs du territoire** sur la thématique de l'adaptation des systèmes de transport ;

→ **Revue bibliographique et 70 entretiens**



Infrastructures

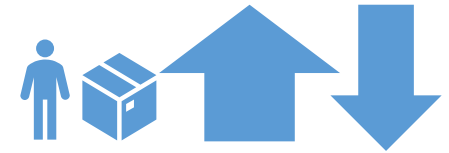
Véhicules et transporteurs

Système énergétique

Flux dépendants du système de transport non régional

Systèmes dépendants des transports

Services de transport organisés par la Région



Définition - Risque

Pesant sur le système de transport

Localisation d'un « enjeu transport » dans un espace soumis directement ou indirectement à un aléa

Risque = Aléa x Exposition x Vulnérabilité

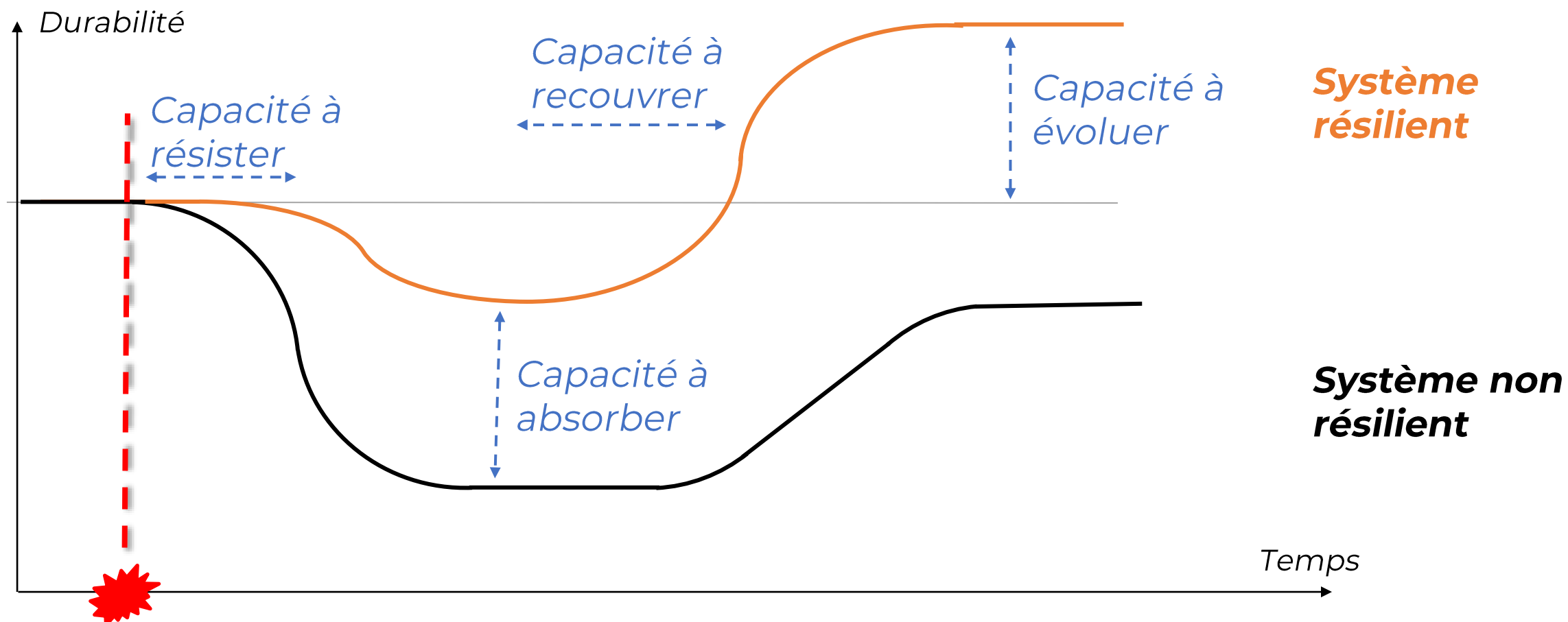
Choc ponctuel / Stress

Sensibilité de l'enjeu transport à l'aléa, propension à subir des dommages. Liée à la fragilité intrinsèque et à l'incapacité à faire face

*Incendie
Inondation
Pluies exceptionnels
Canicule / vague de froid
Révolte urbaine
Grève
Hausse brutale coût de l'énergie
Défaillance d'une infrastructure critique
....*

*Infrastructures âgées
Evolution négative de
tendances
macroéconomiques
Pénurie d'eau
Evolution à la hausse des
coûts des énergies
Contrainte sur les
ressources
....*

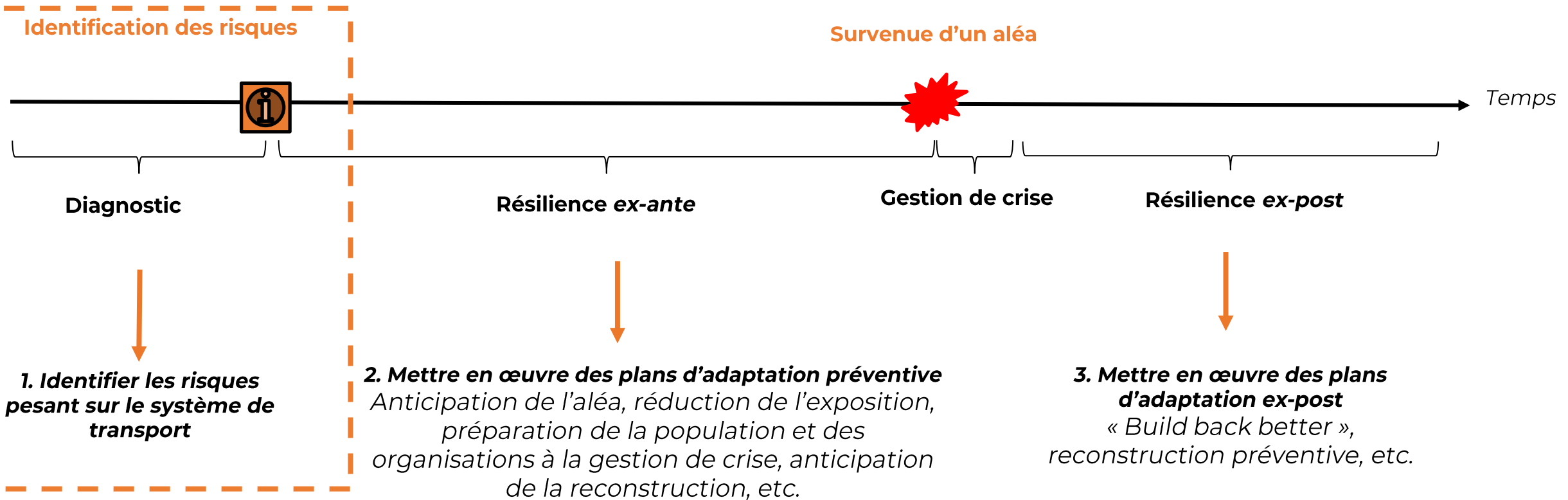
Les capacités de la résilience



Survenue d'un aléa

Source : Cerema

Les différentes étapes de l'adaptation



→ Un défi majeur : embarquer les territoires, les populations, les acteurs économiques,...

Acteurs rencontrés



Les gestionnaires d'infrastructure



« *Il est possible que des territoires ne soient plus, durablement, desservis par des infrastructures de transport* »

- Nombreuses interdépendances, peu d'échanges
- Bonne connaissance empirique des risques mais :
 - Peu d'exercice prospectif
 - Information peu disponible
- Freins :
 - Capacités budgétaires
 - Coûts de l'inaction difficilement perçus
 - Perte de compétences
 - Responsabilité juridique
- Pas de stratégie globale d'adaptation

Les acteurs du transport et de la logistique

« Il faut se préparer à une ressource transport qui sera rare et coûteuse »

« Plus la chaîne logistique est longue, plus la probabilité qu'un choc survienne est élevé »

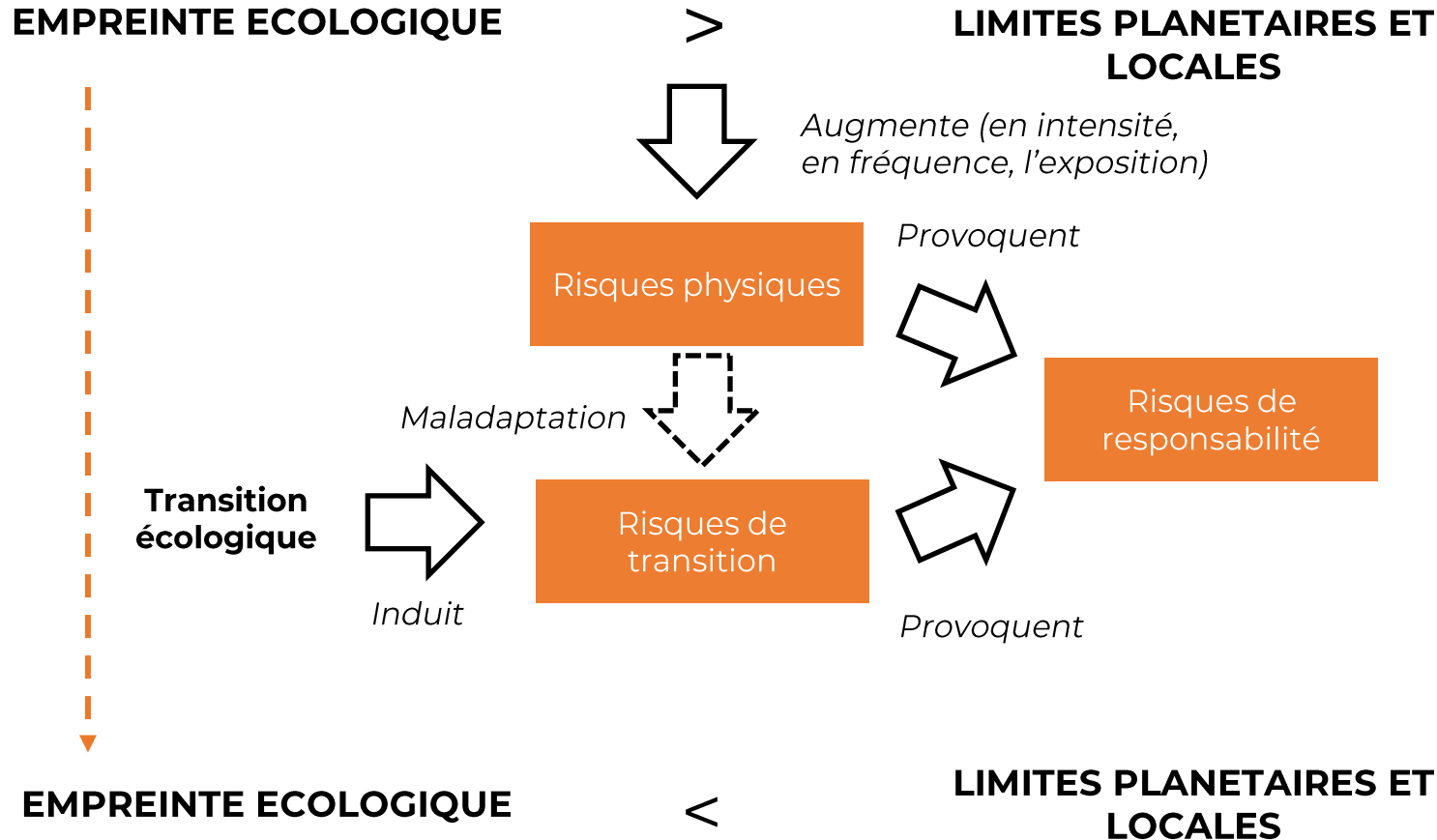
- Clés dans le fonctionnement du système économique et pourvoyeurs majeurs d'emplois (110 000)
- Marges faibles
- Vastes chaînes d'approvisionnement
- Arbitrage performance économique vs. résilience
- Risques majeurs identifiés :
 - Sortie du pétrole
 - Ressources humaines

Attentes vis-à-vis de la Région

« *Sortir la tête du guidon* », « *Nous mettre tous autour de la table* », « *Vision commune et globale* »

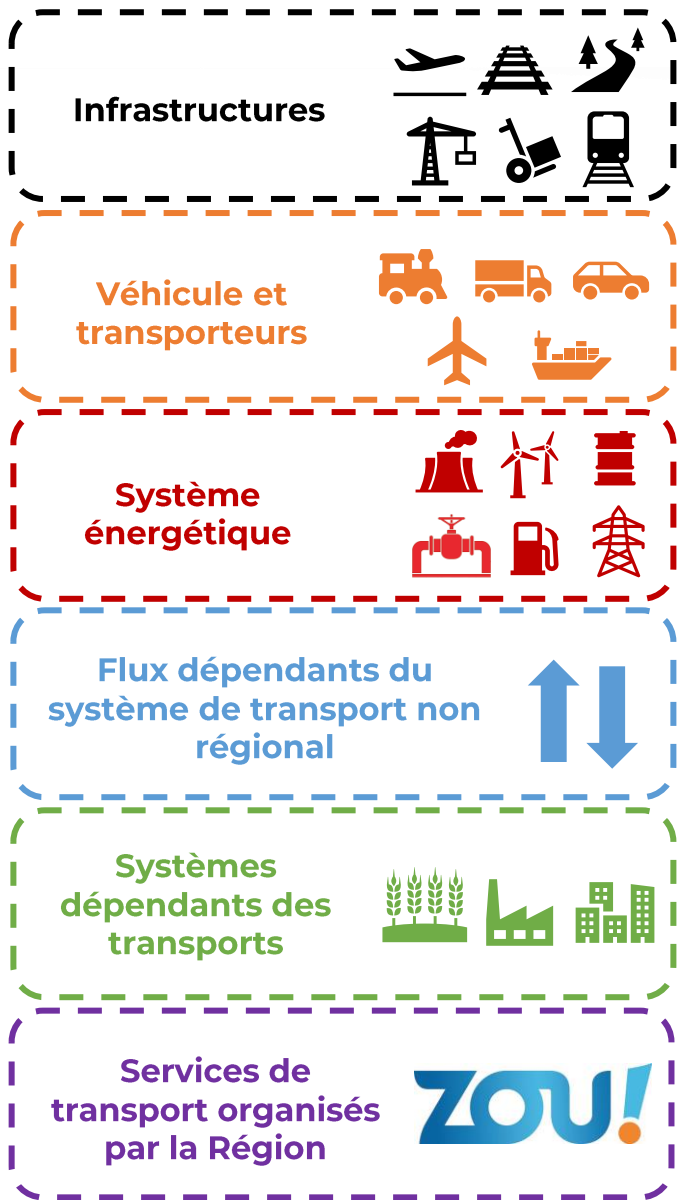
- Une nécessaire coordination multi-acteurs et multi-échelles
- Entrée par les territoires pertinente pour penser la résilience des transports:
 - Dépendances mutuelles et les interconnexions
 - Cohérence entre les démarches d'adaptation
 - Synergies
- Région maille territoriale pertinente

Typologie des risques



Les risques peuvent être...

- Connus et probabilisables : évaluation de leur criticité possible (probabilité x gravité)
- Connus et non probabilisables : analyse qualitative
- Inconnus



Volet 1 – Evaluation prospective des risques physiques (liés au changement climatique)

Accompagnement par le Cerema (Direction territoriale Méditerranée)

- Phase 1 : Octobre 2022 – juillet 2023 : cadrage de l'étude (financement Région)
- Phase 2 : été 2023 – 2024 : réalisation des études de vulnérabilité (financement Etat / Région)

Volet 2 - Evaluation prospective des risques de transition et de responsabilité associés à trois scénarios de décarbonation des transports

Lancement d'une étude courant 2023 (bureau d'études)
(financement Etat / Région)

Volet 3 - Evaluation des risques liés au système de transport non régional

Etude universitaire avec Aix-Marseille Université
(financement Région)

Volet 4 - Evaluation actuelle de l'exposition au système de transport

Cadrage en cours

A l'issu du volet 1 : étude Cerema (« boussole de la résilience » méthode DTecTV)

Volet 5 – Evaluation et mise en résilience des services de transport Zou!

En cours d'élaboration

Premiers résultats attendus en 2024

Conclusion

- La résilience du système de transport est fondamentale pour le fonctionnement de nos territoires et de nos économies.
- Une approche systémique est nécessaire :
 - Les infrastructures sont un prérequis, mais...
 - Les infrastructures sont inutiles sans véhicules, et...
 - Les véhicules sont inutiles sans énergie
- La région est une **bonne taille de territoire**
- **Nombreux risques** : physiques + transition + de responsabilité
- **De nombreux acteurs** ce qui implique un grand besoin de transversalité
- **Un besoin de connaissance et de diagnostic**

Questions&Réponses



MÉTHODE D'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES INFRASTRUCTURES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

APPLICATION SUR LE TERRITOIRE RÉGIONAL DE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR



Infrastructures

Véhicule et transporteurs

Système énergétique

Flux dépendants du système de transport non régional

Systèmes dépendants des transports

Services de transport organisés par la Région

Volet 1 – Evaluation prospective des risques physiques (liés au changement climatique)

Volet 2 - Evaluation prospective des risques de transition

Volet 3 - Evaluation des risques liés au système de transport régional

Volet 4 - Evaluation de l'exposition au système de transport

Volet 5 – Evaluation et mise en résilience des services de transport Zou!



Objectifs du Volet 1

Adapter le système régional de transport pour le rendre résilient face aux crises

Quelles infrastructures retenir,
pour chacun des modes de transport ?

Effets du changement
climatique

Quel niveau de réchauffement ? Quels
horizons temporels ? Quels aléas ?

Cahier des charges de l'étude de vulnérabilité

Une gouvernance multiple et complexe en région

Conseils départementaux

Routes départementales



LE DÉPARTEMENT



Métropole de Nice Côte d'Azur

Routes métropolitaines

MÉTROPOLE
NICE CÔTE D'AZUR

DIRMed et Vinci Autoroutes

Routes Nationales
Autoroutes



SNCF

Lignes ferroviaires et
gares



Divers

Gestionnaires
des ports et
des voies
navigables



Aéroports
Infrastructures
aéroportuaires

Une méthodologie

Cerema /
DTecITM



Source : Cerema

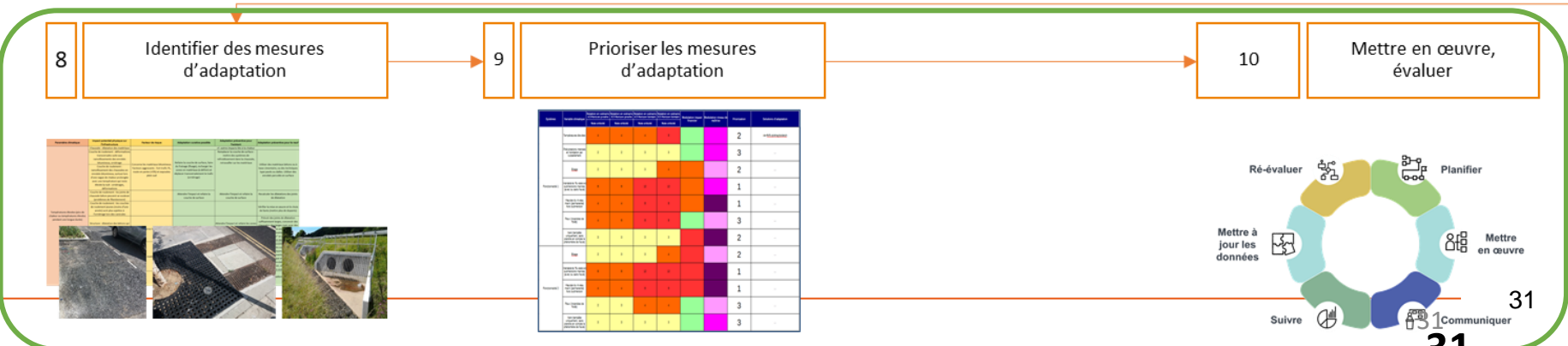
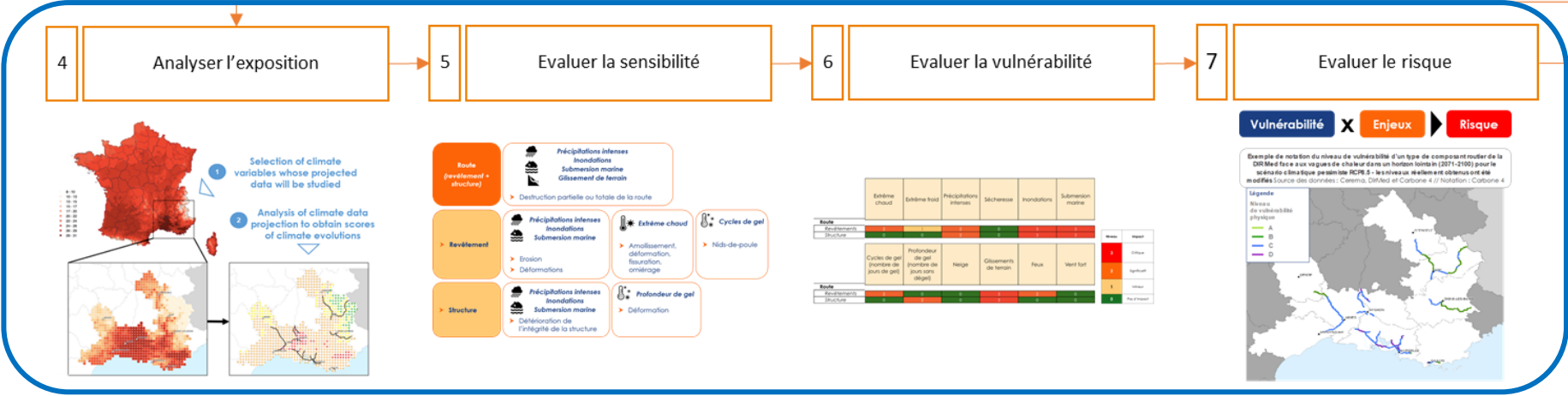
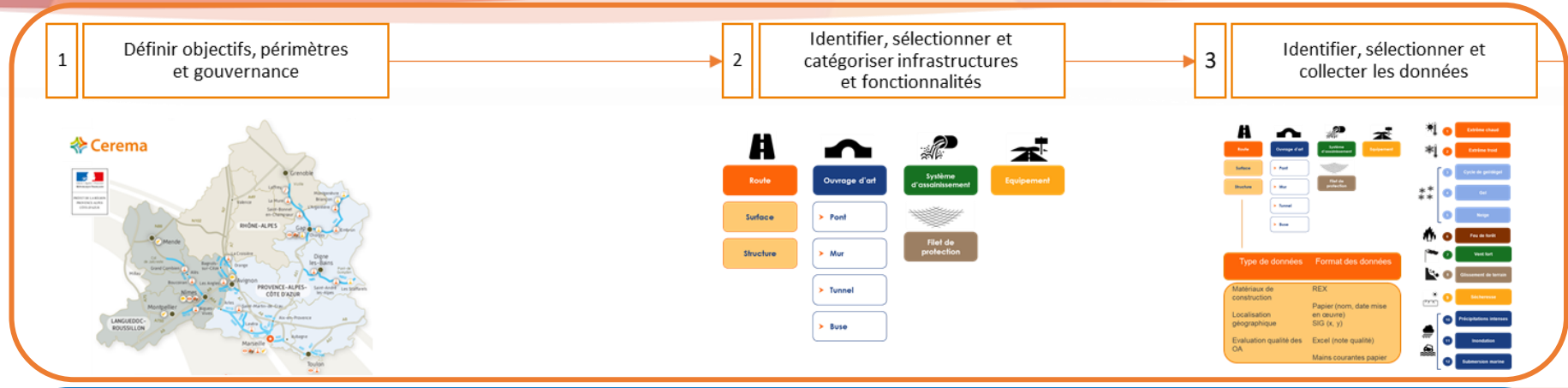
- Développée en 2015, et mise à jour en 2019
- Accompagner les maîtres d'ouvrage
 - Analyser l'exposition actuelle et future aux aléas climatiques
 - Évaluer les vulnérabilités et leurs évolutions de leurs infrastructures
 - Identifier des solutions d'adaptation
 - Définir des stratégies d'adaptation

En 10 étapes

Cadrage

Diagnostic de vulnérabilité

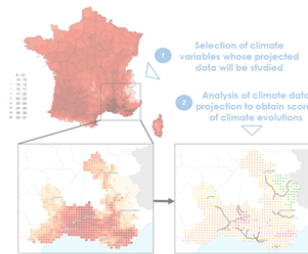
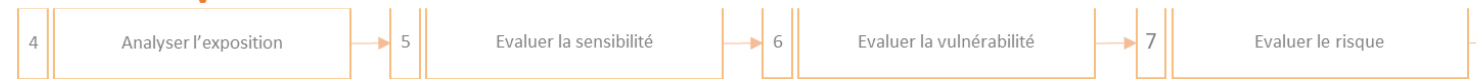
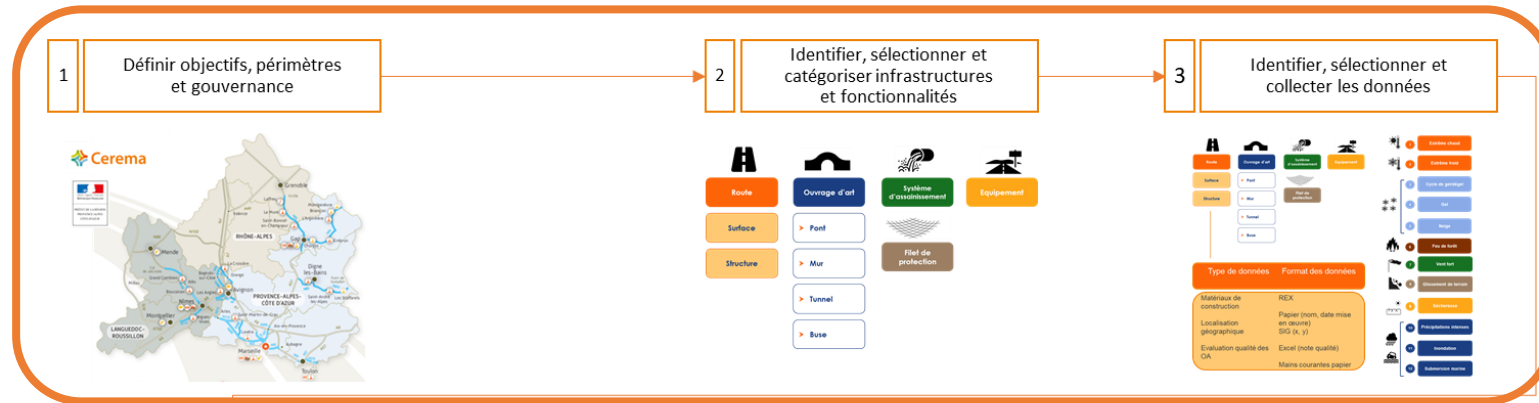
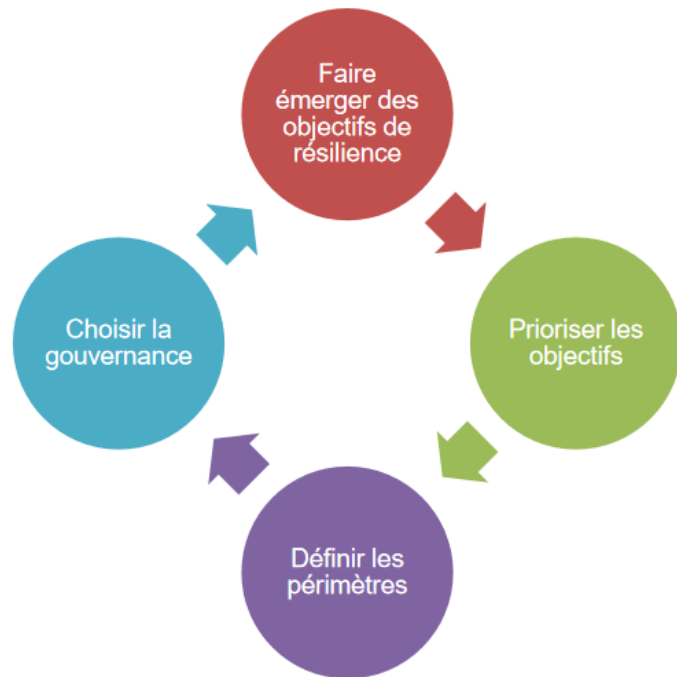
Plan d'action et d'adaptation



Le Cadrage étapes 1- 2 - 3

Objectifs, périmètres et gouvernance

une étape primordiale pour garantir le succès de la démarche



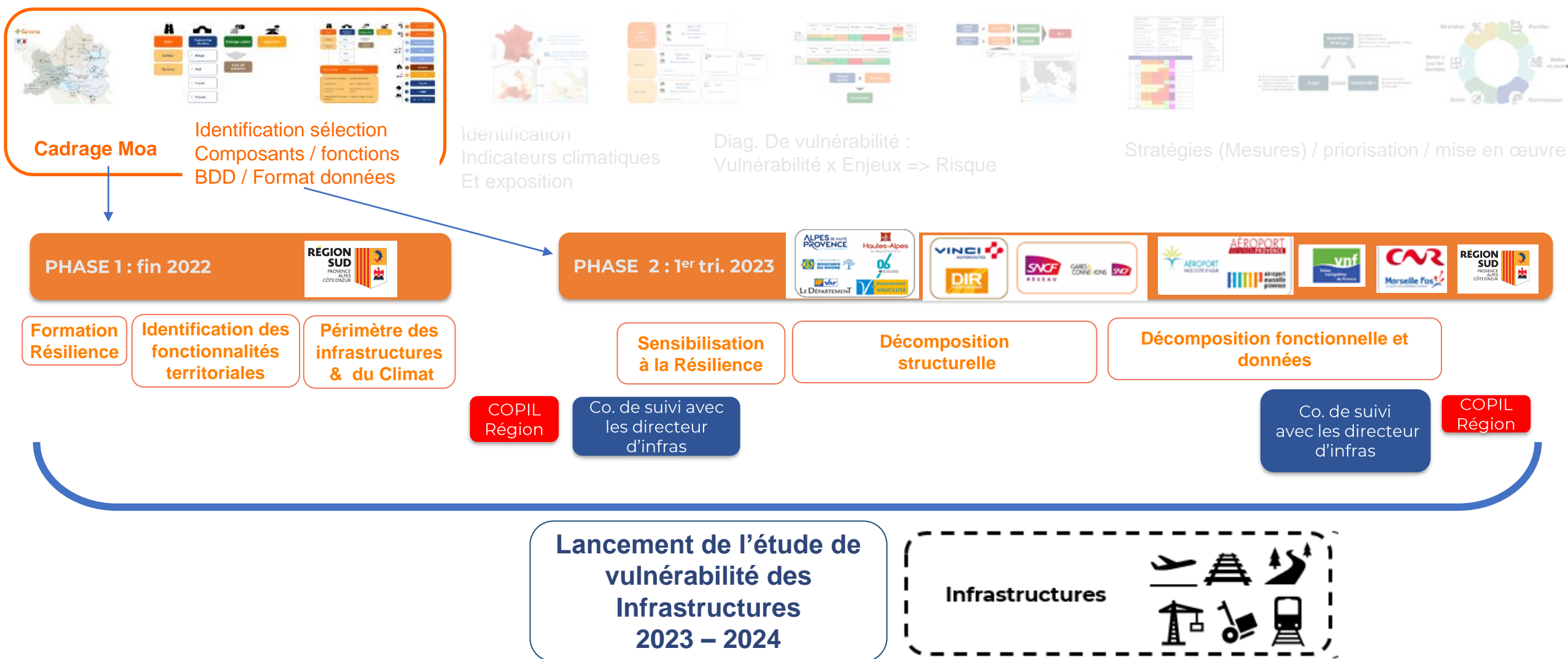
	Extrême chaud	Extrême froid	Précipitations intenses	Inondations	Submersion marine	Glissement de terrain	Neige	Vent fort
Route	1	1	1	1	1	1	1	1
Surface	1	1	1	1	1	1	1	1
Structure	1	1	1	1	1	1	1	1



	Extrême chaud	Extrême froid	Précipitations intenses	Inondations	Submersion marine	Glissement de terrain	Neige	Vent fort
Route	1	1	1	1	1	1	1	1
Surface	1	1	1	1	1	1	1	1
Structure	1	1	1	1	1	1	1	1



Le Cadrage pour l'étude Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

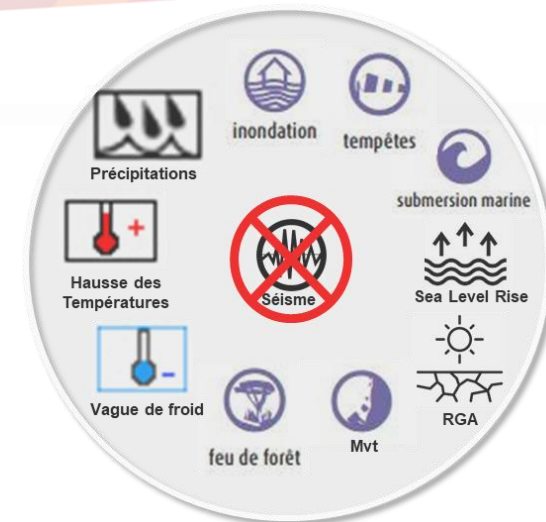


Cadrage régionale

PHASE 1 : fin 2022



Aléas climatiques



Identifier et hiérarchiser les fonctions du territoire

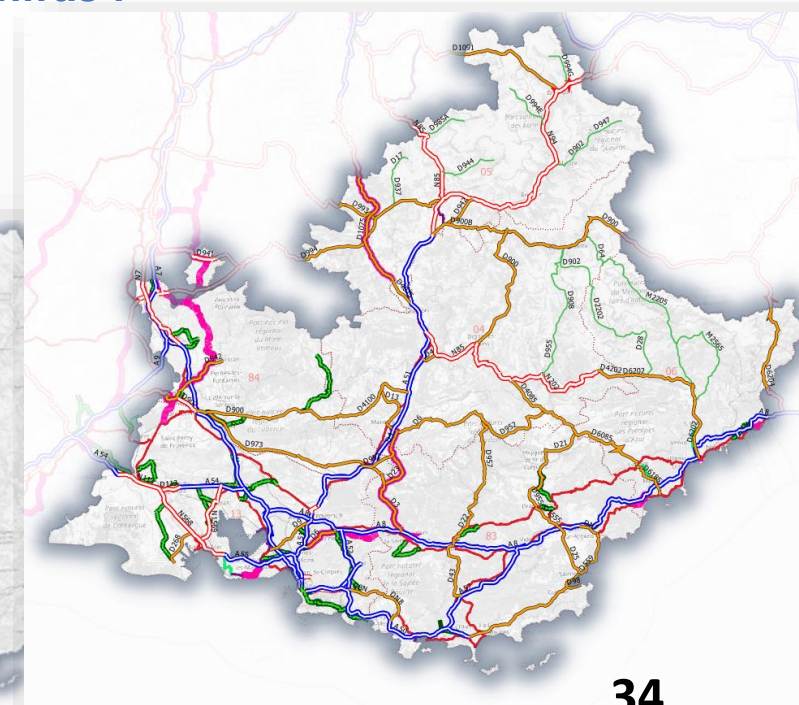
	Synthèse	Consensus
Alimentation	1,00	oui
Santé humaine et action sociale	1,00	oui
Eau	1,00	oui
Energie	1,00	oui
Logement	1,33	non
Protection civile	1,67	non
Télécommunications	1,67	non
Enseignement	2,00	oui
Loisirs	2,00	oui
Administration publique	2,33	non
Gestion des déchets et dépollution	2,33	non
Construction	2,33	non
Autres industries manufacturières et autres commerces	2,67	non
Hébergement temporaire	3,00	oui
Autres industries extractives	3,00	oui

Synthèse des dépendances

		Marchandises et matériaux (dont déchets)				
		Système routier	Système ferroviaire	Système fluvial	Système maritime	Système aérien
Enseignement	Enseignement présentiel	6	0	0	0	0
	Enseignement distanciel	0	0	0	0	0
	Production et transformation	15	5	5	10	3
	Commerce	18	3	0	3	3
Alimentation	Livraison à domicile	6	0	0	0	0
Hébergement temporaire		9	0	0	0	0
Protection civile	Sécurité Civile	9	0	0	0	2
	Armée	2	0	0	0	0
	Force de l'ordre	3	0	0	0	0
Administration publique	Travail en présentiel	3	0	0	0	0
	Travail en distanciel	0	0	0	0	0
	Industrie pharmaceutique	18	6	0	12	6
	Etablissement de soin	12	0	0	3	6
	Etablissement à faible besoin matériel	6	1	0	0	0
	Medecine de proximité	7	0	0	2	2
Santé	Télémédecine	0	0	0	0	0

Extrait des travaux réalisés – Etude de cadrage pour la résilience du système de transport face au changement climatique
Source : Cerema

Périmètres d'infras :



Le Cadrage

Cadrage

Identification sélection
Composants / fonctions
BDD / Format données



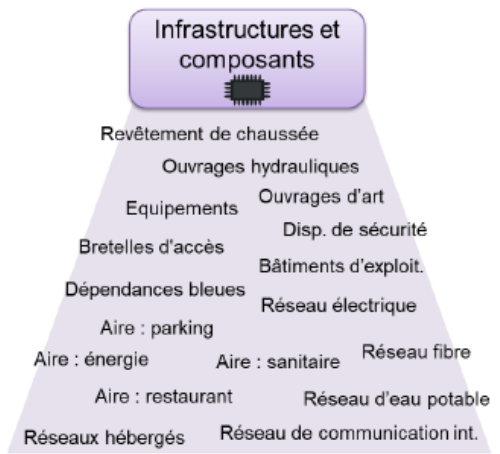
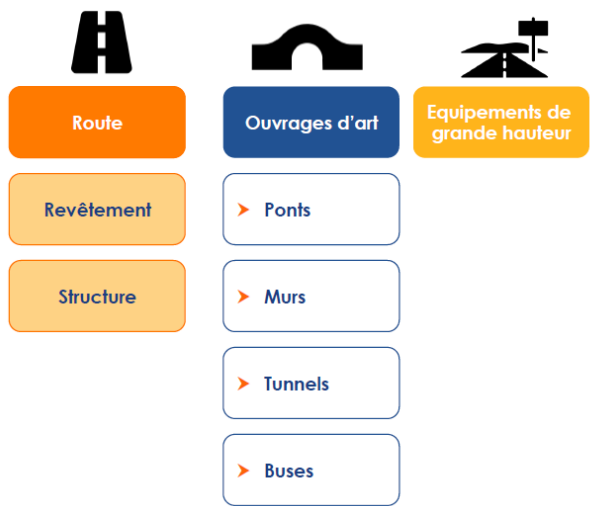
Identification Indicateurs cli Et exposition



Diagramme de vulnérabilité :



=> Risque

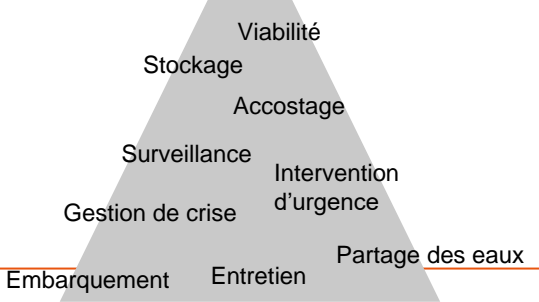


Système de transport / priorisation / mise en œuvre

Type de données	Format des données
-----------------	--------------------

Matériaux de construction	Papier (nom, date mise en œuvre)
Localisation géographique	SIG (x, y)
Evaluation qualité des OA	Excel (note qualité)
REX	Mains courantes papier

Services / fonction



Type de données

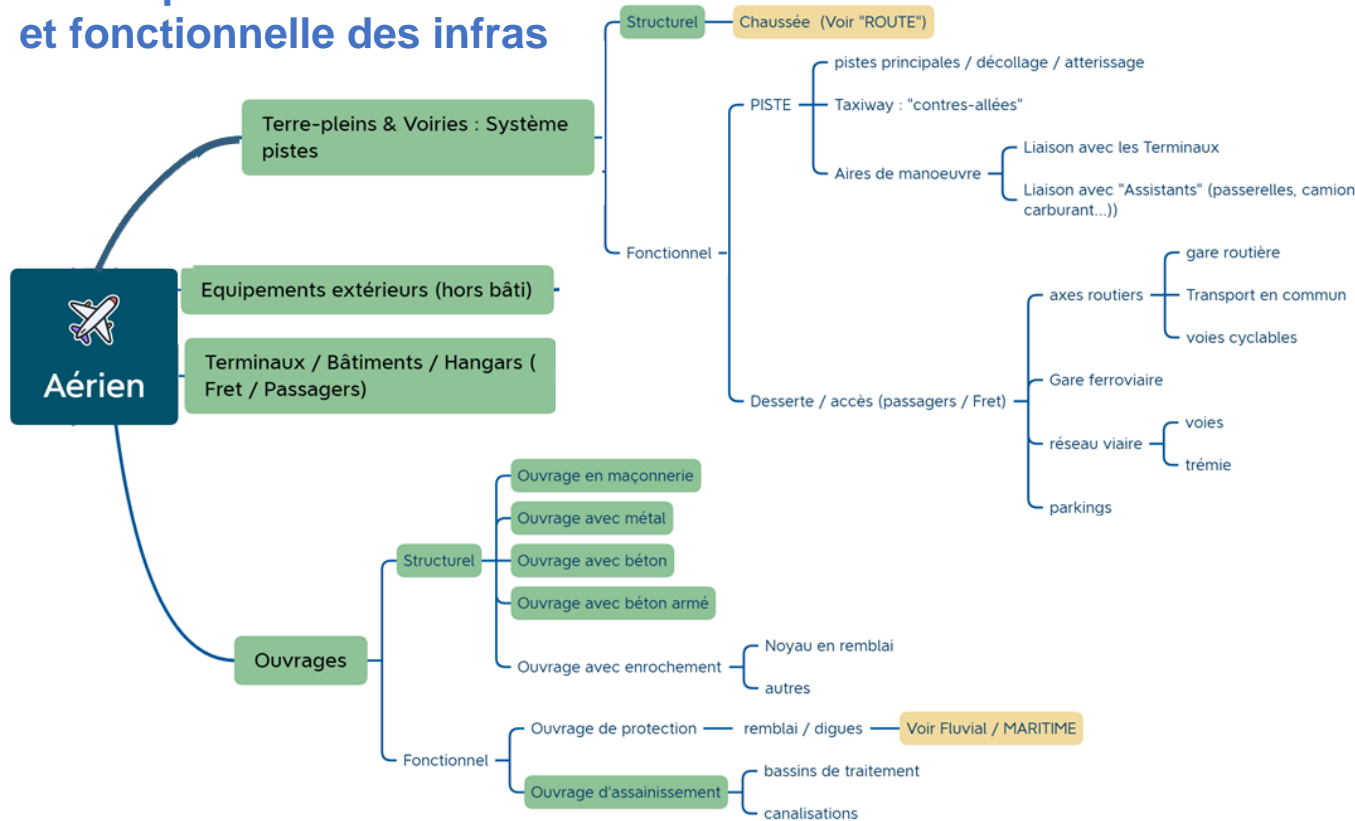
TMJA
Fréquences / nbr de train / jour
Délai d'intervention
Temps de parcours
...

Cadrage régionale

PHASE 2 : 1^{er} tri. 2023



Décomposition structurelle et fonctionnelle des infras



Socle d'étude

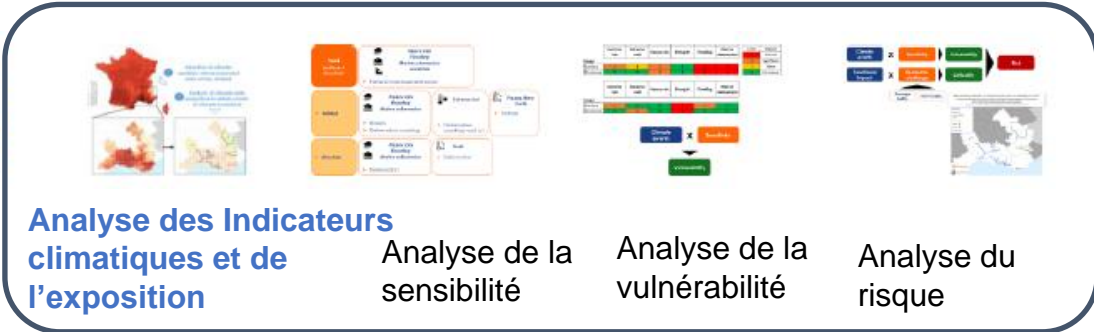
Socle commun	Spécifiques
<ul style="list-style-type: none"> • Ouvrages • Terre-pleins / Voiries • Equipements : <ul style="list-style-type: none"> Électriques /électroniques Signalisation / HPP Alimentation Energie Télécom • Bâtiment / Terminaux • Système d'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> • Fluviale / maritime <ul style="list-style-type: none"> Chenal / mouillage Ecluses Ouvrages de protection Ouvrages portuaires • Ferroviaire : <ul style="list-style-type: none"> • IFTE • EALE

Extrait des travaux réalisés – Etude de cadrage pour la résilience du système de transport face au changement climatique
Source : Cerema

Objectifs des gestionnaires

Guide d'évaluation des aléas d'un territoire, leur hiérarchisation, les orientations d'actions à mettre en œuvre	Prendre conscience des impacts et des risques sur les infras (tout mode avec une vision globale et systémique) et les anticiper plus tôt	Prescription techniques infras résilientes
Potentiellement pouvoir trouver des synergies entre gestionnaires pour	Compléter les études déjà faites, Mais ne pas refaire ce qui a déjà été fait	Priorisation des axes pour tenir compte des enjeux
État des lieux des		Avoir une bonne visibilité des vulnérabilités connexes de notre territoire

Le diagnostic de vulnérabilité ... étapes 4 à 7

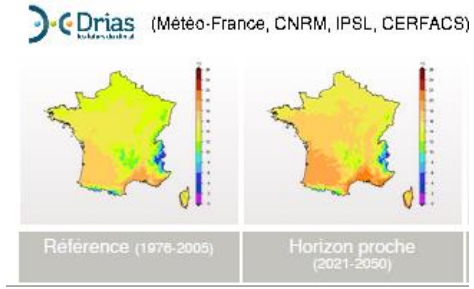


Caractériser :
 Conditions climatiques de fond et les événements extrêmes
 Valeurs actuelles
 Évolutions projetées

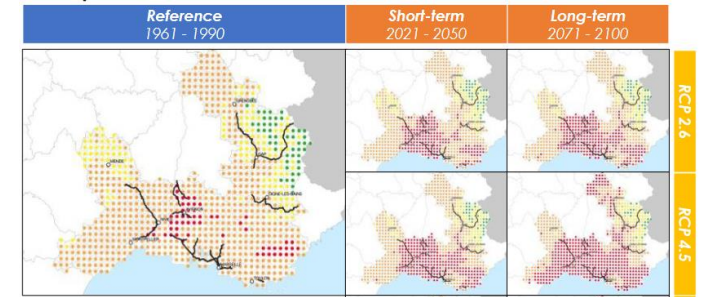
- Températures élevées
- Grand froid
- Fortes précipitations
- Brouillard
- Neige
- Grêle
- Orage, foudre
- Inondations par débordement de cours d'eau, ruissellement, remontée de nappe
- Etiage
- Glissement, chute de blocs, effondrement, RGA, érosion
- Coulée de boue, cavité souterraine
- Circulation des océans
- Changement de paramètre des eaux, submersions, régime de vagues et houle

Drias

- Températures ...
 - Température moyenne [C]
 - Température minimale [C]
 - Température maximale [C]
 - Amplitude thermique [C]
 - Extrême chaud de la température maximale [C]
 - Extrême froid de la température maximale [C]
 - Extrême chaud de la température minimale [C]
 - Extrême froid de la température minimale [C]
 - Degrés-jours de chauffage [C]
 - Degrés-jours de climatisation [C]
- Ecart de Températures ...
 - Nombre de jours de Températures ...
 - Ecart du nombre de jours de Températures ...
- Précipitations ...
 - Précipitations quotidiennes [mm]
 - Précipitations quotidiennes extrêmes (Q99) [mm] (Nouveau)
 - Cumul de précipitations [mm]
 - Précipitations moyennes les jours pluvieux [mm]
 - Pourcentage des précipitations intenses
- Ecart de Précipitations ...
 - Nombre de jours de Précipitations ...
 - Ecart du nombre de jours de Précipitations ...
 - Humidité ...
 - Ecart Humidité ...
 - Vent ...
 - Vent fort (Q99) [m/s] (Nouveau)
 - Ecart de Vent ...
 - Nombre de jours de Vent ...
 - Nombre de jours de vent > Q99 (Nouveau)
 - Ecart du nombre de jours de Vent ...



Aléas sans projections disponibles
 méthodes approchées (par proxy, simulation)



Legend

90th percentile of Txi (maximum temperature of day i)

- 1 From 8,4 to 15,3 °C
- 2 From 15,3 to 22,3 °C
- 3 From 22,3 to 29,3 °C
- 4 From 29,3 to 36,2 °C

Cerema
carbone 4

Exemple d'analyse de l'exposition climatique sur le réseau DIRMed - source Cerema et Carbone 4

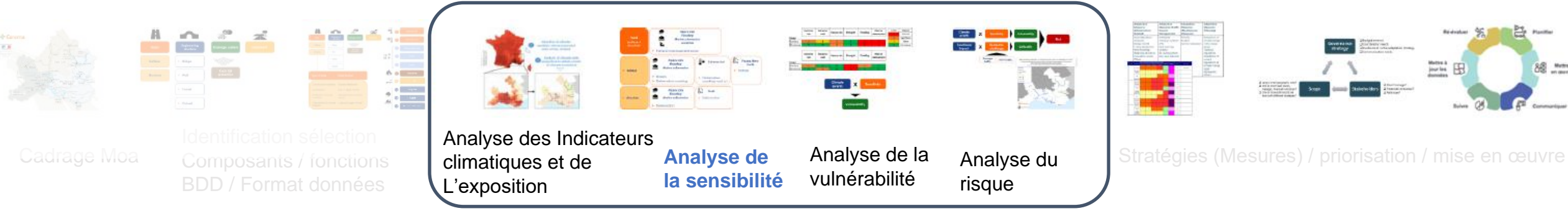
Choix des aléas

Choix des indicateurs

Projections

Notation

Le diagnostic de vulnérabilité ... étapes 4 à 7



Cadrage Moa

Identification sélection Composants / fonctions BDD / Format données

Analyse des Indicateurs climatiques et de L'exposition

Analyse de la sensibilité

Analyse de la vulnérabilité

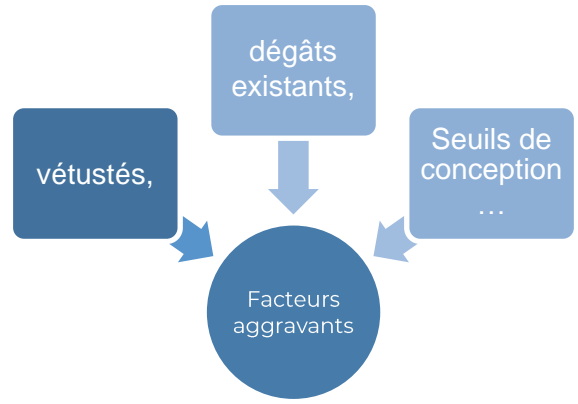
Analyse du risque

Stratégies (Mesures) / priorisation / mise en œuvre

Caractériser et analyser les impacts potentiels (type de dégradation) des aléas climatiques sur chaque infrastructure



Prendre en compte des facteurs « aggravants »

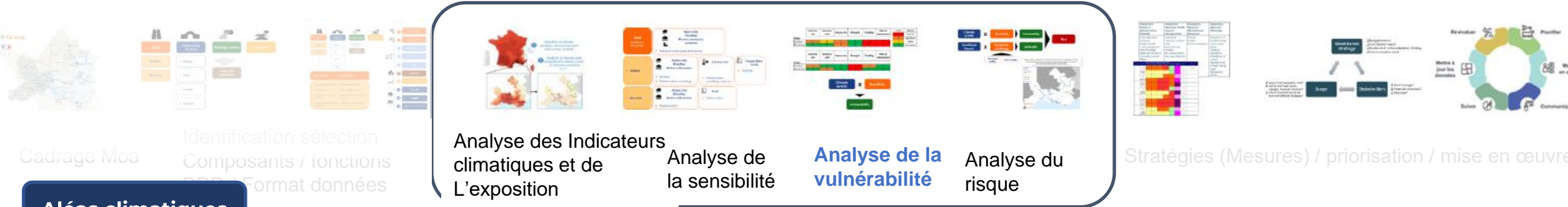


Notation des niveaux d'impacts

Note	Type d'impact	Intervention
0	Pas d'impact	RAS
1	Mineur	Petites opérations de réparation courante
2	Majeur	Intervention spécifique suite à événement
3	Critique	Réparation importante , voire reconstruction

Description simplifiée des impacts sur le réseau routier de la DIR Méditerranée. Source : Carbone 4, Cerema

Le diagnostic de vulnérabilité ... étapes 4 à 7



Aléas climatiques

	Températures élevées	Gel	Précipitations intenses	Feux de forêt
Actuel	1	1	1	1
Horizon proche	2	0	1	3
Horizon Moyen	3	0	2	3
Horizon lointain	3	0	2	3



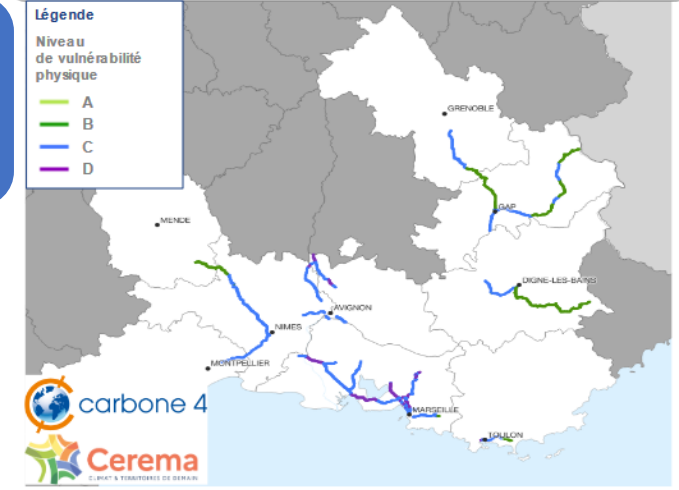
Sensibilité physique

Horizon 1	Températures élevées	Neige	Précipitations intenses	Feux de forêt
Revêtement	1	1	1	1
Composants électroniques	1	2	1	4
rail	3	2	0	4
...	0	2	2	3

Vulnérabilités Des infrastructures face au changement climatique

Systèmes	Projection	Températures élevées	Températures basses	Précipitations intenses et inondation par ruissellement	Sécheresse (y compris des sécher.)	Étage
Fonctionnalité 1	Actuel	2	0	1	0	1
	Scénario RCP 4.5 horizon proche	4	0	2	0	2
	Scénario RCP 4.5 horizon lointain	4	0	3	0	3
Fonctionnalité 2	Actuel	1	0	1	0	1
	Scénario RCP 4.5 horizon proche	2	0	2	0	2
	Scénario RCP 4.5 horizon lointain	2	0	3	0	3

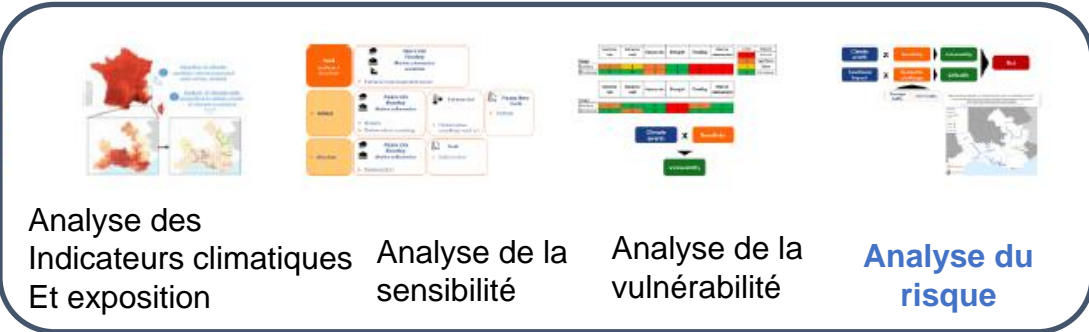
Exemple de notation du niveau de vulnérabilité d'un type de composant routier de la DIRMed face aux vagues de chaleur dans un horizon lointain (2071-2100) pour le scénario climatique pessimiste RCP8.5 - les niveaux réellement obtenus ont été modifiés Source des données : Cerema, DirMed et Carbone 4 // Notation : Carbone 4



Le diagnostic de vulnérabilité ... étapes 4 à 7



Cadrage Moa
Identification sélection Composants / fonctions BDD / Format données



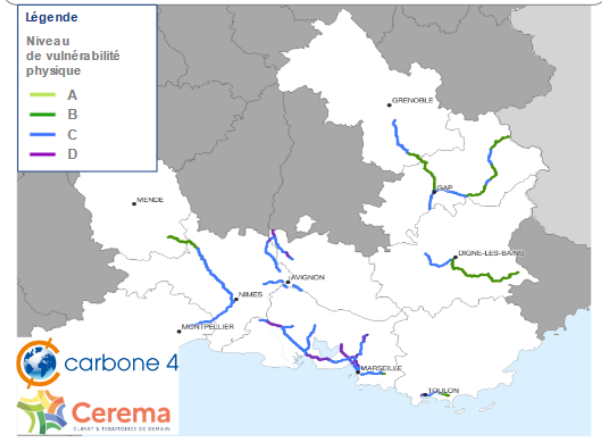
Analyse des Indicateurs climatiques Et exposition
Analyse de la sensibilité
Analyse de la vulnérabilité
Analyse du risque



Stratégies (Mesures) / priorisation / mise en œuvre

Vulnérabilité de l'infrastructure

Exemple de notation du niveau de vulnérabilité d'un type de composant routier de la DIRMed face aux vagues de chaleur dans un horizon lointain (2071-2100) pour le scénario climatique pessimiste RCp8.5 - les niveaux réellement obtenus ont été modifiés Source des données : Cerema, DirMed et Carbone 4 // Notation : Carbone 4



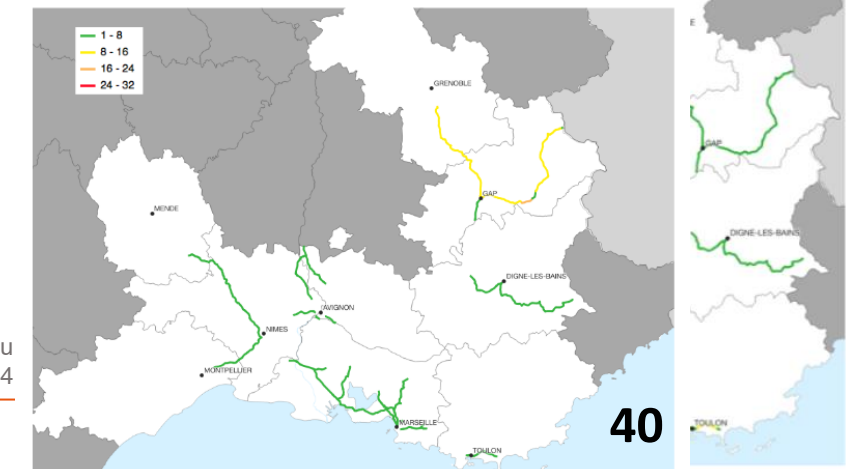
Fonctionnalité 2	Schéma	Schéma	Schéma	Projection		Précipitations intenses et inondations par ruissellement	Météorologie (compas des vents)	Etiage	Inondations Rivulites et submersions maritimes (sur la zone de la route)
				Températures élevées	Températures basses				
Infrastructure 1	Actuel	Subscénario S.C.P. 8.5	Actuel	1	0	1	0	0	0
		Subscénario S.C.P. 8.5	Actuel	2	0	2	0	0	0
Infrastructure 2	Actuel	Subscénario S.C.P. 8.5	Actuel	4	3	3	0	0	12
		Subscénario S.C.P. 8.5	Actuel	1	1	1	0	0	0
Infrastructure 2	Actuel	Subscénario S.C.P. 8.5	Actuel	0	0	2	0	0	0
		Subscénario S.C.P. 8.5	Actuel	4	0	0	0	0	0

Enjeux Fonctionnel

- Réseaux structurants
- Dessertes stratégiques
- Itinéraires économiques / secours ?
- Trafic (TMJA)
-
- Diverses approches

Risque

Systèmes	Projection		Températures élevées		Précipitations intenses et inondation par ruissellement	
	Systèmes	Projection	Températures élevées	Températures basses	Précipitations intenses et inondation par ruissellement	Précipitations intenses et inondation par ruissellement
Circulation fluviale et maritime, y compris manœuvre et stationnement	5	Actual	2	0	1	1
Accostage / amarage	5	Actual	2	0	1	1



Exemple d'analyse sur le réseau DIRMed – source Cerema et Carbone 4

Plan d'adaptation étapes 8 à 10



Cadrage Moa



Identification sélection Composants / fonctions BDD / Format données



Analyse des Indicateurs climatiques Et exposition



Analyse de la sensibilité



Analyse de la vulnérabilité



Analyse du risque

Stratégies (Mesures) / Priorisation / Mise en œuvre

Stratégies Mesures d'adaptation

Type de mesures
Type d'adaptation
Analyser le niveau de faisabilité / coûts

Adaptation des structures
Adaptation organisationnelle
Stratégies prospectives

Fiches / recommandations techniques
Identification de futur organisation : entretien / maintenance, suivi, alerte, ...
Mise en place d'observatoire, expérimentation, ...

Résilience des infrastructures

RGA
Retrait-gonflement des sols argileux

La série de fiches « Résilience des infrastructures » donne aux gestionnaires une information technique sur les conséquences de changement climatique liées aux infrastructures.

Cette fiche de la série « Résilience des infrastructures » traite du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux (RGA) et de ses conséquences sur les infrastructures routières. Dans le contexte de changement climatique, ce phénomène risque d'être amplifié par les sécheresses et les fortes pluies. Cette fiche a pour objectif de sensibiliser les gestionnaires de ces ouvrages, de leur faire connaître les enjeux de la problématique (partie 1), de leur faire connaître les conséquences de ce phénomène (partie 2), de leur faire connaître les mesures d'adaptation pour le rendre plus résilient (partie 3).

Atlas climatiques et météorologiques illustrant le retrait-gonflement des sols argileux

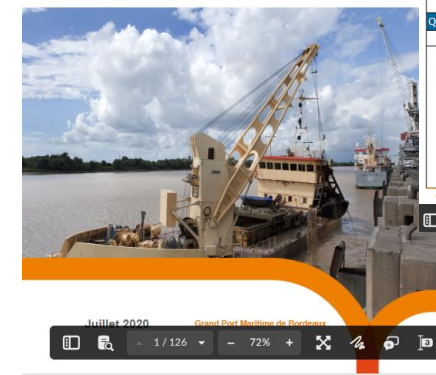
Fiche n° 01 - Janvier 2022

ANCIENNETÉ CARNOT RECHERCHE Collection | Connaissances

Résilience des infrastructures – Fiche RGA
Source : Cerema

Cerema

Analyse de risque du Grand Port Maritime de Bordeaux dans un contexte de changement climatique et stratégie de résilience



Adaptation du Grand Port Maritime de Bordeaux au changement climatique

S'adapter à la hausse des températures

Qu'est ce qui est impacté ?

Infrastructures	Fonctionnalités
<ul style="list-style-type: none"> Terrés-plants et vaines Ouvrages en maçonnerie Ouvrages avec béton 	<ul style="list-style-type: none"> Circulation fluviale et maritime, y compris manœuvre et stationnement Choix portuaire/débarquement des navires Circulation terrestre dans le port, y compris feroviaries Émission (des charbons) - Dragage Mise à disposition du foncier naturel exploité (terrestre ou aquatique - agriculture et aquaculture) Foncier naturel non exploité (terrestre, aquatique) : préservation des espèces et milieux naturels, de la qualité de l'eau Mise à disposition du foncier portuaire non naturel pour passerelle réparation

Quelles solutions d'adaptation ?

Infrastructures	Fonctionnalités
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un suivi des revêtements de chaussée et de remblais avec indicateurs de dégradation pour surveiller les travaux. Choix des matériaux et des dimensions des chaussées en fonction des risques liés à la base des projections de température, et pas uniquement des valeurs historiques. Mettre en place une politique de gestion des ouvrages en liaison avec le suivi des matériaux. Réviser les plans et plans de composition des joints pour les ouvrages existants en fonction des besoins pour les adapter aux nouveaux paramètres climatiques. Organiser en préventif, des tournées de 	<ul style="list-style-type: none"> Adopter de nouvelles méthodes de gestion Renvoyer et à remplacer Encadrer le port et le cas de surcote pour des pics de marée Choix des matériaux et des dimensions des chaussées en fonction des risques liés à la base des projections de température, et pas uniquement des valeurs historiques. Mettre en place une politique de gestion des ouvrages en liaison avec le suivi des matériaux. Réviser les plans et plans de composition des joints pour les ouvrages existants en fonction des besoins pour les adapter aux nouveaux paramètres climatiques. Organiser en préventif, des tournées de

Qu'est ce qui est impacté ?

Infrastructures	Fonctionnalités
<ul style="list-style-type: none"> Systèmes électriques et électroniques Milieux et biotes 	<ul style="list-style-type: none"> RAI

Qu'est ce qui est impacté ?

Infrastructures	Fonctionnalités
<ul style="list-style-type: none"> Milieux et biotes Milieux et biotes 	<ul style="list-style-type: none"> RAI

Adaptation du Grand Port Maritime de Bordeaux au changement climatique

S'adapter à l'augmentation des feux de forêts

Qu'est ce qui est impacté ?

Infrastructures	Fonctionnalités
<ul style="list-style-type: none"> Milieux et biotes Milieux et biotes 	<ul style="list-style-type: none"> RAI

Fiches actions – Etudes d'analyse du grand Port Maritime de Bordeaux dans un contexte de changement climatique et stratégie de résilience
Source : Cerema

Plan d'adaptation étapes 8 à 10



Cadrage Moa



Identification sélection
Composants / fonctions
BDD / Format données



Analyse des
Indicateurs climatiques
Et exposition



Analyse de la
sensibilité



Analyse de la
vulnérabilité



Analyse du
risque



Stratégies (Mesures) / Priorisation / Mise en œuvre

Priorisation

Analyse multicritères
Techniques
Financières
Organisationnelle
Territoriale
Environnementale, ...

A plusieurs échelles
Selon les différents
horizons

Secteur	Mesure d'adaptation	Niveau de risque (avant / après)				Indicateurs climatiques	Priorisation	Solutions / Actions
		Fort	Moyen	Élevé	Très élevé			
Residential 1	Travaux de rénovation	4	3	2	1	Orange	2	Amélioration
	Plantation d'arbres	3	3	3	3	Green	3	-
	Éclairage	3	3	3	3	Orange	2	-
	Maintenance des équipements	3	3	3	3	Orange	1	-
	Plan d'urgence	3	3	3	3	Green	3	-
Residential 2	Travaux de rénovation	4	3	2	1	Orange	2	-
	Plantation d'arbres	3	3	3	3	Green	3	-
	Éclairage	3	3	3	3	Orange	2	-
	Maintenance des équipements	3	3	3	3	Orange	1	-
	Plan d'urgence	3	3	3	3	Green	3	-

Mise en œuvre

Planification
Information /
sensibilisation
Communication
Suivi

Solution catégorie 3



Réalisation L.Ighil Ameur / Crédit Photo L. Ighil Ameur © Cerema 2022

Plan d'adaptation étapes 8 à 10



Cadrage Moa



Identification sélection
Composants / fonctions
BDD / Format données



Analyse des
Indicateurs climatiques
Et exposition



Analyse de la
sensibilité



Analyse de la
vulnérabilité



Analyse du
risque



Stratégies (Mesures) / Priorisation / Mise en œuvre



Mise à jour des données
Suivi des évolutions et impacts réels

Ré-évaluation :
face aux incertitudes ou nouvelles
connaissances

Exemples ...



Réseau DIRMed

Réseau ASF : Section de l'A9

Réseau RRN : en cours



SNCF Réseau : Axe Seine /
Occitanie

GPSO
LNMP



↪ [Grand Port maritime de
Bordeaux](#)

Port Atlantique de la Rochelle

Application en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

4 types d'infrastructures
Transport et de marchandises

Routier
Ferroviaire
Aéroportuaire
Fluvio-maritime

Echelle régionale
6 départements



Résilience du système régional de transport face au changement climatique

MERCI !



Thibaut LIMON
Thibault LANDEL



Marion LABAINVILLE



19 AU 30
JUN 2023

SOMMET
VIRTUEL
DU CLIMAT

MERCI !

Donnez-nous votre avis sur cette webconférence



SVC

19 AU 30
JUN 2023

SOMMET VIRTUEL DU CLIMAT

Un évènement 100% en ligne co-porté par :

www.sommetvirtuelduclimat.com



Association des
Professionnels en
Conseil Climat Energie
et Environnement



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*



ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE



ABC
Association pour la
transition Bas Carbone



Fédération
cinov
Les esprits indépendants
ont leur collectif