

SNCF Voyageurs adapts to climate change

Violaine Jacolin, climate change adaptation & ressources manager



We're already facing climate change



Mini-tornado: a TGV hits a tree that had fallen onto the track during the peak summer 2024 crossover (LGV Sud-Est and Paris–Gare de Lyon brought to a standstill)

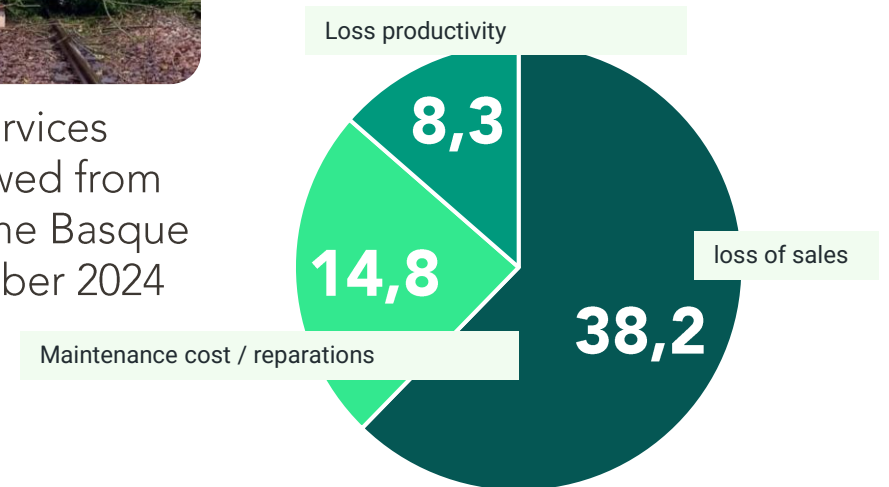


Heatwave: Intercités trains cancelled in the South-West in summer 2025 to avoid exposing customers to air-conditioning failures



Storm Darragh: services suspended or slowed from Pas-de-Calais to the Basque Country in December 2024

Estimate of the cost of weather/climate in 2024 in m€



Challenge & road map for SNCF Voyageurs

Challenge



Secure our facilities and our production processes



Maintain good work conditions and travel



Ensure the robustness of the offer and the quality of service



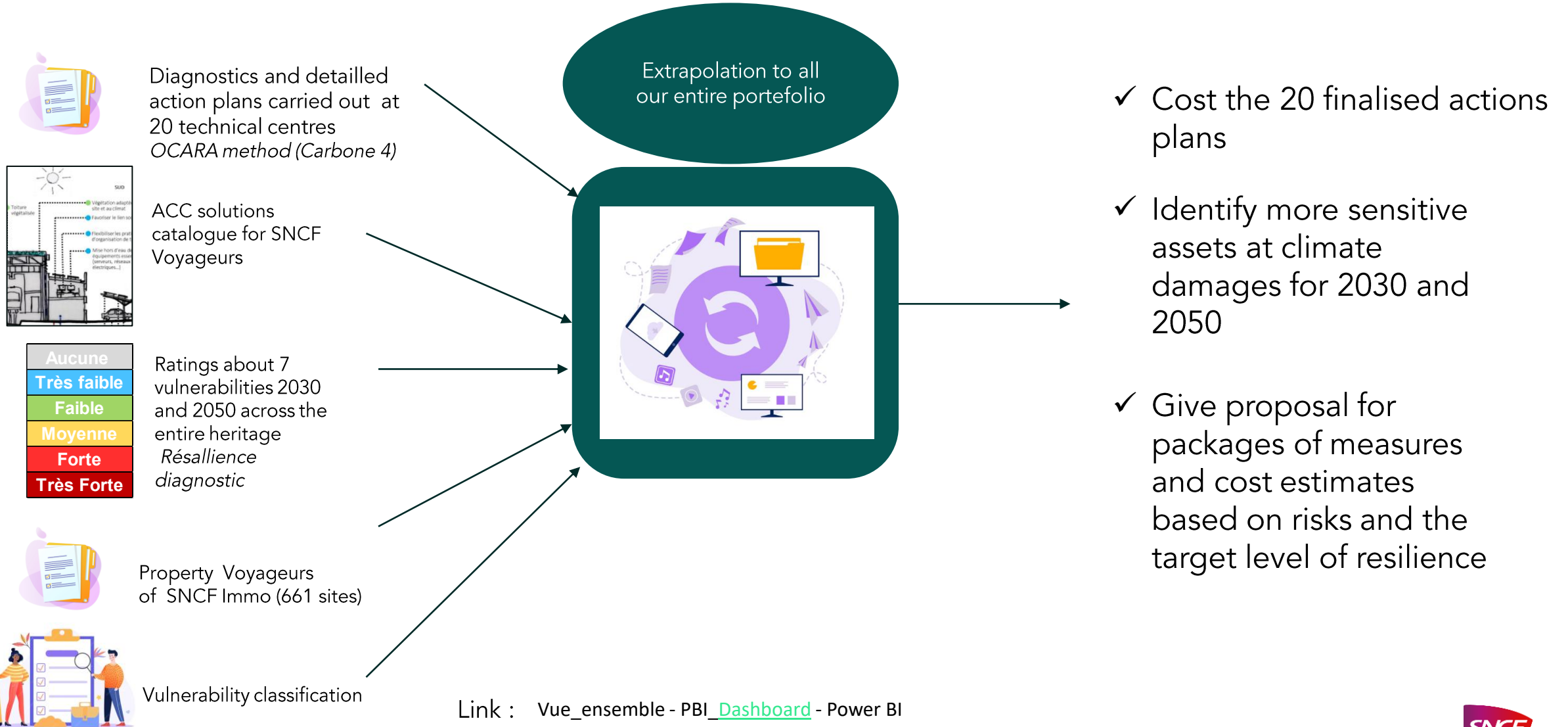
Securing our margins & revenue

Road map

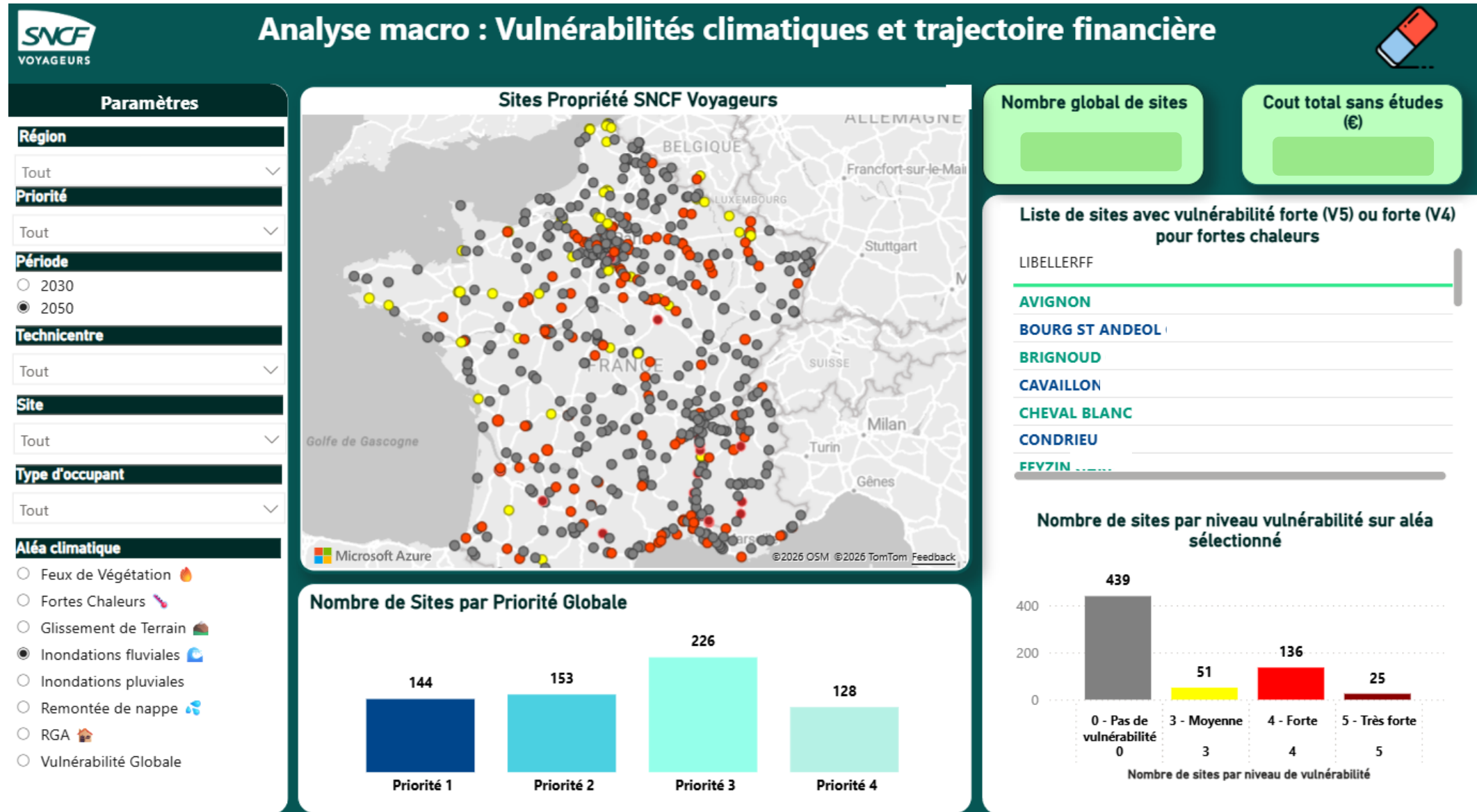
- Actions already done :
 - Conducted a global assessment of our properties to target our priority site (7 vulnerabilities)
 - Developed 20 actions plans for priority sites
- Actions to develop :
 - Continue raising awareness among stakeholders
 - Make each project an opportunity to integrate an adaptation component
 - Integrate adaptation/ actions plans into investment plans

How to set priorities of adaptation investments

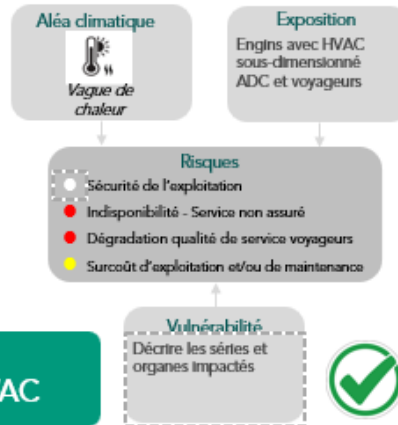
PLACC : Planification of the adaptation to climate change



A management tool : global assesment vision



Adaptatives solutions for train and buildings



Renforcer les capacités de refroidissement des groupes HVAC

SOLUTION

Modifications des groupes de climatisation des espaces voyageurs et cabine de conduite pour recevoir le gaz frigorigère R-513A repoussant les limites de fonctionnement à haute température des groupes HVAC. Il s'agit ainsi d'éviter le recours au mode dégradé consistant à diminuer de moitié la puissance installée des HVAC et donc de n'être plus en mesure de stabiliser la température interne au niveau de la consigne.

EVALUATION QCDH

Efficacité	****
Rapidité	**
Coût d'étude / série	€
Coût / caisse	€
Bénéfices humains	Confort thermique voire santé des voyageurs et ADC

MISE EN ŒUVRE - REX

Bénéfices

- + Maintien des capacités de refroidissement à des températures extérieures supérieures

Limitations

- Le gaz R-513A est un fluide frigorigère fluoré concerné par les restrictions d'usage imposées par la réglementation F-GAZ.

RÉFÉRENCES DE RÉALISATIONS

- OPMV NAT
- TGV séries XXX

POUR EN SAVOIR PLUS



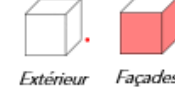
Batardeaux (fournisseur utilisé pour le vélin en fosse de Dijon TER)

Disposer de systèmes anti-eau type batardeaux ou barrières anti-inondation

Aléas climatiques



Zone d'application



Description

Lorsqu'un bâtiment est sujet aux inondations, des dispositifs anti-eau peuvent être installés pour au mieux empêcher la pénétration de celle-ci. Différents types de système existent tels que les clapets anti-retours sur les canalisations d'évacuation, l'occultation des ouvertures basses, l'installation de batardeaux amovibles ou fixes ou l'installation de digues provisoires anti-inondations. Pour être efficaces, ces dispositifs doivent respecter trois conditions : 1. Une hauteur d'eau inférieure à 1 mètre, 2. Une submersion de moins de 48 heures, 3. Un délai d'alerte suffisant pour leur mise en place. En l'absence de ces conditions, des dommages matériels et des risques pour les occupants sont à prévoir. Lorsque ce type de mesure est mise en place, il est préconisé de mettre en place une zone refuge vers laquelle les occupants peuvent se diriger en cas de crise.

Etude préalable nécessaire

Coût	Investissements faibles coût 645€/m linéaire de batardeaux 23k€ pour un bâtiment 440m² Données Dijon TER
Complexité	★★★★☆
Efficacité	★★★★☆

Bénéfices

- + Protection des biens et des personnes
- + Mise en place rapide
- + Reprise de l'activité plus rapidement après inondations

Limitations

- Maladaptation:
 - Surpression hydraulique: Une pression excessive contre les dispositifs anti-eau peut endommager la structure du bâtiment, causant fissures, infiltrations et déformations.
 - Déviation des eaux: Les dispositifs de protection peuvent rediriger l'eau vers des zones non protégées, augmentant les risques pour les bâtiments voisins et les infrastructures environnantes.
 - Négligence des stratégies de résilience à long terme: L'usage exclusif de dispositifs temporaires peut retarder la mise en œuvre de solutions durables comme la surélévation, essentielles face aux inondations futures.

Références de projet

- + Gare de Pau, batardeaux amovibles
- + Paris Gare de Lyon, rue de Bercy, batardeaux amovibles pour se protéger des crues de Seine
- + Technicentre Dijon, batardeaux amovibles

Fournisseur

- + RPE -PP, <https://rpeau.com/produit/barriere-dispositif-protection-anti-inondation/>

Pour en savoir plus

→ Guide OJD (p.41)

lu Matériel



Annexes

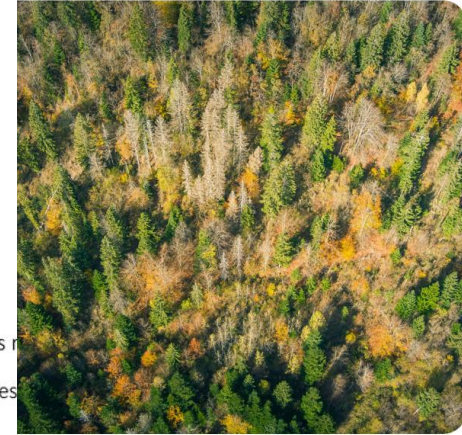
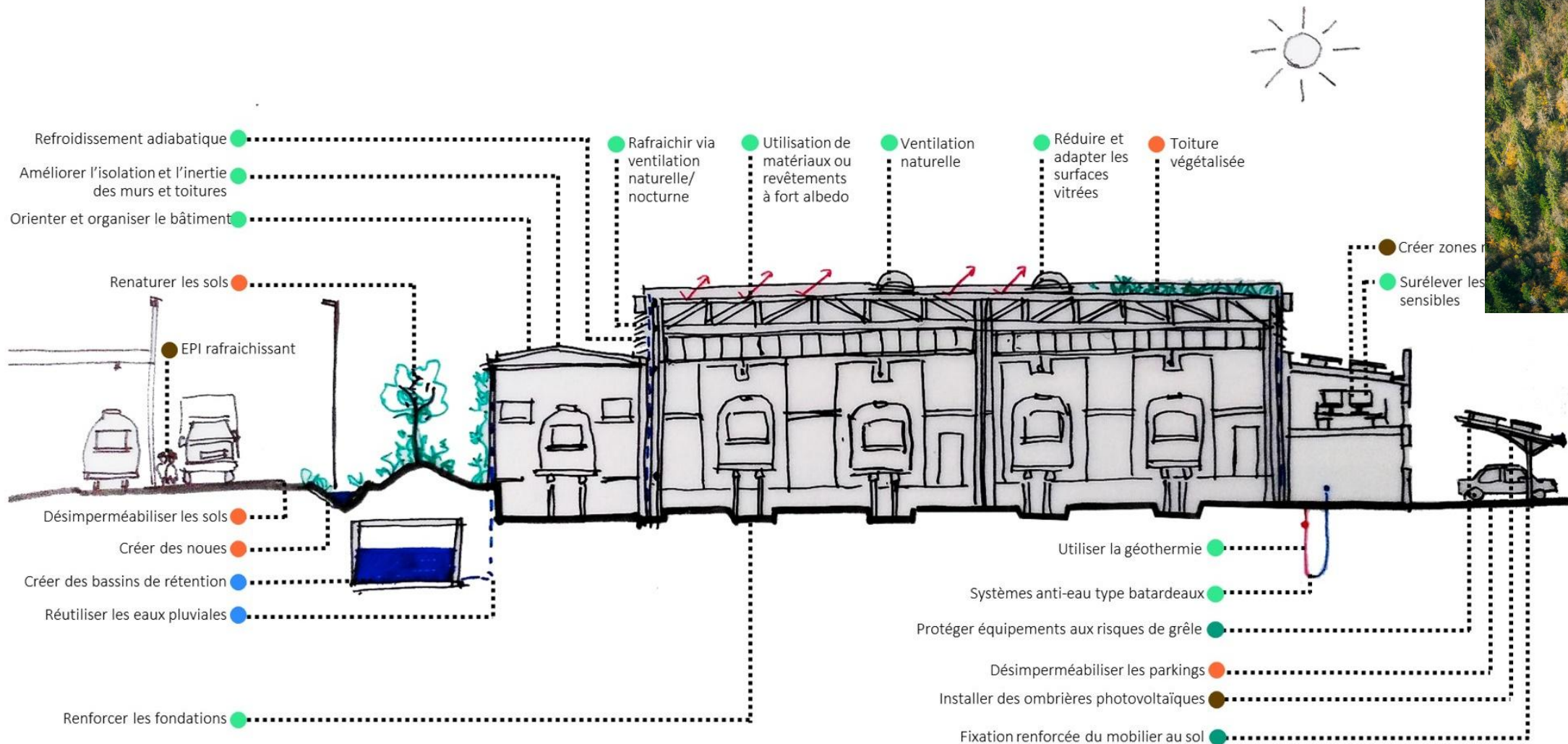


Adaptatives solutions for the properties

Catalogue de solutions
d'adaptation au changement
climatique



15/09/2025



Process: example of a reflex

FICHE REFLEXE MOUSTIQUES ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Avec des épidémies de dengue, de chikungunya ou de Zika dans les territoires ultramarins et un nombre croissant de cas dans l'Hexagone, les moustiques vecteurs d'agents pathogènes représentent un enjeu de santé publique étendu à l'ensemble des territoires français. Cette fiche détaille les bonnes pratiques à mettre en place pour éviter leur prolifération.



Nom de l'action	Responsable de l'action	Délai de réalisation	Validation de la réalisation effective
Mettre à l'abri ou supprimer tous les contenants où l'eau peut s'accumuler et stagner (pneus, bâches, réservoir, récipients ouverts etc.) ;			
Vérifier le bon écoulement des eaux de pluie (gouttières, regards, caniveaux, etc.) ;			
Entretenir la végétation (taille, débroussaillage, élimination des déchets végétaux) ;			
Changer l'eau des végétaux ;			
Etanchéifier les réserves d'eau de pluie (récupérateurs d'eau de pluie, bidons, citernes) en sécurisant l'accès à l'eau au moyen de voiles faisant office de moustiquaires ;			
Port de vêtements appropriés : Encourager les salariés à porter des vêtements longs et légers, en particulier lorsqu'ils travaillent à l'extérieur pendant les heures où les moustiques sont les plus actifs ;			
Utilisation de répulsifs, en suivant les précautions d'emploi indiquées. Certains vêtements peuvent être imprégnés de répulsif en cas de risque élevé. En cas de doute, il est opportun de se rapprocher de son préventeur ou du médecin du travail ;			
Aménagement du milieu de travail : Lorsque cela est possible limiter l'exposition des salariés aux moustiques en favorisant le travail en intérieur, en particulier pendant les heures où les moustiques sont les plus actifs ;			
Planter des habitats à chauve souris sur site, la chauve souris est un prédateur des moustiques			

Example of actions - Low-cost investments



Batardeaux (fournisseur utilisé pour le véric en fosse de Dijon TER)

Disposer de systèmes anti-eau type batardeaux ou barrières anti-inondation

Aléas climatiques



Inondation fluviale



Inondation pluviale



Remontée des eaux souterraines

Zone d'application



Extérieur



Façades

Description

Lorsqu'un bâtiment est sujet aux inondations, des dispositifs anti-eau peuvent être installés pour au mieux empêcher la pénétration de celle-ci. Différents types de système existent tels que les clapets anti-retours sur les canalisations d'évacuation, l'occultation des ouvertures basses, l'installation de batardeaux amovibles ou fixes ou l'installation de digues provisoires anti-inondations. Pour être efficaces, ces dispositifs doivent respecter trois conditions : 1. Une hauteur d'eau inférieure à 1 mètre, 2. Une submersion de moins de 48 heures, 3. Un délai d'alerte suffisant pour leur mise en place. En l'absence de ces conditions, des dommages matériels et des risques pour les occupants sont à prévoir. Lorsque ce type de mesure est mise en place, il est préconisé de mettre en place une zone refuge vers laquelle les occupants peuvent se diriger en cas de crise.

Bénéfices

- + Protection des biens et des personnes
- + Mise en place rapide
- + Reprise de l'activité plus rapidement après inondations

Limitations

- Maladaptation:
 - Surpression hydraulique: Une pression excessive contre les dispositifs anti-eau peut endommager la structure du bâtiment, causant fissures, infiltrations et déformations.
 - Déviation des eaux: Les dispositifs de protection peuvent rediriger l'eau vers des zones non protégées, augmentant les risques pour les bâtiments voisins et les infrastructures environnantes.
 - Négligence des stratégies de résilience à long terme: L'usage exclusif de dispositifs temporaires peut retarder la mise en œuvre de solutions durables comme la surélévation, essentielles face aux inondations futures.

Références de projet

- + Gare de Pau, batardeaux amovibles
- + Paris Gare de Lyon, rue de Bercy, batardeaux amovibles pour se protéger des crues de Seine
- + Technicentre Dijon, batardeaux amovibles

Fournisseur

- + RPE-PP, <https://rpeau.com/produit/barriere-dispositif-protection-anti-inondation/>

Pour en savoir plus

- [Guide OI](#) (p.41)

Etude préalable nécessaire

Coût Investissements faibles coût
645€/m linéaire de batardeaux
23k€ pour un bâtiment 440m²
Données Dijon TER

Complexité ★★★★★

Efficacité ★★★★★



Brasseur d'air utilisé dans le technicentre de Villeneuve

Rafraichir avec des brasseurs d'air

Aléas climatiques



Vague de chaleur

Zone d'application



Intérieur

Description

En déplaçant l'air, les brasseurs favorisent l'évacuation de la chaleur et la transpiration des personnes situées dans son rayon d'action améliorant par conséquent le confort thermique. En hiver, ces derniers permettent d'homogénéiser l'air chaud et d'éviter la stagnation d'air chaud en hauteur. Ce type de brasseurs déjà déployé dans certains technicentres donne satisfaction. Gares & Connexions en a mis en place en gare de Rennes. Un sondage auprès des clients a permis de montrer que 85% des gens sont d'accord avec le fait que l'ambiance est plus confortable et agréable, et 75% que c'est une bonne solution contre les fortes chaleurs. Le brasseur est plus écologique que le dry adiabatique car il ne consomme pas d'eau.

Coût Investissements faibles coût
400 € par équipement pour un petit brasseur d'air – 15 000 € pour des équipements XXL

Complexité ★★★★★

Efficacité ★★★★★

Bénéfices

- + Amélioration du confort thermique avec un gain sur le ressenti entre 3 et 5°C
- + Réduction du besoin en climatisation
- + Facilité à mettre en œuvre
- + Augmentation de la décharge thermique la nuit
- + Système de substitution à la climatisation
- + Activable en mode « hiver » des brasseurs d'air permet de redistribuer l'air chaud dans la pièce, améliorant le confort thermique tout en réduisant les besoins en chauffage

Limitations

- Nuisances acoustiques à bien identifier avant l'achat de l'équipement
- Esthétisme de la solution
- Risques SST liés à la présence de câbles supplémentaires à anticiper

Références de projet

- + Brasseurs d'air et rafraichisseurs aux technicentres de Nîmes et Toulouse.
- + Brasseurs d'air - Bâtiment B46 Technicentre Metz
- + Brasseurs d'air au technicentre Villeneuve TGV

Pour en savoir plus

- + [Site Adaptaville](#), Article « Les brasseurs d'air »

Example of actions - High-cost investments



Bassin d'orage pour la rétention des eaux pluviales de Dijon TER

Créer des bassins de rétention et d'infiltration des eaux pluviales

Aléas climatiques



Zone d'application



Description

La gestion des eaux de pluie par l'aménagement de bassins a pour objectif de réduire le risque d'inondation et de désaturer les réseaux collectifs lors de ces phénomènes climatiques. Les bassins de rétention permettent de stocker temporairement les eaux de pluie et de ruissellement. Selon le type de bassin mise en place (bassin sec, bassin en eau ou bassin enterrée) l'eau pourra être réutilisée, renvoyée de manière maîtrisée vers le réseau d'assainissement ou s'infiltrer dans le sol. Des systèmes de type « bâches à eau » peuvent également servir de bassin de récupération.

Afin de réduire les besoins du site en eau potable, il peut être intéressant de sur-dimensionner ces bassins de rétention pour stocker davantage et réduire la dépendance en eau lors de période de restriction d'eau.

Bénéfices

- + Réduction des inondations et du ruissellement de surface
- + Désaturation des réseaux collectifs
- + Infiltration et rechargement des nappes eaux souterraines
- + Opportunité de stocker des eaux de pluie supplémentaires pour les utiliser sur le site
- + Opportunité de développer de la biodiversité en créant des bassins ouverts et végétalisés

Limitations

- Prolifération des moustiques dans les bassins en plein air
- Difficultés d'accessibilité et d'entretien sur les bassins enterrés
- Besoin d'études préalables pour identifier les besoins en eau du site à la fois potable et non-potable, nécessaire au dimensionnement
- Besoin d'un diagnostic sur place afin de déterminer l'impact sur le rechargement et la pollution des nappes phréatiques

Références de projet

- + Bassin de rétention au Technicentre Paris-Austerlitz - Massena
- + Technicentre TER de Dijon, rétention aménagée avec des plantes (roseaux...) avant rejet vers réseau public
- + SMGL Brétigny, projet de bassin de rétention avec station d'épuration
- + COE Pontoise – Bassin de rétention extérieur
- + Gare d'Austerlitz, bassin de rétention

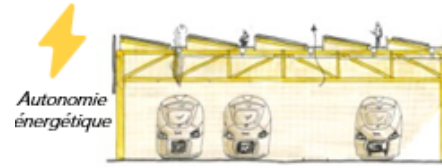
Pour en savoir plus

- + [Guide OID \(p.134\)](#)
- + [Bassin d'Austerlitz, objectif baignade en 2024 : Reportage - Mission Capitale](#)

Etude préalable nécessaire

Coût	Investissements coûts élevés 35€ / m³ Données Plus Fraiche ma Ville
Complexité	★★★★☆
Efficacité	★★★★☆

Installer des ombrières sur voies de maintenance extérieures



Croquis ombrières photovoltaïques – Etude de faisabilité technicentre Nevers

Aléas climatiques



Zone d'application



Description

Les ombrières de voies de maintenance permettent non seulement de maintenir l'activité lors d'épisodes météorologiques extrêmes (fortes pluies, neige, gel, ...) mais offrent une zone de travail ombragée particulièrement appréciable lors d'épisodes de chaleur. Elles permettent de maintenir les pratiques d'éco-stationnement évitant ainsi des émissions de carbone :

- Pour une rame électrique, c'est 5,5 kg de CO2/heure non émise
- Pour une rame thermique, c'est 32 kg de CO2/heure non émise (120 kWh par heure)

Lorsque des panneaux photovoltaïques sont installés en toiture ou en façade cela permet de contribuer à l'autonomie énergétique du site.

Bénéfices

- + Zone de travail à l'abri des intempéries et à l'ombre
- + Si équipée en panneaux photovoltaïques cela contribue à l'autonomie énergétique du site

Limitations

- Poids de l'infrastructure qui peut avoir une incidence sur la voie
- Arrêt de la production/maintenance durant l'installation
- Prudence quant à l'incidence du vent sur cette nouvelle installation

Etude préalable nécessaire

Coût	Investissements coûts élevés ~1 500€/m² pour un ouvrage haut avec caténaires TGV ~300 €/m² TER pour une structure simple sans caténaire (5 m haut)
Complexité	★★★★☆
Efficacité	★★★★☆

Références de projet

- + Projets en cours du Centre de Remiseage de Nevers
- + Projets de couverture de la voie 40 à Perpignan
- + Projets d'ombrières de voie à Rodez, Capdenac, Alès
- + Technicentre Le Landy, couverture des voies de maintenance 10-11-12
- + Gare de Périgueux, voie de maintenance couverte

Pour en savoir plus

- + [Site Adaptaville, Article « Installer des solutions d'ombrage en ville »](#)
- + [Site Adaptaville, Article « Installer des voiles d'ombrage pour se protéger de la chaleur »](#)

Simulation tools currently under development

Climax V2 and a correlation tool

CLIMAX is a numerical simulation tool in order to simulate the thermal behaviour of a train.

