

# ADAPTER VIVABLES



## Comprendre

Éviter l'ingérable, gérer l'inévitable

## Agir

Déployer des solutions concrètes

## Inspirer

Faire avec et pour les populations



## Pour adapter les territoires, le temps de la radicalité

Éric Lombard,  
Directeur général de la Caisse des Dépôts



**V**agues de chaleur à répétition, forêts ravagées par les incendies dans le Sud-Ouest, orages et vents cycloniques balayant la Corse... Nos territoires ont connu une saison estivale aux épisodes cataclysmiques. Cet enchaînement d'événements

extrêmes marque un tournant dans la prise de conscience de l'urgence climatique. Alors que le signal d'alarme retentit chaque jour un peu plus, ces épisodes sont une preuve supplémentaire que la menace climatique n'est plus seulement un horizon, mais une réalité. Ce qui, hier encore, relevait de l'exceptionnel risque tout simplement de devenir la norme. La crainte de nous rapprocher du seuil critique au-delà duquel des points de non-retour seraient atteints, avec des effets en cascade dont les experts mesurent encore mal l'intensité et les niveaux d'accélération, doit nous inciter à agir avec beaucoup plus de force, individuellement et collectivement, pour mettre un terme à l'inaction climatique.

Le temps de la radicalité est arrivé. La bataille que nous menons se joue sur deux fronts. D'une part, changer de paradigme en accélérant la mise en œuvre de mesures drastiques d'atténuation pour limiter le processus de réchauffement climatique. D'autre part, accompagner l'adaptation pour anticiper ses conséquences dans un pas de temps rapide. La stratégie du groupe Caisse des Dépôts cible ces deux objectifs : réduire les émissions de GES pour contribuer à contenir le réchauffement mondial à + 1,5 °C, tout en anticipant et en préparant les réponses aux catastrophes climatiques à venir pour éviter ou minimiser les impacts, réagir aux crises, limiter leurs conséquences et aider les territoires à réparer les dommages et à mieux se reconstruire.

Le changement climatique marque la fin d'un monde. Mais il est aussi l'opportunité d'imaginer de nouvelles fondations, sur lesquelles bâtir collectivement une autre manière de vivre. Nous pouvons avoir bon espoir, à condition d'agir vite et avec détermination. De nombreux acteurs sont d'ores et déjà engagés partout sur le territoire dans des actions concrètes, notamment sur le volet adaptation.

Désormais, tout l'enjeu consiste à passer à l'échelle supérieure pour démultiplier l'impact de ces initiatives pilotes, grâce à des programmes régionaux et nationaux. Leur force tiendra dans leur capacité à prendre en compte les spécificités de chaque territoire, ainsi que dans la pertinence des leviers d'action disponibles, pour trouver les solutions les plus adaptées.

C'est toute l'ambition de ce mook : partager avec tous, pouvoirs publics, entreprises et citoyens, les enseignements du cycle de recherches consacré aux enjeux de l'adaptation au changement climatique dans les territoires que nous avons mené en 2021 avec cinq think tanks : la Fondation Jean-Jaurès, la Fondation pour l'innovation politique, Terra Nova, La Fabrique Écologique et le Comité 21. Retours d'expériences, échanges autour d'experts et d'acteurs locaux, partages de bonnes pratiques... Cet ouvrage revient sur les huit grands enjeux abordés lors de ce cycle : chaleur en ville, circuits courts et écologie industrielle, ressources en eau, moyenne montagne et changement climatique, érosion du littoral, santé de la forêt, épisodes météorologiques extrêmes, inondations et aménagement ou encore modèle assurantiel face aux risques climatiques.

Des enseignements indispensables pour une mise en œuvre éclairée et résolue!





# 1 Comprendre 06

# 2 Agir 16

# 3 Inspirer 62

**Édito** 03  
 Éric Lombard

**Perspectives** 08  
 Regards croisés de Magali Reghezza-Zitt & Alexandre Magnan

**Coup d'œil** 14  
 S'adapter aux conséquences du changement climatique en France : de combien parle-t-on ?

**Introduction** 18  
 Deux ans de rencontres dans les territoires

**Agir sur tous les territoires!** 21

- Agir...**
- en ville 28
  - sur les littoraux 40
  - pour l'eau 44
  - en montagne 50
  - dans les forêts 56

**Faire avec et pour les populations** 64

**Ici et là** 68  
 Sebastião Salgado

**La plume** 72  
 Fred Vargas

**Le masque** 76  
 Notre sélection de films et docs



## Partie 1

Magali Reghezza-Zitt, Alexandre Magnan,  
Guillaume Dolques (I4CE) & Ronan Dantec

### Comprendre

# ÉVITER L'INGÉRABLE, GÉRER L'INÉVITABLE

#### Perspectives

Regards croisés de Magali Reghezza-Zitt  
& Alexandre Magnan

08

#### Coup d'œil

S'adapter aux conséquences du changement  
climatique en France : de combien parle-t-on ?

14





### **Perspectives**

Propos recueillis par **Emilia Capitaine**,  
**Salomé Marc** et **Clémentine Otto-Bruc**

# « CE N'EST PAS LA SOBRIÉTÉ QUI NOUS CONDAMNE À LA RÉGRESSION : C'EST L'INACTION »

Regards croisés sur l'adaptation au réchauffement climatique

Quels scénarios se dessinent, quelles solutions s'offrent à nous? Pour répondre à ces questions, nous avons interrogé deux scientifiques de renom: Alexandre Magnan et Magali Reghezza-Zitt.

**Alexandre Magnan** est directeur de recherche à l'Iddri (Institut de développement durable et des relations internationales), membre du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) et coauteur du sixième Rapport d'évaluation en 2022.

**Magali Reghezza-Zitt** est codirectrice du Ceres (Centre de formation sur l'environnement et la société) de l'ENS (École normale supérieure) et membre du Haut Conseil pour le climat, et du comité d'experts du Cepri (Centre européen de prévention du risque d'inondation).

*Nous vivons de plus en plus le dérèglement climatique dans notre chair: records de chaleur, incendies, inondations, sécheresses inédites. Et l'Hexagone est loin de faire figure d'exception: ce phénomène est planétaire. Que peut-on encore faire pour atténuer ?*

**Alexandre Magnan** Il existe deux grands champs d'action dans la lutte contre le changement climatique: l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, pour éviter l'ingérable, et l'adaptation, pour gérer l'inévitable. L'atténuation est extrêmement importante; elle détermine l'ampleur des problèmes auxquels nous faisons face. D'énormes efforts sont à fournir à cet endroit, à l'échelle internationale. Pendant longtemps, les efforts se sont concentrés seulement sur l'atténuation, partant du principe que l'on n'aurait ainsi pas besoin de s'adapter: aujourd'hui, les travaux scientifiques montrent que l'adaptation est incontournable. →



Magali Reghezza-Zitt.



D'une part, parce que nous ne sommes pas vraiment dans une trajectoire d'atténuation. D'autre part, parce que, même si l'on parvient à limiter la hausse de la température mondiale à 1,5 °C - 2 °C, les impacts sur les écosystèmes, les économies et les sociétés seront plus importants que ceux que l'on connaît aujourd'hui.

“  
**L'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, pour éviter l'ingérable, et l'adaptation, pour gérer l'inévitable.»**

**Magali Reghezza-Zitt** En effet, certains impacts des changements climatiques sont déjà perceptibles dans nos territoires et vont continuer de s'aggraver. Car le réchauffement a des effets exponentiels et pas simplement proportionnels sur la précocité, la fréquence, l'intensité ou encore la durée de certains phénomènes climatiques extrêmes (sécheresses, canicules, pluies intenses). Adaptation et atténuation doivent donc être menées de concert pour limiter au minimum le réchauffement additionnel lié aux activités humaines, et pour se préparer à répondre aux impacts d'un climat qui a déjà changé.

**Pensez-vous que s'adapter, c'est renoncer, le signe de notre échec collectif à faire face ?**

**A.M.** Non. S'adapter, c'est faire un choix. Certes, il va falloir renoncer à certains modes de vie et de consommation. Je pense, par exemple, à l'habitabilité de certains territoires comme les littoraux de basse altitude, compte tenu de l'accélération de la montée du niveau de la mer. Mais « choisir de renoncer », c'est très différent de « devoir renoncer » dans l'urgence parce qu'on est acculé et qu'on n'a plus le choix. C'est un débat de société à avoir aujourd'hui, pour les générations futures, sachant que changer d'habitudes nous prendra beaucoup de temps. Pour l'instant, collectivement, on n'a pas réussi à franchir ce cap, de l'idée de renoncement à celle d'un vrai choix de renouveau pour le futur. On manque de leadership, de vision climat-compatible sur le long terme: cela demande un certain courage politique que de choisir d'avancer dans cette direction.

**On entend souvent parler de « mal-adaptation ». De quoi s'agit-il ? Comment s'assurer que les solutions choisies le seront sans regret ?**

**M.R.-Z.** Parler de mal-adaptation, c'est décrire des pratiques qui soit sont très émettrices de gaz à effet serre et aggravent le réchauffement, soit contribuent à augmenter l'exposition et la vulnérabilité. Il s'agit souvent de solutions réactives, curatives et court-termistes qui donnent l'illusion qu'on pourrait maintenir le *statu quo* et se passer de changements structurels. Généralement, ce sont des réponses purement technologiques adoptées dans l'urgence, qui ne s'accompagnent pas des changements sociaux, économiques, juridiques, politiques nécessaires. Par exemple, le coût de construction d'une digue est tellement important que l'on va chercher la rentabilité et augmenter la densité derrière, et donc augmenter notre vulnérabilité.

Pour éviter la mal-adaptation, il faut privilégier des solutions dites « sans regret » et réversibles, comme, par exemple, les solutions fondées sur la nature (planter des arbres...), qui permettent de réduire nos émissions et ont un impact positif immédiat sur la santé et la qualité de vie.

“  
**'Choisir de renoncer', c'est très différent de 'renoncer dans l'urgence'. »**

**Dans son dernier rapport, le GIEC établit plusieurs trajectoires possibles, selon les choix qui seront faits pour lutter contre le changement climatique. Au regard des orientations qui sont prises et du rythme des avancées, quel scénario vous semble le plus probable ? Avec quels impacts ?**

**A.M.** Le GIEC réalise une synthèse de la littérature scientifique existante: il se focalise sur les éléments clés qui font le plus consensus dans l'approche physique du climat. C'est en partant de ces travaux qu'il établit deux grandes trajectoires possibles d'ici à 2100.

Un premier scénario consiste à limiter le réchauffement climatique de + 1,5 °C à 2 °C, à l'échelle mondiale, par rapport à la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Dans ce cas, la situation que l'on connaît aujourd'hui va tout de même s'amplifier, mais aussi se stabiliser, c'est-à-dire que des étés tels que celui que l'on a vécu en 2022 ne seront pas forcément systématiques. On reste alors dans le domaine du gérable, même si ce gérable sera difficile.

Le second scénario est celui d'un réchauffement à + 4 °C, avec des impacts bien plus importants. Suivant cette trajectoire, on va rentrer dans un monde que l'on ne connaît pas, où canicules, sécheresses et incendies de haute ampleur seront la norme. On ne sait pas si on pourra le gérer.

Le GIEC affirme que les différents scénarios sont tout aussi probables les uns que les autres: c'est aux politiques et aux sociétés de définir ce qui est vraiment faisable. Si demain vous avez toutes les grandes fortunes qui imposent à tous les grands dirigeants de cette planète de changer radicalement de modèle économique, donc de voir une réduction considérable des émissions de gaz à effet de serre, vous pouvez imaginer atteindre des + 1,5 - +2 °C. Évidemment, cette idée nous fait sourire... Quand on regarde les choses crûment aujourd'hui, on se dit qu'on est plus sur l'extrême chaud des scénarios du GIEC, et cela fait très peur, parce que les perspectives en termes de niveaux de risques sont incomparables.

**Le GIEC fait état de grandes disparités dans les effets du réchauffement climatique entre différents territoires et différentes populations. Certains territoires sont en effet particulièrement exposés: on pense à la chaleur en ville, à l'érosion côtière et à la submersion marine, à la fonte des neiges en montagne, aux incendies en forêt... Sommes-nous prêts à faire face ?**

**A.M.** Dans la majorité des cas, le changement climatique consiste en une amplification d'aléas naturels que l'on connaît déjà. Donc, globalement, on connaît beaucoup des solutions pour l'adaptation, voire on les a déjà expérimentées, souvent depuis très longtemps. On peut citer tout ce qui relève de l'aération des bâtiments dans les villes, les solutions fondées sur la nature sur le littoral...

Cela dépend du contexte, bien sûr: une digue pourra très bien fonctionner à un endroit et pas à un autre.

La commune d'Aytré, en Charente-Maritime, par exemple, a très bien su s'adapter aux risques sur son littoral en combinant diverses solutions: relocalisation d'une partie de la population, reconstruction de toute une dune, aménagement d'un espace végétalisé... Avec le changement climatique, ces solutions que l'on connaît bien, il va falloir les mettre en œuvre à une autre échelle et à un rythme accéléré, mais on a déjà une véritable connaissance et une expérience de ce qui nous attend dans le futur.

**M.R.-Z.** Certains territoires vont devoir s'adapter plus rapidement que d'autres. Je pense, par exemple, aux stations de moyenne montagne, qui sont affectées par la diminution rapide de l'enneigement. Dans ce cas, il faut repenser le modèle économique reposant sur l'or blanc. Mais on peut tout à fait avoir confiance en nos capacités d'adaptation dans la mesure où nos habitudes de consommation et de loisir n'ont pas attendu le changement climatique pour évoluer. Il y a un siècle, on fréquentait les littoraux en hiver, et on allait à la montagne en été. L'adaptation, comme l'atténuation, passe par une évolution de nos valeurs, de nos représentations, de nos priorités.

“  
**On a déjà une véritable connaissance et une expérience de ce qui nous attend dans le futur.»**

**Quelles solutions déployer ou accentuer en priorité pour accélérer l'adaptation des territoires ?**

**M.R.-Z.** Avant tout, nous devons prendre du recul et penser les choses de manière globale, car le climat qui change n'est qu'une pression supplémentaire dans un ensemble de contraintes économiques, sociales, juridiques, sanitaires qui sont le quotidien d'un territoire.

Mettre en place des solutions d'adaptation demande plusieurs étapes. D'abord, il est important de réaliser les diagnostics de vulnérabilité et de risques vis-à-vis de ce climat qui change à l'échelle des territoires, d'anticiper et de prioriser les besoins, →





Alexandre Magnan, session d'approbation du rapport du GIEC sur l'océan et la cryosphère, 2019.

y compris en termes de relocalisation des personnes, activités, infrastructures. Ensuite, les dispositifs doivent être évalués de manière à intégrer leurs co-bénéfices et à associer santé, justice, biodiversité, pouvoir d'achat. Enfin, il est nécessaire d'associer, lorsque cela est possible, les mesures d'atténuation et d'adaptation en les intégrant dans le projet de développement local, en fonction des ressources locales, des besoins des habitants, des dynamiques démographiques, économiques.

Par exemple, l'un des enjeux en ville est la végétation. Cependant, végétaliser suppose de trouver des espèces qui, selon le territoire, pourront survivre au climat et à la chaleur. La transition climatique est indissociable de la prise en compte des inégalités et des spécificités territoriales. Donc, globaliser des solutions serait vain.

“  
**Le climat qui change n'est qu'une pression supplémentaire dans un ensemble de contraintes économiques, sociales, juridiques, sanitaires qui sont le quotidien d'un territoire.**”

**En France, quelle place occupe l'équité dans les politiques d'adaptation au dérèglement climatique ?**

**M.R.-Z.** D'abord, qu'entendons-nous par « équité » ? La transition équitable - ou « juste », comme on l'appelle désormais -, c'est définir collectivement le partage des efforts à fournir et des bénéfices, mais aussi la juste répartition des soutiens et des aides à apporter aux acteurs les plus fragiles du territoire.

**A.M.** Le groupe de travail II du GIEC met en avant une corrélation ni unique ni exclusive, mais quand même une corrélation, entre la situation socio-économique d'une société et son niveau de vulnérabilité face au changement climatique. Personne ne niera que les populations qui sont dans le besoin peuvent avoir davantage de difficultés à gérer des impacts climatiques en cascade comme, par exemple, une hausse des prix des produits alimentaires. L'équité est donc fondamentale: il ne faut pas l'oublier. Bien que la question des inégalités économiques et sociales soit difficilement contournable, elle n'est pas encore adressée par les politiques publiques relatives au climat. On pourrait imaginer que le ministère de l'Environnement, celui de l'Économie et ceux qui s'occupent de l'égalité sociale entrent en discussion pour penser la réduction des inégalités économiques et sociales comme soutien à la stratégie d'adaptation au réchauffement climatique. Il y a du travail!

**Fin de l'abondance, résilience, sobriété: une nouvelle société se dessine et, avec elle, de nouveaux horizons. Face aux réticences ou aux peurs, comment rendre acceptable et désirable ce futur qui se dessine ?**

**A.M.** Il faut faire comprendre à tout le monde - ce que s'efforce de faire le GIEC - que le réchauffement climatique est maintenant une réalité, plus seulement une perspective. C'est là, cela ne va pas s'arrêter, cela va même s'accélérer. Cette réalité scientifique doit bien être prise en compte, pour le bien-être des générations futures. Cela ne marchera que si chacun, politiques, acteurs économiques, individus, fait sa part d'efforts, son cheminement. Si le changement se voit seulement imposé politiquement, il sera subi: cela ne donne pas envie. On a autant besoin des petits gestes du quotidien (manger moins de viande, baisser la température chez soi...) que de lois et d'incitations économiques: c'est ce qui permet de faire société autour d'un projet commun, et ainsi de rendre socialement acceptables les changements structurels dont on a besoin.

“  
**Si le changement se voit seulement imposé politiquement, il sera subi: cela ne donne pas envie.**”

**M.R.-Z.** Quand on parle de sobriété, on parle d'un maintien, voire d'une amélioration de notre bien-être et de notre qualité de vie, dans le respect des limites planétaires, c'est-à-dire en prenant en compte le réchauffement climatique, l'érosion de la biodiversité, mais aussi la question de l'eau, des sols et des sous-sols. Un climat qui se réchauffe au-delà de 1,5 °C, *a fortiori* de 2 °C, menace notre bien-être et notre qualité de vie. Pour atteindre nos objectifs climatiques, on doit combiner efficacité - c'est-à-dire consommer moins pour le même résultat en s'appuyant sur la technologie - et sobriété, à savoir répondre à nos besoins vitaux et, au-delà, nécessaires à notre bien-être, en éliminant le superflu. En d'autres termes: il ne faut pas avoir les yeux plus gros que le ventre.

“  
**Sobriété, à savoir répondre à nos besoins vitaux et au-delà, nécessaires à notre bien-être, en éliminant le superflu.**”

Pour rendre les pratiques de sobriété plus désirables, nous devons mettre en avant leurs avantages, en termes de santé physique et mentale, de sécurité, de qualité de vie ou encore d'emploi. Et ça, les scientifiques sont capables de l'évaluer: c'est ce que fait le GIEC quand il parle de co-bénéfices.

Et l'inaction nous coûterait plus cher que l'action: chaque dixième de degrés supplémentaires accroît de façon exponentielle les effets du changement climatique. Plus le climat se réchauffe, plus ses effets sont délétères, et plus nous vivons des régressions sociales et économiques. C'est inéluctable. Ce n'est donc pas la sobriété qui nous condamne à la récession... c'est l'inaction.



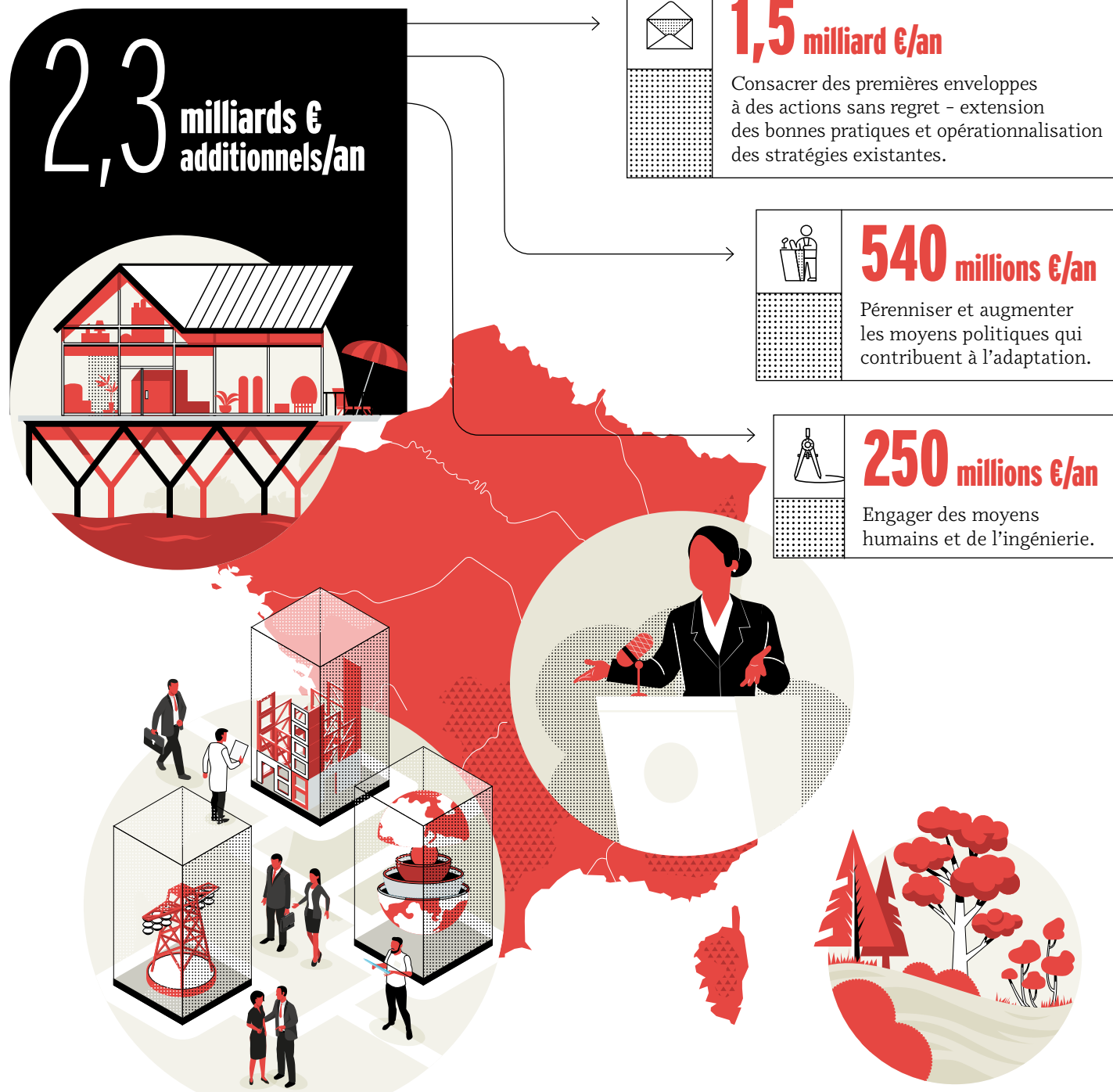
**Coup d'œil**

Infographie réalisée à partir d'une étude réalisée par **I4CE** avec le concours de **Guillaume Dolques**

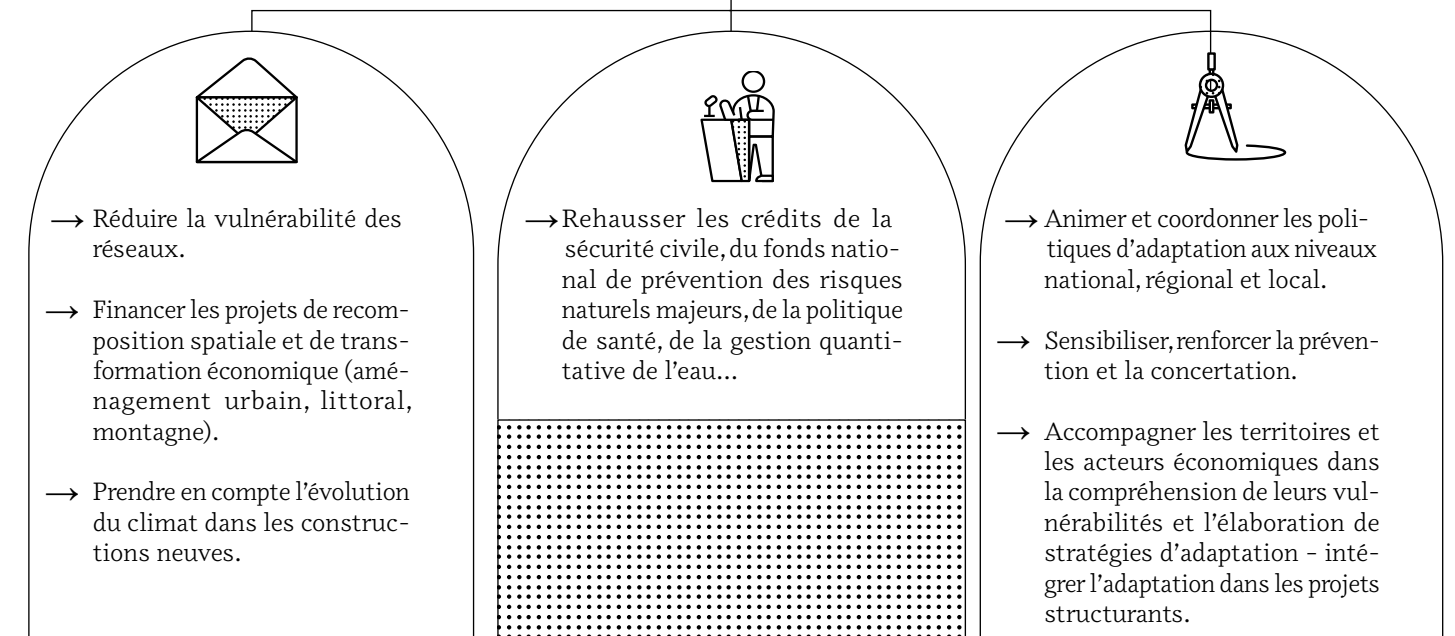
S'adapter aux conséquences du changement climatique en France :

# DE COMBIEN PARLE-T-ON ?

3 chantiers à engager dès maintenant dans les budgets publics



## PROPOSITIONS PRINCIPALES



### DIAGNOSTIQUER LA VULNÉRABILITÉ, POUR CONTENIR LES RISQUES



**Ronan Dantec,**  
Sénateur de la Loire-Atlantique,  
auteur du rapport « Adapter la France  
au changement climatique  
à l'horizon 2050 : urgence déclarée »

*Votre rapport évoque un « choc » climatique. À quel niveau de risque doit-on se préparer ? Quels investissements faut-il favoriser ?*

**Ronan Dantec** En France, le changement climatique amène à une augmentation des températures de 3,5 à 4 °C d'ici à 2050. Cela a un impact sur le dimensionnement des politiques publiques et des normes. L'adaptation au changement climatique doit être intégrée dans tous les investissements à venir. L'une des premières missions de l'État et de ses agences aujourd'hui est de fournir aux territoires des données sur l'impact que ces 4 °C engendreront. Ces données sont nécessaires à la réalisation des diagnostics de vulnérabilité, qui sont obligatoires dans les plans climat intercommunaux. Enfin, il nous faut des moyens humains pour réaliser ces diagnostics. Cela représente une enveloppe financière d'au moins 250 millions d'euros, d'après les chiffres d'I4CE.

*Quelles activités économiques doit-on privilégier pour s'adapter au mieux au changement climatique ?*

**R. D.** Le réchauffement climatique impacte directement l'agriculture, et pose la question de ses modèles. Ils sont condamnés à évoluer. Les grandes filières agroalimentaires doivent accompagner et participer à cette transition agricole, et le système assurantiel doit soutenir ces évolutions. La transition concerne évidemment l'ensemble des activités économiques. Mais tous les impacts ne viendront pas en simultané. Nous devons avoir une stratégie où l'on dimensionne les investissements d'adaptation selon la durée de vie des aménagements.

*À quel rythme doit-on transformer les espaces et les modèles économiques face à des changements climatiques plus présents et intenses ?*

**R. D.** Le prochain plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3) sera déterminant pour l'avenir. L'État a mis en place des groupes de travail, et la prochaine loi de programmation énergie-climat devra être la première grande loi-cadre sur l'adaptation. Nous ne pouvons plus attendre. À l'échelle locale, plus les diagnostics de vulnérabilité seront précis et établis, plus vite les territoires pourront définir une stratégie de réponse et mener des investissements pertinents. Cela aura un coût économique moins important que de subir les événements en 2023, et nos territoires gagneront en robustesse.



## Partie 2

Isabelle Laudier, Thomas Audou, Christelle Cuzou, Diane de Mareschal,  
Louis Henry, Thierry Pech, Antoine Charlot, Géraud Guibert, Jérémie Peltier,  
Dominique Reynié, Gilles Finchelstein, Arnaud Chneiweiss,  
Alix Roumagnac, Bruno Lepoivre, Julien Plantier, Carlo Carmagnola,  
Samuel Morin, Julie Roussel, Lucie Girod, Nadine Levratto, Nicolas Mat,  
Juliette Mignot, Clément Rataud, Paul Fattal, Emma Haziza, François Bafail,  
Hugues François, Olivier Braud, Patrice Perrin, Laurent Garcia, Olivier Erard,  
Benjamin Piton, Vincent Pereira & Alain Canet

## Agir

# DÉPLOYER DES SOLUTIONS CONCRÈTES

Introduction 18  
Deux ans de rencontres dans  
les territoires

Agir sur tous les territoires! 21

Agir...

en ville	28
sur les littoraux	40
pour l'eau	48
en montagne	50
dans les forêts	56





**Partis pris**

Texte par **Isabelle Laudier**, Responsable de l'Institut pour la recherche de la Caisse des Dépôts, et l'ensemble de l'équipe : **Thomas Audou, Christelle Cuzou, Diane de Mareschal, Louis Henry.**

## Deux ans de rencontres dans les territoires

C'est au retour d'une journée dans la Biovallée, territoire rural au cœur de la vallée de la Drôme, organisée en septembre 2019 par l'Institut pour la recherche de la Caisse des Dépôts et nos partenaires think tanks, qu'est née l'idée d'un cycle de séminaires consacré à l'adaptation des territoires au changement climatique.

Nous menions alors une réflexion sur les enjeux de la cohésion territoriale, et l'exemple de cette communauté de communes, qui avait réussi à retrouver une dynamique de développement tout en faisant de son territoire un modèle de transition écologique et sociale, nous a semblé être une illustration remarquable des enjeux auxquels les territoires doivent faire face aujourd'hui. Il nous a semblé également très fructueux de travailler collectivement, selon un mode transversal entre les différents partenaires, chacun apportant son expertise et son point de vue.

C'est selon cette logique - apprendre, comprendre et s'inspirer des initiatives des territoires et des acteurs pionniers

### Écoute

Longtemps, le sujet de l'adaptation au changement climatique a été éclipsé par celui de la lutte contre le changement climatique et contre les émissions de gaz à effet de serre. Aujourd'hui, nous devons nous battre sur les deux fronts et ne pas opposer réduction des émissions et adaptation. Il est nécessaire de s'adapter à ces changements, tout en accélérant les efforts pour les contenir au minimum. Et en s'adaptant efficacement, comme on l'a vu lors du colloque organisé à Nîmes, il est possible de gagner certaines batailles.

engagés dans cette transformation - qu'a été conçu le nouveau cycle de rencontres consacrées aux enjeux de l'adaptation au changement climatique dans les territoires.

Nous nous sommes rendus autant que possible sur le terrain, au plus près des acteurs, pour mieux observer et saisir les dynamiques à l'œuvre. Huit rendez-vous entre 2021 et 2022 pour traiter de huit enjeux majeurs dont vous retrouverez les principaux enseignements dans ce mook : chaleur en ville à Paris; assureurs face au changement climatique; circuits courts et écologie industrielle à Marseille; adaptation du littoral au changement climatique sur l'île de Noirmoutier; épisodes météorologiques extrêmes, inondations et aménagement à Nîmes; moyenne montagne et changement climatique dans les Vosges; enjeux de la ressource en eau et conflits d'usage; forêt et réchauffement climatique.

Plus qu'une matière à réflexion, nous espérons que cet ouvrage vous sera utile et vous aidera à vous engager dans la transformation de votre territoire grâce aux témoignages et pistes de solutions qu'il rassemble.

En faisant se croiser expertises nationale et locale, ce cycle de colloques nous a donné l'opportunité d'identifier les pratiques émergentes mises en place localement, mais également d'observer que de nombreux acteurs locaux se sont appropriés ces enjeux et sont montés en compétence sur ces sujets. Terra Nova était très heureux de pouvoir s'associer à ce cycle et de se déplacer sur l'ensemble du territoire, à son écoute, pour apprendre des expériences des uns et des autres, en espérant pouvoir au maximum les restituer dans ce mook.

Bonne lecture!

**Thierry Pech,**  
Directeur général de Terra Nova



### Informations fiables, précises et territorialisées

Les changements climatiques, dont les effets sont déjà visibles à travers le monde, sont lourds de conséquences pour les populations et les écosystèmes. Ils menacent l'existence de régions côtières où vivent des millions de personnes, risquent d'aggraver les canicules, les inondations et les sécheresses, mais aussi de provoquer une augmentation des maladies à transmission vectorielle, telles que le paludisme ou le chikungunya, dans des régions jusque-là épargnées.

Le sixième rapport du GIEC, dont le dernier volet a été publié en avril 2022, est sans appel : l'accumulation dans l'atmosphère de gaz à effet de serre - principalement de gaz carbonique - est en train de transformer le climat de la planète à un rythme extrêmement rapide, sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Si aucune mesure

n'est prise pour abaisser les émissions, le monde se dirige vers un réchauffement de 3 à 4 °C d'ici à la fin du siècle. Et, c'est désormais une certitude, chaque dixième de degré supplémentaire provoque son lot de catastrophes.

Déjà, sous l'effet des changements climatiques, les épisodes de fortes chaleurs se font plus intenses et plus précoces d'année en année. Les incendies ravageurs, tout comme les pluies torrentielles, se multiplient un peu partout dans le monde. Dans le même temps, le niveau des océans s'élève plus vite que prévu, laissant craindre une augmentation des submersions marines, et ce, même si le réchauffement est limité à 1,5 °C.

Face à cette réalité, les décideurs politiques, tout comme les entrepreneurs et les habitants, ont besoin d'informations fiables, précises et territorialisées. C'est tout l'enjeu des GIEC régionaux : anticiper pour ne pas subir.

**Antoine Charlot,**  
Directeur du Comité 21 Grand Ouest



### Régulation écologique du droit de propriété

Tout comme la réduction des gaz à effet de serre, l'adaptation au changement climatique devrait faire l'objet d'une politique d'ensemble, tous les territoires et les secteurs sont concernés, avec des risques de nature et d'amplitude différents. Un point de fond les réunit, l'obligation de réinterroger certains principes fondamentaux de notre société. C'est par exemple le cas pour la portée du droit de propriété. L'été 2022 l'a confirmé, une vraie prévention est nécessaire face à des feux de forêt au nombre et à l'ampleur démultipliés, mais le débroussaillage, la construction de pare-feux ou la mise en place de dispositifs d'alerte ou d'interdiction sont compliqués dans une forêt française appartenant pour trois quarts à des propriétaires privés et avec

des dispositifs limités de mutualisation. Il en va de même sur le littoral. Avec la montée des eaux, plusieurs milliers de biens immobiliers se situent en zone à risque. Sans anticipation, ils représentent des dangers non négligeables et finiront par tomber dans le domaine public maritime. Par conséquent, il faudrait prendre des mesures amenant les propriétaires à relocaliser leurs biens, ce qui n'est pas forcément accepté, et est en tous cas contraire à une vision exclusivement patrimoniale du droit de propriété. Il faut donc aller progressivement vers une régulation écologique de ce droit, le conditionnant à une bonne gestion des biens communs, l'air, l'eau, le climat, la nature. Une révolution indispensable, qui devrait faire l'objet d'un vrai débat public.

**Géraud Guibert,**  
président de La Fabrique Écologique







## Adapter sans négliger le beau

Une enquête sur la « ville idéale » que nous avons réalisée à Marseille (« Les Marseillais et leur ville », Fondation Jean-Jaurès, 2022) a révélé de profondes fractures avec, d'une part, une « culture voiture » encore très prononcée, *a contrario* des dynamiques observées dans les autres métropoles; et, d'autre part, une volonté, notamment dans les quartiers populaires du Nord, les 15<sup>e</sup> et 16<sup>e</sup> arrondissements, de détruire les logements plutôt que d'adapter et rénover l'existant.

Ces fractures montrent que l'adaptation des villes plutôt que leur destruction/reconstruction est un débat qui fait ressortir les clivages économiques, sociaux et territoriaux.

Ces fractures sur la question de l'adaptation révèlent aussi qu'à Marseille les territoires n'ont évidemment pas le sentiment d'avoir été « logés » à la même enseigne. Et notamment en matière de beau. La question de la beauté est trop rarement posée par les responsables politiques. Elle est pourtant un axe majeur pour le bien-être et la sérénité des habitants. S'agissant des Marseillaises et des Marseillais, un fort consensus se dégage quant à la beauté de leur territoire, mais des clivages territoriaux se font jour lorsqu'on les interroge.

Quand on parle d'adaptation au changement climatique, et même dans les grandes métropoles, il convient ainsi de ne jamais oublier ces deux éléments : d'une part, les cultures propres et les inégalités de départ en matière de logement ne rendent pas l'ensemble des politiques publiques consensuelles par essence en matière d'adaptation au changement climatique. D'autre part, l'adaptation ne doit pas être pensée sans l'embellissement de l'existant, au risque de créer frustration et ressentiment.

**Jérémy Peltier,**  
directeur des études  
de la Fondation Jean-Jaurès



## L'internationale des bons sentiments

Dans un texte de 1946 intitulé « L'Internationale des bons sentiments », Louis Althusser s'en prend à l'angoisse collective d'une guerre mondiale thermonucléaire, qui s'exprime notamment dans une profusion de manifestes que rédigent des « romanciers convertis en prophètes », ainsi qu'Althusser brocarde Malraux, Camus, Marcel, Mauriac. Il les accuse d'une opération d'escamotage, dans l'invention d'une « "Internationale" de la protestation humaine », en sollicitant « une prise de conscience de l'humanité, comme menacée, et constituant face à la menace une sorte de "prolétariat" de la terreur. » Or, oppose Althusser, le prolétariat ouvrier est défini par « des conditions sociologiques, économiques et historiques », alors que « ce "prolétariat" récent se définirait par une condition psychologique : la menace et la peur ». La conséquence d'une telle énonciation suscite l'ire d'Althusser, parce que « de même qu'on voit une égalité prolétarienne dans la misère et l'aliénation ouvrières, de même ce prolétariat implicite connaîtrait aussi l'égalité, mais dans la mort et la douleur ». Eh bien, non! dit Althusser, le prolétariat réel « sait que demain sera un aujourd'hui et que le prolétariat du lendemain est aujourd'hui l'escamotage du prolétariat quotidien ».

L'enjeu climatique ne doit pas donner prise à cet escamotage. La peur, comme état de vie, non seulement nous empêche de penser, mais elle rend inaccessible la pensée pour l'autre : « Le véritable objet de ma peur, c'est moi-même imaginé dans une souffrance à venir, c'est-à-dire non un autre, mais moi-même, et non un moi réel, mais un moi imaginaire. »

L'universalisation du destin dans la peur de la mort climatique ment sur nos différences par l'annonce emphatique d'une égalité des conditions. Pourtant, les inégalités attestent que l'humanité a besoin de croissance : 850 millions de personnes restent privées d'accès à l'énergie. On ne peut leur demander d'y renoncer pour épargner une condition universelle qui nous arrange bien. Nous devons inventer ce monde décarboné offrant le progrès à cette population, car elle pèse autant que deux Unions européennes.

**Dominique Reynié,** directeur général  
de la Fondation pour l'innovation politique



### Agir sur tous les territoires!

# QUELLES SOLUTIONS POUR AMÉLIORER LA PRISE EN COMPTE ET LA COUVERTURE DU RISQUE CLIMATIQUE PAR LES ASSURANCES ?

Arnaud Chneiweiss, Médiateur de l'assurance depuis 2020, décrypte les défis que devront relever les assureurs dans les années à venir face à l'augmentation du risque climatique. Il propose un tour d'horizon des solutions et des pistes d'amélioration à notre portée afin de mieux lutter contre les dégâts engendrés par les risques climatiques.



### Développer la prévention, en associant directement les populations

**A** lors qu'une Journée nationale de prévention se déroule tous les ans en France (« Tous résilients face aux risques »), l'indifférence générale se fait ressentir au sein de la société. En cause : un manque d'information et de prise de conscience des risques. À l'échelle des particuliers, des entreprises, ou encore de l'État, déployer une approche préventive semble plus que nécessaire.

On pourrait imaginer que les maires réunissent les habitants de leurs communes afin de les alerter sur les principaux risques naturels locaux, de partager les bons réflexes à adopter, ou encore de les informer sur les travaux engagés en vue de réduire l'impact d'une catastrophe naturelle.

Ces rencontres seraient également l'occasion de proposer à la population des exercices d'anticipation des catastrophes naturelles. →



### Mieux construire : de « reconstruire à l'identique » à « bien construire maintenant, et pour demain »

Après une catastrophe naturelle, l'assureur est tenu de remettre le bien dans l'état dans lequel il se trouvait avant le sinistre. Mais est-il raisonnable de reconstruire à l'identique des logements qui n'ont pas résisté aux catastrophes ?

Reconstruire un logement devrait, demain, impliquer une réflexion sur son emplacement d'origine, et son éventuelle relocalisation.

Pour cela, des fonds devront être mobilisés. La disponibilité de financements complémentaires face au besoin de résilience constitue donc un enjeu central des opérations de reconstruction. Le fonds Barnier<sup>1</sup> pourrait être utilisé à cet effet.

### Mieux indemniser pour une meilleure couverture des risques

Afin de servir au mieux l'intérêt général face aux catastrophes naturelles, la France dispose d'un régime d'indemnisation des aléas climatiques : le régime

public dit des « catastrophes naturelles ». Ce régime permet aux assureurs privés de partager les risques avec la Caisse centrale de réassurance (CCR), détenue intégralement par l'État.

Cependant, ce régime montre aujourd'hui ses limites financières. Il doit être revu à l'aune de l'intensification des épisodes extrêmes, notamment concernant la prise en charge de la sécheresse.

### Élargir la gouvernance aux experts techniques

Pour surmonter les enjeux liés aux risques climatiques, il faut instaurer une véritable gouvernance du système de veille et de protection, notamment en associant tous les acteurs concernés. Outre l'État et les collectivités locales qui sont en premières lignes, beaucoup d'autres acteurs détiennent des informations utiles pour alerter avant la catastrophe et participer ensuite au retour d'expérience : Météo France, le Bureau de recherche géographique et minière (BRGM), EDF, les grands opérateurs de télécoms, de réseaux d'eau, les assureurs privés, ou encore la CCR.

1. Créé en 1995, le fonds Barnier, ou fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), permet d'améliorer la sécurité des personnes et de préserver les biens face aux risques naturels

## CE QU'IL FAUT RETENIR

### CATASTROPHES CLIMATIQUES



En l'espace de

# 40 ans

le nombre de catastrophes naturelles a été multiplié par

# 4

dans le monde.



Sur la période

# 1989 2018

les sinistres climatiques sur le territoire français ont été localisés principalement dans quatre départements : le Tarn-et-Garonne, l'Aude, le Lot-et-Garonne et le Tarn.

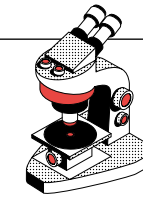


Les territoires d'outre-mer sont particulièrement exposés aux risques climatiques, notamment en matière d'impact.

# La technologie et l'expertise humaine au service de la prévention des risques climatiques

**Predict Services** est une entreprise citoyenne qui, grâce à ses équipes expertes en analyse des risques hydrométéorologiques et ses outils technologiques de pointe, assure un suivi et une gestion des risques climatiques. Créée en 2006, elle souhaite apporter des actions concrètes face au changement climatique.

## Prévenir les risques : zoom sur la méthode Predict



L'objectif premier de Predict Services est d'**anticiper les risques afin de sauver des vies** et de **mettre en sécurité des biens**. Pour cela, un partenariat entre Predict Services et de nombreuses compagnies d'assurance a été instauré afin de proposer un service intégré de prévention des sinistres.

## L'expertise humaine



### Des technologies innovantes

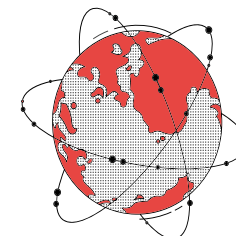
→ Predict Observer, un outil système d'information géographique (SIG) : le logiciel permet de poser un diagnostic des vulnérabilités face aux aléas climatiques pour tous les territoires.

→ Une banque de données et des méthodes d'analyses fines et contextualisées : avec les partenaires scientifiques et industriels, ces données permettent une analyse des risques par aléa et une information anticipée des usagers en France et à l'étranger nécessaire à leur mise en sécurité, ainsi que celle de leurs biens.

### Une expertise humaine mobilisée

En moyenne, 3 ingénieurs sont d'astreinte 24 h/24 et 7 j/7. Dix personnes peuvent être mobilisées pour des événements de grande ampleur.

## Une gestion des risques climatiques reconnue mondialement



Grâce à ces dispositifs (plans communaux de sauvegarde, systèmes d'alerte), **la France est reconnue au niveau mondial** pour sa gestion des risques climatiques.

Plus de 50 % des pays n'ont pas de système d'alerte précoce. L'objectif de l'ONU est que la population mondiale soit à **100 % couverte** par ce système.

## Predict vue en chiffres, c'est...

# 20 millions

de personnes en France qui disposent de ce service

# 25 000

communes qui ont adopté ce protocole de communication

# 16 millions

de particuliers prévenus et assistés

# + 2 000

personnes évacuées et mises en sécurité durant la tempête Alex en 2020, dans les Alpes-Maritimes

# + 100

personnes mises en sécurité durant les inondations en 2018, dans l'Aude

# + 40

événements intenses gérés par les collectivités grâce à l'accompagnement de Predict



**Agir sur tous les territoires!**Texte par **Paul Quentin** avec le concours de **Bruno Lepoivre**

# Assurance : alerte rouge sur l'agriculture

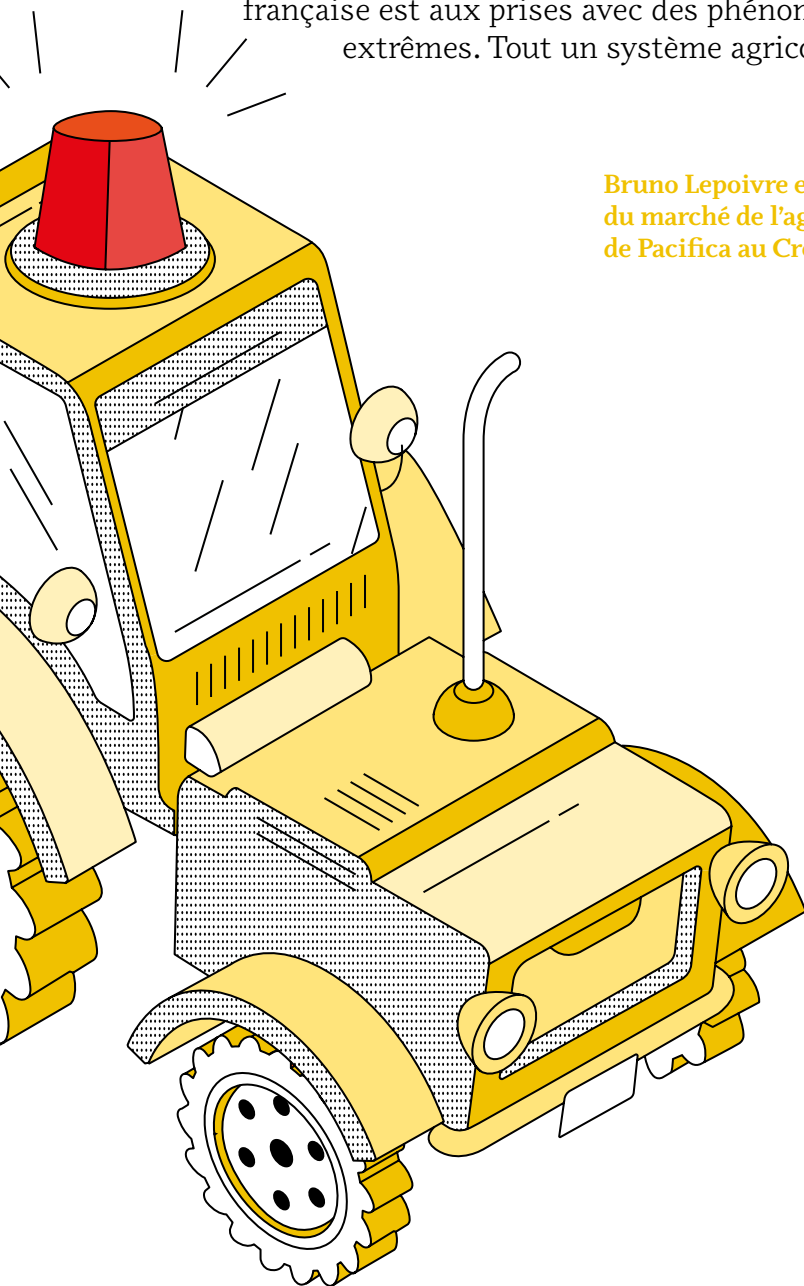
Premier secteur touché par les effets du changement climatique, l'agriculture française est aux prises avec des phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes. Tout un système agricole et assurantiel doit s'adapter.

**Bruno Lepoivre est Directeur adjoint du marché de l'agriculture et de la prévention de Pacifica au Crédit Agricole.**

## Les agriculteurs français restent encore mal assurés

**C'**est un fait : le secteur agricole français fait office de mauvais élève en matière d'assurances. Quand bien même les épisodes climatiques extrêmes se multiplient dans l'Hexagone, le lien d'interdépendance entre l'agriculture et l'assurance ne va pas de soi, et cela se remarque. « Voyant les effets du réchauffement climatique qui touchent de plein fouet les agriculteurs, on ne peut plus laisser 70 % du territoire non couvert. Il y a un enjeu de souveraineté alimentaire à la clé », souligne Bruno Lepoivre.

Les différentes études concernant le changement climatique sont unanimes : la fréquence des phénomènes extrêmes devrait doubler d'ici à 2040. Les rapports d'anticipation établis par les compagnies d'assurances nous montrent que cela a déjà doublé depuis vingt ans. Parallèlement à ce phénomène de non-assurance des exploitations françaises, on dénombre plusieurs dispositifs publics et privés. C'est par exemple le cas



de l'assurance contre la grêle, qui existe depuis plus de cent cinquante ans et à laquelle 30 % des exploitants français ont souscrit, ou bien de l'assurance récolte, qui couvre la baisse de rendement d'une culture liée à l'impact d'un événement climatique. Citons également le dispositif public des calamités agricoles, qui a explosé en 2003 à la suite de la grande sécheresse.

## Un secteur agricole en première ligne face aux effets du changement climatique

« Ce changement engendre un réchauffement et une instabilité climatique, avec des hivers plus doux, le printemps qui démarre plus tôt, et une floraison plus précoce. Un fort épisode de gel au mois d'avril, c'est une catastrophe pour à peu près toutes les cultures. Outre l'instabilité, l'imprévisibilité de ces événements climatiques va représenter une source de risques », poursuit Bruno Lepoivre.

Les territoires ne sont pas impactés de la même façon. Des départements comme la Charente et la Charente-Maritime, où les réserves d'eau sont quasi inexistantes, peuvent connaître désormais des épisodes de sécheresse intense. Ils sont d'ailleurs deux des endroits de France où le sujet des bassins de rétention d'eau pour l'arrosage des cultures est devenu central.

Comme l'agriculture, le secteur assurantiel est lui aussi fortement climato-dépendant. « Le métier d'assureur consiste à anticiper les événements et, compte tenu de l'imprévisibilité grandissante des phénomènes météorologiques, c'est tout le secteur qui doit se réinventer. »

## Assurance et agriculture doivent se mettre en mouvement

Ce nouveau paradigme dans lequel sont plongés à la fois les assureurs et les agriculteurs nécessite de revoir le rôle de chacun. Un double mouvement doit être impulsé. Les agriculteurs doivent prendre davantage conscience des risques que peuvent courir leurs exploitations face à un réchauffement et à une instabilité croissante du climat. Aujourd'hui, l'impact de ces événements sur leurs cultures peut aller d'une

perte de rendement conséquente à un arrêt complet d'activité.

Les dernières années ont montré les limites du système actuel d'indemnisation des agriculteurs touchés par les aléas climatiques. Jusqu'ici, l'assurance privée rencontrait des difficultés à se développer du fait de l'intervention de l'État au travers du dispositif de calamité agricole et d'assurance récolte. C'est donc bien l'articulation entre deux systèmes d'assurance, d'un côté le public, de l'autre le privé, qu'il faut repenser. Le projet de loi du 2 mars 2022 portant la réforme des outils de gestion des risques climatiques en agriculture, voté par l'Assemblée nationale et le Sénat, va dans ce sens. Grâce à un long travail de concertation, cette loi clarifie et actualise le dispositif existant : « Les premiers pourcentages de perte, c'est l'agriculteur qui les assume; ensuite, c'est l'assurance qui intervient entre 20 et 50 % de perte et, au-delà, c'est l'État qui s'en charge », explique Bruno Lepoivre.

Si la France prend la bonne direction pour relever le défi du changement climatique, c'est sans doute en partie grâce à un écosystème agricole et assurantiel qui a l'habitude d'échanger et de se concerter sur la gestion des risques. En la matière, le modèle européen à suivre est sans nul doute celui de l'Espagne. Dès 1978, le pays vote la loi sur la résilience en agriculture. « La France a le climat de l'Espagne à la fin des années 1970. C'est inspirant, et cela nous donne des pistes pour les solutions à venir. »

Malgré ces avancées, la seule adaptation des dispositifs d'assurance ne suffira pas. Il faudra en parallèle réduire les sinistres en amont en les prévenant. À ce titre, des filets paragrêle commencent à se développer dans les vignes, et des solutions de panneaux photovoltaïques modulables peuvent sauver des cultures entières. Ces méthodes expérimentales sont encore à leurs balbutiements, mais ont le vent en poupe. « Vu ce qui nous attend, un énorme effort doit être consenti dans ce domaine. De nombreuses startups et instituts techniques s'y attellent et, en tant qu'assureur, nous allons promouvoir ce genre d'initiatives », conclut Bruno Lepoivre.



Nîmes

# Un laboratoire de solutions contre les inondations

**Agir sur tous les territoires!**

Texte par Clémentine Otto-Bruc

Avec le concours de Julien Plantier

Le 3 octobre 1988, Nîmes est frappée par de tragiques inondations (11 morts, une dizaine de personnes blessées). Cet événement a suscité une prise de conscience collective : la Ville se lance alors dans une politique ambitieuse de protection, puis de prévention des inondations.

## 30 ans de politiques d'envergure...

PPRI

### LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION

Approuvé en 2012, le PPRI de Nîmes concerne plus de deux tiers de son territoire (soit 80 % de sa population). Il encadre le contexte réglementaire suivant 7 piliers de prévention : déterminer les risques, surveiller et alerter, prendre en compte les risques dans l'aménagement, conduire des travaux, se préparer et gérer la crise, ainsi que le retour d'expérience.

PPCI

### LE PLAN DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS

Un premier programme de travaux est mis en place à la suite de la catastrophe de 1988. Il porte à la fois sur l'aménagement des écoulements à l'intérieur de la ville et à son amont et son aval.

PLU

### LE PLAN LOCAL D'URBANISME

Document clé en matière de planification de l'urbanisme de tout territoire sur une dizaine d'années, il intègre aujourd'hui la gestion des risques naturels et le niveau de vulnérabilité des espaces.

PAPI

### LE PROGRAMME D'ACTIONS DE PRÉVENTION DES INONDATIONS

Le PAPI 3 débute fin 2022 et comprend 88 actions pour préserver les personnes, les biens, l'architecture et les terres agricoles de Nîmes des inondations. 116 millions d'euros ont été engagés dans ce sens, ce qui en fait l'un des plus importants de France aujourd'hui.

ESPADA

### L'ÉVALUATION ET LE SUIVI DES PRÉCIPITATIONS EN AGGLOMÉRATION POUR DEVANCER L'ALERTE

Ce système repose sur une centaine de repères (des informations radar et des capteurs hydrométéorologiques). Il permet d'informer la population rapidement en cas de montée des eaux inquiétante dans la ville.

... et de dispositifs variés

### PREDICT SERVICES

Filiale de Météo-France, Airbus et BRL, Predict Services propose des outils et des services d'organisation et d'alerte aux collectivités, entreprises, organismes d'assurances et personnes pour réduire les conséquences humaines et économiques des aléas naturels.

### NÎM'ALABRI

Appuyé par le centre de recherche Mayane, le dispositif Nîm'Alabri permet aux Nîmoises et Nîmois d'obtenir des diagnostics gratuits de leur logement ou de leur entreprise situés en zone inondable, afin d'identifier des solutions personnalisées pour les prémunir des risques liés aux inondations.

### LES ACTIONS DE SENSIBILISATION

Selon Julien Plantier, adjoint à l'urbanisme, plus de 8000 enfants ont déjà été sensibilisés à ce risque au travers de plus de 350 interventions scolaires. La Ville s'appuie aussi sur la communication digitale pour sensibiliser ses administrés aux réflexes et aux gestes à adopter pour se protéger des inondations.

**Agir sur tous les territoires!**

Texte par Emilia Capitaine

Avec le concours de Thierry Pech

## QUEL EST L'IMPACT ÉCONOMIQUE ET FINANCIER DE L'ACCÉLÉRATION DES ÉPISODES EXTRÊMES?



### Les inondations, premier risque en France et dans le monde



#### Dans le monde

1970-2019 : inondations = 1<sup>re</sup> cause des catastrophes de plus de 10 morts et 100 personnes affectées.



#### En France métropolitaine

Risques d'inondation par débordement de cours d'eau : 17 millions d'habitants. Emplois en zone inondable : 9 millions. Risques de submersion marine : 1,4 million d'habitants et 850000 emplois.

### Quelle évolution des coûts d'ici à 2050?

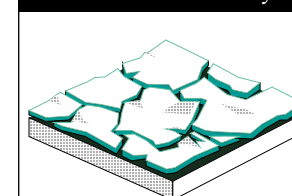
#### HYPOTHÈSE

Scénario le plus sombre du GIEC et à enjeux assurés constants.

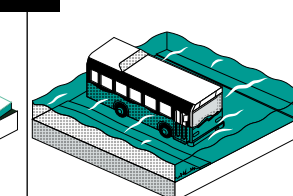
#### SINISTRALITÉ

Hausse de 50 % d'ici à 2050 sur les 3 risques étudiés (sécheresse, inondations, submersions marines).

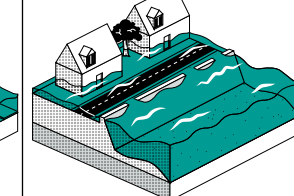
#### Pertes annuelles moyennes



**+23 %**  
sécheresses



**+38 %**  
inondations



**+82 %**  
submersions marines

### CONSÉQUENCES

**+35 %**  
des coûts

**+15 %**  
implantations et évolution du capital assuré

### Quel est le coût des catastrophes naturelles?

# 2050

Augmentation des épisodes de précipitations extrêmes sur la moitié nord du pays.

# 100 dernières années

Baisse de la mortalité associée aux catastrophes naturelles, forte hausse des dommages économiques.

#### Catastrophes naturelles (2008-2017)

# 1600 milliards €

Coût économique des catastrophes naturelles (inondations, tempêtes, sécheresses et températures extrêmes).

#### Inondations (1982 - 2020)

# 21,6 milliards €

Montant des dommages assurés, soit 53 % du montant total de la sinistralité « catastrophes naturelles », pour un coût moyen annuel de 554 millions d'euros.

# x4

Facteur d'augmentation des primes d'assurance sur les catastrophes naturelles en 35 ans.



# Lutter contre les îlots de chaleur urbains

Une modélisation sur la ville de Paris

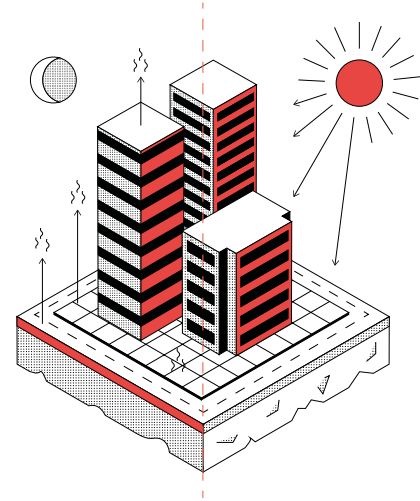
**+2 °C à +4 °C**

C'est la hausse des températures à Paris d'ici à la fin du 21<sup>e</sup> siècle.

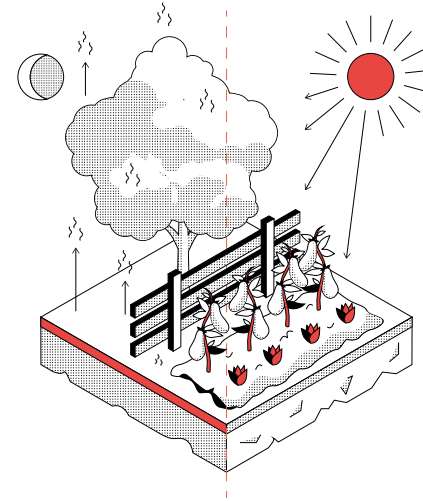
**De 10 à 20 jours**

C'est la durée de canicule par an à Paris d'ici à la fin du 21<sup>e</sup> siècle.

Si les villes sont légèrement plus chaudes en journée que les campagnes avoisinantes, c'est la nuit que l'écart des températures est le plus significatif et pose le plus de problèmes avec, parfois, jusqu'à 10 °C de différence.



En ville, le bâti est dense, la végétation et les plans d'eau sont rares, tandis que les surfaces minérales sont importantes. Pendant la journée, ces surfaces reçoivent l'énergie solaire, la stockent, puis la restituent pendant la nuit. Les revêtements des sols, peu ou pas perméables à l'eau, ne contribuent pas au rafraîchissement de l'air ambiant par évaporation de l'eau du sol. L'absence de végétation est synonyme de moins d'ombrage et de moins d'évapotranspiration.



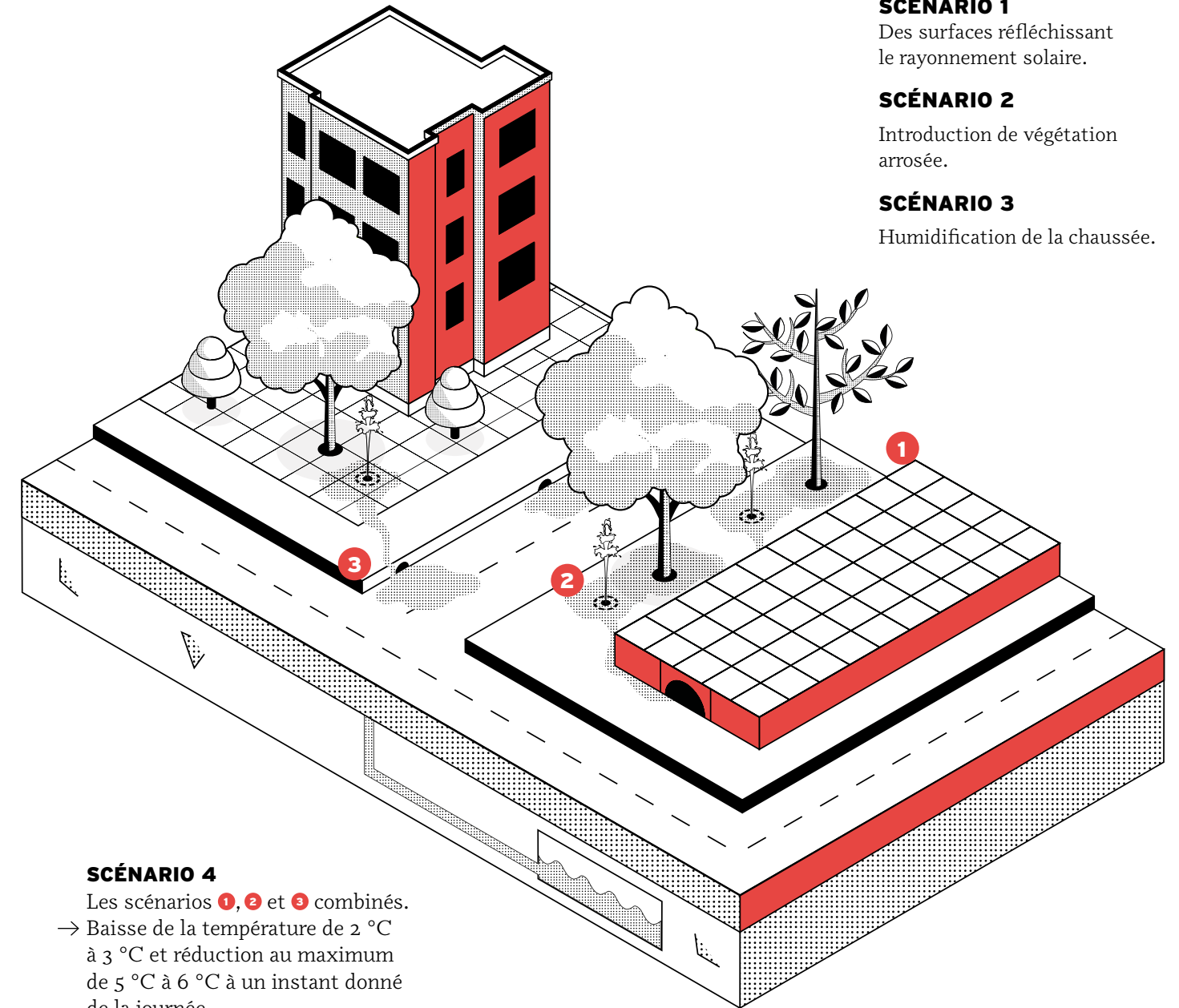
À la campagne, les arbres participent à l'interception des rayons solaires en développant une masse végétale importante, essentielle à l'apport d'ombre. Sous l'effet de la chaleur, les espaces verts, mais aussi les points d'eau, voient leur eau s'évaporer. Parallèlement, les végétaux transpirent par leurs feuilles afin de réguler leur température. Ces deux mécanismes constituent ce que l'on appelle l'évapotranspiration, et contribuent à rafraîchir l'air ambiant.

## Agir en ville

Texte par  
Emilia Capitaine

Source  
Météo France  
et Samuel Morin

## QUATRE SCÉNARIOS TESTÉS



**SCÉNARIO 1**  
Des surfaces réfléchissant le rayonnement solaire.

**SCÉNARIO 2**  
Introduction de végétation arrosée.

**SCÉNARIO 3**  
Humidification de la chaussée.

### SCÉNARIO 4

Les scénarios 1, 2 et 3 combinés.  
→ Baisse de la température de 2 °C à 3 °C et réduction au maximum de 5 °C à 6 °C à un instant donné de la journée.

## ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS (ICU)

Jusqu'à  
**+8 °C**

pendant la nuit à Paris par rapport à la campagne, en 2003. La canicule accentue le phénomène des ICU.



## MÉTHODOLOGIE

Ces simulations ont été réalisées de 2008 à 2012 par Météo-France en partenariat avec le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) pour le compte de la Ville de Paris, afin de quantifier l'impact du changement climatique sur son territoire d'ici à la fin du 21<sup>e</sup> siècle et de contribuer à la réflexion sur la mise en place de stratégies d'adaptation.

Elles reposent sur les observations de la canicule de 2003 et sur une modélisation de la ville de Paris. Le modèle décrit la largeur des rues, la hauteur des bâtiments, la fraction de végétation à une hauteur de 250 mètres.



**Agir en ville**Propos recueillis par **Paul Quentin**

# Comment éviter de mourir de chaud sous les toits ?

Julie Roussel revient sur les actions mises en place dans la capitale en matière d'adaptation face à la chaleur en ville.

**Julie Roussel est Cheffe du département Adaptation au changement climatique - Pôle Climat de la Mairie de Paris.**

**Paris a été frappée de plein fouet par la canicule au cours de l'été 2022. Pour autant, peut-on considérer, comme cela a été dit, qu'il s'agit de l'été le plus froid du reste de notre vie ?**

**Julie Roussel** Oui, et je vais même reprendre les mots de la ministre de la Transition énergétique, Agnès Pannier-Runacher : l'été 2022 risque d'être l'été le plus frais que l'on connaîtra dans les prochaines décennies. La science nous dit qu'il va faire de plus en plus chaud, avec des saisons estivales qui vont s'étirer de plus en plus, et des pics de chaleur d'avril à octobre. Afin d'être préparés, nous venons de lancer une mission d'information nommée « Paris à 50 degrés ». Cela peut paraître alarmiste, mais nous

travaillons, entre autres, avec Jean Jouzel du GIEC, et c'est un scénario envisageable. C'est pourquoi il est essentiel d'avoir une photographie des points d'amélioration sur lesquels se concentrer, et on en aura besoin, car 50 °C à Paris, cela veut dire des coupures d'électricité, un problème de potabilité de l'eau, une forte dilatation des rails...

**Quelles sont les mesures prises pour lutter contre la chaleur à Paris et comment évaluez-vous leurs effets ?**

**J. R.** La Mairie de Paris travaille sur une politique climatique depuis 2004 et sur la mise en place des premiers éléments de bilan carbone. En 2007, le premier plan climat voit le jour. Il évolue en 2012, avec une partie consacrée à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique. Nous avons ainsi instauré une stratégie centrée sur le rafraîchissement du territoire parisien. À ce titre, on se concentre beaucoup sur la question de l'espace public, étant donné que nombre de Parisiens et Parisiennes vivent dans de petites surfaces très souvent mal isolées. L'idée est donc de concevoir l'espace public comme un refuge grâce à des îlots de fraîcheur. Cela nous pousse à repenser la voirie afin de contrer cet effet d'îlot de chaleur. On teste actuellement dans trois endroits à Paris un enrobé réduisant les nuisances sonores de plusieurs décibels et la chaleur d'au moins 3 °C, le Cool & Low Noise Asphalt, avec, pour l'instant, de premiers retours concluants. Toujours dans cette perspective de repenser l'espace public, on a imaginé le concept de Cours oasis. Enrobés plus clairs et qui absorbent l'eau de pluie, plantation d'arbres en pleine



Julie Roussel

terre, création de jardins partagés, installation d'ombrières... De vrais jardins de poche qui permettraient aux quelque 750 cours d'écoles parisiennes d'offrir un refuge supplémentaire face aux vagues de chaleur.

**Vous inspirez-vous de ce qui est mis en œuvre dans certaines grandes métropoles étrangères ? Si oui, lesquelles ?**

**J. R.** Évidemment. Nous apprenons beaucoup des pays du Sud, qui sont bien plus armés que nous face à ces épisodes caniculaires, mais cela a des limites : les réglementations et les enjeux ne sont pas les mêmes. Culturellement, Barcelone a une légère longueur d'avance dans le choix des essences pertinentes à planter. On s'en inspire donc. La pépinière de Paris est ainsi en pleine réflexion sur la sélection des essences qui seront adaptées au climat de demain.

Nous travaillons avec tout un réseau de villes internationales dans le cadre du C40 (Cities Climate Leadership Group), ce qui nous permet d'échanger régulièrement sur les bonnes pratiques et les difficultés que l'on peut rencontrer dans la mise en place de certaines solutions. Ce sont des villes comme Seattle, Londres, Barcelone... et Tel-Aviv, avec laquelle nous

avons pu travailler sur un plan ombre : un programme ambitieux de plantation de 170 000 arbres en pleine terre à horizon 2026, ainsi que l'installation d'ombrières. Plusieurs associations ont déjà pu procéder à des mesures de températures sous les ombrières durant un après-midi surchauffé à la sortie de la station de métro Bercy : elles ont relevé entre 10 et 20 °C de différence !

**Un des enjeux de taille face aux effets du réchauffement climatique dans une ville comme Paris concerne la rénovation du bâti existant. Où en est la ville de Paris en la matière ?**

**J. R.** L'angle d'attaque, si je peux m'exprimer ainsi, est de trouver des solutions pour isoler par l'extérieur. Nous avons formé avec l'architecte des Bâtiments de France un groupe de travail pour imaginer le bâtiment de demain. Dans l'immédiat, la peinture Cool Roof, une résine blanche que l'on applique sur les toits réduisant de 6 °C la température, est testée sur des établissements publics, dont des écoles. Cette solution s'inscrit pleinement dans la révision du plan d'urbanisme local, et plusieurs grandes villes françaises et européennes l'ont déjà testée avec des résultats probants. Nous envisageons également de faire des essais sur les toits d'immeubles haussmanniens pour éviter de mourir de chaud, car c'est littéralement ce qui se passe sous les toits de Paris. C'est une réelle question de santé publique à laquelle nous tentons de répondre.

**Quels que soient les territoires, la coconstruction des projets d'aménagement est souvent présentée comme indispensable à leur succès. Comment les projets sont-ils construits à Paris ? Cela vous semble-t-il suffisant ?**

**J. R.** Pour tous les projets d'aménagement de l'espace public, travailler avec l'expertise citoyenne est déterminant. Cela permet non seulement d'ajuster les propositions faites avec les commentaires de chacun et chacune, mais aussi de faire de la sensibilisation : pourquoi met-on ce mobilier à cet endroit ? Pour quels besoins ? Quels en sont les bénéfiques ? L'ouverture le samedi d'une cour d'école dans le 12<sup>e</sup> arrondissement en est l'illustration. L'espace a été végétalisé, équipé d'ombrières selon les remarques de personnes vivant dans le quartier, et des intervenants sont venus expliquer la démarche aux enfants. Une méthode gagnante que nous appliquons dans la capitale.



**Agir en ville**Texte par **Marie Vabre** avec le concours de **Lucie Girod**

# Faisons le choix de la nature

Rafrâchir nos villes pour éviter de les désertifier, tout en préservant nos écosystèmes. C'est l'essence des solutions d'adaptation fondées sur la nature. Tour d'horizon d'initiatives éprouvées ou émergentes.



## Cultivons le participatif et faisons évoluer nos comportements

*L'engagement citoyen rime avec la réussite des projets.* Un meilleur respect est observé sur la durée. Le réseau NaturaLille regroupe une vingtaine de structures municipales et associatives. « Verdissons nos murs » incite les Lillois à planter des grimpances sans frais, sur financement de la collectivité. Les jardins partagés comme la végétalisation participative ont le vent en poupe : « Montpellier Cité Jardins », « Visa vert » à Marseille, « Strasbourg ça pousse », « Jardinons nos rues » à Grenoble, « Jardins de poche » à Saint-Priest, le programme national « Sauvages de ma rue » du Muséum national d'histoire naturelle. En parallèle, adoptons les bons gestes : aération matinale et nocturne des logements, fermeture des volets la journée. À l'échelle collective aussi, nous pouvons changer les règles : dans le monde du travail, par exemple, pourquoi ne pas adapter les horaires en fonction des pics de chaleur ? Enfin, certaines mesures mêlent les dimensions individuelles et collectives : pour réduire la chaleur anthropique, nous pouvons limiter l'usage de la voiture individuelle ou de la climatisation. Mais cela nécessitera au préalable l'existence de normes ou d'infrastructures.



## Sensibilisons au vivant dès l'enfance

*Les jardins pédagogiques rafraîchissent nos écoliers.* Les apprentissages sont favorisés. Lille compte parmi les grandes métropoles à avoir adopté une stratégie globale, incluant un maximum d'habitants. Cent pour cent des cours de récréation de ses écoles ont été végétalisés, à un tiers de leur surface au minimum. À Strasbourg, « La Cour qui sème » est une démarche de partage de connaissances techniques, de retours d'expériences et de conseils pratiques pour végétaliser les écoles de la ville.



## Climatisons par les arbres

*Planter un arbre par habitant.* C'est une initiative qui essaime, portée par des villes pionnières. C'est aussi une démarche de l'opérateur immobilier Icade pour toute nouvelle résidence (pour les permis déposés à partir de 2022). Le processus d'évapotranspiration permet aux arbres de se comporter comme de véritables climatiseurs passifs (*pour comprendre ce phénomène, rendez-vous page 28*). Mais la pérennité des arbres en ville reste un défi. Souvent, les problèmes viennent du choix des essences et des sols (qualité, volume). « Il faut planifier l'expansion du système racinaire et de ses besoins en nutriments et en eau pendant toute la vie des arbres plantés », recommande Alison Munson, chercheuse en écologie urbaine. Les micro-forêts urbaines réclament une gestion durable. Autant de potentiels de rafraîchissement que de symboles fertiles pour nous reconnecter au vivant.



## Valorisons la richesse des sols

*Le sol nous rend de nombreux services.* « Les projets d'aménagement gagneraient à questionner sérieusement l'avenir qu'ils réservent au sol, recommande Robin Chalot, ingénieur écologue urbaniste. Il est plus simple, moins cher et moins dommageable de conserver les écosystèmes existants que de tenter de les réparer après leur destruction », prévient-il. À Marseille, le nouveau quartier résidentiel « Seconde Nature » a maintenu plus de 60 % du terrain en espaces libres paysagers, majoritairement en pleine terre.



## Créons des zones ombrées

*Dans la rue et sur les immeubles, apportons de l'ombre partout où c'est possible.* Arbres, coursives couvertes pour l'extérieur; toits et façades végétalisées pour le confort intérieur. La limitation des surfaces vitrées sur les bâtiments et l'installation de stores et de volets à l'extérieur jouent également un grand rôle.



## Adaptons la morphologie de nos villes

*Rendre nos villes respirables.* Penser les formes urbaines implique une réflexion sur la circulation de l'air, la présence de dispositifs d'ombrage et de surfaces non artificialisées. Autant de paramètres à prendre en compte pour décider de la hauteur des bâtiments, et faire les bons choix : logements traversants, puits provençaux...



## Retrouvons le fil de l'eau

*La ville perméable est devenue désirable.* Recréons des petits cycles naturels de l'eau. Un mouvement et un rafraîchissement bienfaisants pour notre physiologie et contre le risque inondation. Retrouvons nos cours d'eau oubliés lorsque c'est possible, comme à Arcueil, à L'Haÿs-les-Roses ou aux Aygaldes. Privilégions des matériaux perméables (pavés, asphaltes, dalles).

Allez plus loin sur les solutions low-tech appliquées à la chaleur en ville.







Le centre de traitement multifilières (source : EveRe).

### **Agir en ville**

Texte par **Éléonore Di Maria**

## EXPÉRIMENTER LA CIRCULARITÉ : IMMERSION DANS LA ZONE INDUSTRIELLE ET PORTUAIRE DE MARSEILLE-FOS

La plateforme industrielle et d'innovation du Caban-Tonkin (Piicto) est une structure associative de 1200 hectares. Située dans la zone industrialo-portuaire de Marseille-Fos, elle accueille divers acteurs impliqués dans une démarche d'écologie industrielle et territoriale.

**Nicolas Mat, docteur en sciences de l'environnement, a accompagné durant plus de quinze ans des collectivités, des entreprises et des institutions (Ademe, ANR) dans leur démarche de développement durable.**

**Depuis 2016, il est Secrétaire général-chef de projets de l'association Piicto (plateforme industrielle et d'innovation du Caban-Tonkin) à Fos-sur-Mer, près de Marseille.**

**C**oncilier dynamisme économique et réduction de l'impact environnemental : tel est le pari que s'est donné Piicto qui, depuis 2014, réunit différents acteurs (industriels, autorités portuaires, collectivités, consulaires, etc.) soucieux d'inventer l'industrie de demain. Son objectif est ambitieux : réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> (qui atteignent actuellement 1,4 million de tonnes par an), afin de tendre progressivement vers la neutralité carbone en 2050. Pour atteindre cet objectif, un grand nombre de projets innovants ont été lancés par une vingtaine d'entreprises. Comme le projet Jupiter 1000, un réseau de vapeur de récupération qui alimentera différents industriels et réduira ainsi fortement les consommations de gaz naturel sur la plateforme. Ou bien encore la plateforme de Jean-Lefebvre Méditerranée, qui revalorise chaque année près de 400 000 tonnes de déchets de chantier pour en tirer des matériaux de construction. Deux projets qui, parmi tant d'autres, illustrent l'engagement de Piicto dans l'industrie durable. →



Découvrez Bou'Sol, une initiative solidaire et d'économie circulaire sur le territoire marseillais.



### Un laboratoire à ciel ouvert

En plus de créer un dialogue entre acteurs partageant une vision similaire, Piicto offre un espace d'expérimentation. Une partie située au nord de la plateforme, Innovex, est en effet consacrée à l'accueil de pilotes et de démonstrateurs dans les domaines de la transition énergétique et de l'économie circulaire. La plateforme Piicto dispose par ailleurs de grands espaces fonciers pour l'accueil et l'implantation de projets industriels.

“

***Nous avons rapidement pris conscience de la nécessité de projets communs pour mutualiser, échanger des flux de matière et d'énergie. Les déchets des uns pouvant devenir des matières entrantes pour les autres, la chaleur fatale devenant une source d'énergie pour le site voisin, etc. »***

nous confie Nicolas Mat.

### Réconcilier transition écologique et attractivité

Point de transition écologique sans conciliation avec les parties prenantes locales pour Piicto, qui ne concevait pas d'agir en cavalier seul. En effet, parmi sa quarantaine de membres, l'association compte tout autant d'industriels que d'acteurs institutionnels et politiques. L'objectif : faire en sorte que cette démarche de transition écologique soit aussi une démarche de développement territorial. « Nous avons décidé de créer une communauté d'acteurs pour travailler ensemble sur ce double enjeu : continuer à produire de la richesse économique, tout en restant dans une meilleure gestion des ressources et dans la limitation des impacts environnementaux », poursuit Nicolas Mat. L'impact de l'association s'étend d'ailleurs bien au-delà de la plateforme : en plus de créer 1500

emplois directs, elle contribue fortement à la productivité et à l'attractivité de la région.

### Les ZIP, lieux propices à l'innovation

Véritables portes sur le monde, les zones industrialo-portuaires (ZIP) sont l'interface d'une grande diversité d'acteurs, d'échelles et d'usages. Elles concentrent une productivité et une compétitivité intenses. C'est la raison pour laquelle de nombreux porteurs de projets industriels, à l'image de Piicto, choisissent les ports du Havre, de Saint-Nazaire, de Dunkerque ou de Marseille-Fos pour s'implanter.

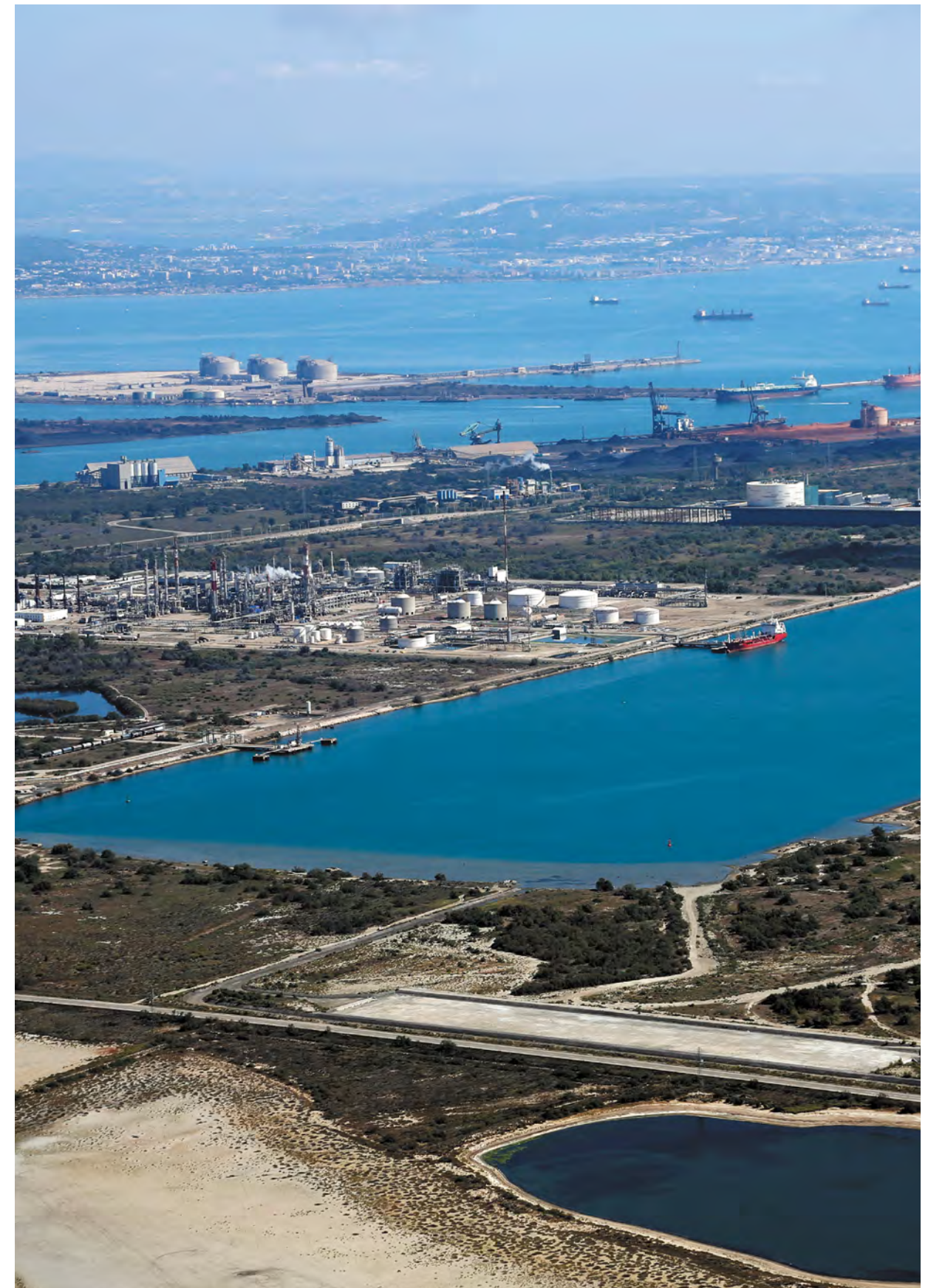
“

***Avec leurs enjeux et leurs potentiels, les ZIP constituent un terrain très intéressant pour tenter de réconcilier des intérêts qui peuvent parfois apparaître comme divergents, entre industries, agriculture, urbain, milieux naturels. C'est aussi par ces grands hubs industrialo-portuaires que transitent beaucoup d'idées et d'innovations »***

résume Nicolas Mat.

Aussi Piicto cherche à tisser des réseaux d'acteurs entre ces zones portuaires afin de mutualiser les pratiques et les efforts. À l'échelle régionale, Piicto développe un programme visant une plus grande mise en relation et en synergie avec d'autres plateformes industrialo-portuaires.

**Rassembler, mutualiser, réduire l'impact : telles sont quelques-unes des règles de l'industrie du futur selon Piicto.**



Le port de Fos-sur-Mer (source : GPMM).



# Élévation du niveau de la mer en France

Où en est-on ?

Loin d'être une exception, la France confirme ce qui est observé à l'échelle globale. C'est indéniable : le niveau de la mer va s'élever. Alors que les Français aspirent davantage à habiter en bord de mer, le risque de submersion des littoraux s'accroît de façon exponentielle. État des lieux.

## Agir sur les littoraux

Texte par  
Laura Baumel

avec le concours de  
Juliette Mignot

### UNE AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES GLOBALES

# +1,1 °C

C'est l'augmentation des températures depuis la période industrielle, due à l'activité humaine.

Les océans se réchauffent moins vite que les surfaces terrestres. Toutefois, le réchauffement des températures peut être constaté jusqu'à 1000 mètres de profondeur.

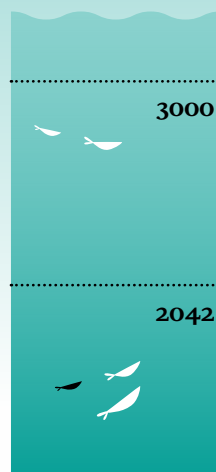
### UNE MONTÉE DES EAUX DE 8 CENTIMÈTRES EN 15 ANS

En cause :

- l'augmentation des températures depuis les années 2000;
- l'ajout d'eau douce dans l'océan dû à la fonte des glaciers et des calottes glaciaires. Or, cette fonte risque de s'accélérer dans le futur.

### UN RISQUE DE SUBMERSION EXPONENTIEL

Chaque année, le nombre d'heures de submersion des territoires augmente.



## De 50 cm à 1 m

C'est l'élévation du niveau de la mer d'ici à la fin du 21<sup>e</sup> siècle, selon l'évolution des émissions des gaz à effet de serre.

## 20 cm

C'est l'élévation du niveau de la mer dans 20 ans.

**En conséquence, le nombre d'heures par an de submersion des territoires augmente fortement. Sans compter l'effet des vagues et des tempêtes.**



## VRAI OU FAUX ?\*

La fonte de la banquise fait augmenter le niveau de la mer.

\* Faux! Constitués d'eau douce issue des glaciers, ce sont les icebergs qui ont une incidence sur le niveau de la mer lorsqu'ils fondent. La banquise est, elle, formée d'eau de mer congelée.

# Éviter que la mer ne prenne l'île

Noirmoutier, active depuis deux siècles.

## Agir sur les littoraux

Texte par  
Éléonore Di Maria

avec le concours de  
Clément Rataud

L'anticipation des risques est très ancienne à Noirmoutier. En raison de sa faible altitude, l'île voit les trois quarts de sa surface exposés au risque de submersion. Depuis la création d'une première digue en 1750, la communauté de communes n'a eu de cesse de renforcer sa protection, au gré des événements climatiques qui l'ont frappée.

## 1750

### Construction de la première digue

L'assèchement de terres permet à l'île de s'agrandir.

## 1830-1880

### Renforcement du système de digues

Les pouvoirs publics installent progressivement des digues et des perrés sur tout le contour de l'île.

## 1978

### Inondation de la plaine de Barbâtre

À la suite de fortes intempéries, une brèche dans l'une des digues provoque une inondation importante. En réaction, les 4 communes de Noirmoutier s'unissent pour renforcer leur dispositif de protection.

## 2010

### Tempête Xynthia

Malgré les dégâts, la tempête ne fait aucune victime humaine, notamment grâce aux terres agricoles qui entourent l'île. La communauté effectue alors un diagnostic poussé de la vulnérabilité du territoire. Celui-ci débouche sur le PAPI (programme d'actions de prévention des inondations).

## 2012

### Lancement du PAPI

Ce plan sur 10 ans vise à améliorer la prévision, la prévention et la protection de l'île. Il comporte 58 mesures, dont l'entretien des infrastructures de protection, le passage d'un géomètre dans chaque habitation pour diagnostiquer et sensibiliser les habitants, ou encore des subventions destinées aux habitations situées en zone inondable.

## 2022

### Plan communal de sauvegarde

Les communes sont désormais obligées de formuler un plan communal, afin d'assurer une meilleure coordination entre les 4 collectivités.

### UNE COMMUNAUTÉ MOBILISÉE AU PLUS PRÈS DE SES HABITANTS

La communauté de Noirmoutier rassemble les quatre communes de l'île. Aujourd'hui, elle mobilise à temps plein cinq agents en charge des risques liés aux littoraux. Ses missions principales sont :

- assurer une surveillance permanente afin de mieux prévoir et anticiper les risques;
- engager la responsabilité individuelle par la sensibilisation de la population;
- soutenir les infrastructures sur le plan foncier, par le diagnostic, l'attribution de subvention ou encore le servage;
- mettre en place une astreinte, avec la mobilisation d'un agent prêt à intervenir à tout moment en cas d'alerte;
- accompagner les communes et former les nouveaux élus à la gestion de crise.

La communauté de communes continue de renforcer ses actions. Elle a notamment engagé la construction de trois portes anti-submersion, et travaille au renforcement de ses outils d'observation.



**Agir sur les littoraux**Texte par **Clémentine Otto-Bruc**

# MIEUX CONNAÎTRE LES RISQUES....

Un retour de plus de trente ans d'expérience dans l'anticipation des risques et l'accompagnement de la gestion côtière, recueilli auprès de Paul Fattal. Enseignant-chercheur à l'institut de géographie et d'aménagement régional de l'université de Nantes, il codirige en parallèle l'Observatoire régional des risques côtiers dans les Pays de la Loire (OR2C).

## Mesurer

Les observatoires des risques côtiers, tel celui des Pays de la Loire (l'OR2C), disposent d'instruments de mesure aéroportés qui permettent de faire une topographie fine des stocks sédimentaires sur l'ensemble de la bande côtière et jusqu'à une dizaine de mètres sous l'eau. Ces outils servent ainsi à cartographier les zones à risque et à établir des plans de prévention des risques littoraux (PPRL).

- Lidar bathymétrique
- Drones
- GPS différentiels

## Sensibiliser

Vouloir une maison en bord de mer, élever des moules ou des huîtres, implanter une usine de transformation de poisson... Selon Paul Fattal, « le risque n'a d'existence que parce qu'il y a des enjeux ». Penser des solutions sur le long terme implique donc nécessairement d'intégrer la dimension sociale. L'OR2C travaille avec des psychosociologues et des économistes pour favoriser l'acceptation par les populations des changements sur leur territoire.

- La formation des élus, ingénieurs et techniciens au fonctionnement et à l'évolution de leur littoral.
- La coconstruction c'est-à-dire la recherche de solutions d'adaptation aux aléas côtiers par les populations, leurs représentants politiques et les scientifiques.

**La tragique tempête Xynthia (survenue en 2010) a impulsé une dynamique nationale de réflexion, plus importante et structurée que jusqu'alors, autour des problématiques d'érosion et de submersion marine.**

**Les observatoires régionaux de risques côtiers, subventionnés par l'État, et composés d'expertes et d'experts des littoraux, ont une mission en trois points:**

# ... POUR MIEUX S'ADAPTER

L'OR2C échange constamment avec les (communautés de) communes littorales qui manifestent l'envie d'être accompagnées. Il répond aux questionnements des élus et les accompagne dans la construction progressive de solutions adaptées à leur territoire et à ses enjeux.

**1** Suivre les évolutions des littoraux de sorte à identifier les secteurs (susceptibles d'être) impactés par tel ou tel aléa côtier.

**2** Mettre à disposition des communes les données concernant les risques d'érosion et de submersion marine sur leur littoral.

**3** Bâtir des stratégies pour faire face aux risques littoraux à court, moyen et long termes.

**Je ne crois pas aux scientifiques qui arrivent avec la science infuse et disent : 'La vérité, c'est moi.' Au contraire, coconstruire des solutions permet de mieux les assimiler.**

**Nous laissons les communes que nous accompagnons proposer leurs propres scénarios d'adaptation. Puis, au fil des discussions et avec des analyses prospectives à l'appui, les acteurs prennent conscience des différents futurs possibles et arrivent par eux-mêmes aux conclusions. »**

Il n'y a pas de solution miracle. S'adapter, c'est avant tout évaluer les bénéfices et les coûts (environnementaux, financiers) de notre activité sur les littoraux, au regard des données scientifiques dont nous disposons.

Si, il y a des dizaines d'années, la tendance était plutôt à la bétonisation coûte que coûte pour se protéger, on en mesure aujourd'hui les effets négatifs (perturbation des dynamiques naturelles, coût d'entretiensexponen-

tiels...). Un changement de paradigme semble s'opérer en faveur de solutions plus naturelles, qui permettent au littoral de vivre ses pulsations, et aux communautés de communes de valoriser leur engagement écologique pour promouvoir le « mieux vivre chez nous ».

Toutefois, la valeur foncière des biens « pieds dans l'eau » et les rapports de force qui en découlent ne semblent pas s'amoinrir : c'est le signe que ces discussions éminemment sociétales doivent se poursuivre.



**Agir pour l'eau**Propos recueillis par **Marie Vabre**

## NOUS POUVONS CONTINUER COMME AVANT, EN CONSTATANT LES VICTIMES ET LES DÉGÂTS MATÉRIELS CHAQUE ANNÉE, OU ADAPTER NOS TERRITOIRES

Emma Haziza est hydrologue, présidente fondatrice de Mayane. Ce centre de recherche appliquée pluridisciplinaire développe des stratégies de prévention et d'adaptation des territoires face aux risques climatiques et hydrologiques. Les solutions déployées répondent à différents aléas (submersion marine, crues éclair, inondations lentes, etc.) et enjeux - bâti individuel ou collectif, tissu économique, industriel. Mayane forme également les décideurs, maires, préfets de département et ministères.

### Inondations meurtrières : rapide historique

**En France, sur près de 35 000 communes, les deux tiers sont exposés à au moins un risque naturel, le premier étant celui des inondations. C'est la catastrophe causant le plus de morts et de dégâts. Seize mille communes sont concernées. Quels sont les principaux événements retraçant notre vulnérabilité ces dernières décennies ?**

**Emma Haziza** La prise de conscience de notre vulnérabilité démarre à la fin des années 1980. Nîmes sous les eaux, en 1988, compte 11 morts. En 1992, dans le Vaucluse, l'Ouvèze, le cours d'eau qui traverse Vaison-la-Romaine, passe de 40 cm de hauteur à 10 m

en seulement quatre heures. Le bilan est de 41 morts. Dans l'Aude, en 1999 : 37 victimes, des dommages considérables et des traumatismes ancrés dans les mémoires.

Nous prenons alors conscience qu'une refonte globale du système est nécessaire. L'alerte des populations et les situations de crise sur les territoires doivent être suivies au niveau de l'État. Un nouveau système voit le jour avec la carte vigilance en quatre couleurs de Météo-France, mise en œuvre en 2001. Elle vise à informer en temps réel du risque encouru, pour éviter que les populations soient prises au dépourvu.

### Amélioration de la connaissance et de la prise de conscience du risque

Mais la série de catastrophes se poursuit. Dans le Gard et l'Hérault, 2002, 2003 et 2005 laissent à nouveau les territoires meurtris. Le système évolue avec la création du Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations : le Schapi lance une carte de vigilance du suivi de la dangerosité des cours d'eau.

D'autres décisions modifient le fonctionnement des communes afin de les préparer. Les plans communaux de sauvegarde (PCS) voient le jour. Des maires se forment. Des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) permettent de décliner l'ensemble des actions à mettre en œuvre, autour d'axes comme l'amélioration de la connaissance et de la prise de

conscience du risque, la surveillance et la prévision des crues, ou encore la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens. Une Stratégie nationale de gestion des risques inondation (SNGRI) est lancée et déclinée à l'échelle locale, favorisant les échanges entre les parties prenantes.

Après ces réformes, il reste encore du chemin à parcourir sur les territoires, pour optimiser leur gestion du risque. D'autant que le changement climatique rebat les cartes. La violence des nouveaux épisodes et les quantités de pluies, notamment dans les Alpes-Maritimes, nous le montrent.



**L'habitabilité de certains lieux est remise en question si des vies restent exposées, malgré la mise en place de solutions d'adaptation. Un nouveau pan de la gestion des risques se joue aujourd'hui. Celui des risques futurs que nous n'avons encore jamais modélisés. »**

### Le risque de ruissellement

**Les inondations ne sont pas un problème de zones inondables « historiques ». Le risque de ruissellement direct est un phénomène important. En rendant nos territoires imperméables, avons-nous accru ce risque ?**

**E.H.** Si l'urbanisation en zone inondable reste un problème majeur en France, la représentation du risque est à repenser. Le risque n'est pas seulement au bord des cours d'eau majeurs, ruraux ou urbains. Il est présent partout où un nuage est susceptible de déverser des trombes d'eau que nos territoires sont incapables d'absorber.

Le risque de ruissellement est prépondérant en ville, en fonction du taux d'artificialisation. Mais les années d'agriculture intensive ont réduit la capacité des sols d'absorber l'eau. Toute l'eau qui ne s'infiltré pas concourt à accroître le risque de ruissellement. Certes,



**Emma Haziza**

l'hydrologie urbaine permet de mieux appréhender le cheminement des pluies et la saturation des réseaux de collecteurs d'eaux urbaines.

Néanmoins, au-delà d'une certaine intensité, aucune ville ne peut absorber cette eau. Certaines villes, comme Agen ou Reims, ont découvert la violence de ce risque en 2021. Les rues se sont transformées en torrents en l'espace d'une heure. Des bassins d'orages, des zones d'expansion de crues voient le jour. Mais ce risque n'est cartographié qu'à l'échelle des services des collectivités territoriales.



**De nombreuses personnes, vivant ou travaillant à distance d'un cours d'eau, n'ont pas conscience de leur exposition au risque d'inondation. En réalité, elles se situent sur un axe d'écoulement préférentiel du cheminement de l'eau. »**



## Planifier le risque : le triptyque prévision-alerte-évacuation

**Quels sont les progrès accomplis et les marges d'amélioration ?**

**E.H.** La France a un temps d'avance par rapport à d'autres pays en Europe. Il y a eu des progrès, mais nous avons encore un travail de planification. → Des plans de gestion de crise à tous les niveaux ont été développés : à l'échelle des communes (plan communal de sauvegarde - PCS), des familles (plan familial de mise en sûreté - PFMS), des centres hospitaliers, des entreprises (plan d'organisation de mise en sûreté d'un établissement - Pomse), des établissements scolaires (plan particulier de mise en sûreté - PPMS), etc. Mais ces plans ne sont pas déployés partout. Étonnamment, à l'ère du « Big Data », ils ne communiquent pas entre eux.

Le risque doit être appréhendé dans sa complexité. Parfois, les pluies diluviennes s'abattent à l'intérieur d'un département sur deux à trois communes. À quelques kilomètres, le ciel est bleu - la cellule orageuse peut faire 20 à 30 km<sup>2</sup>. Il pleut à l'amont, sur le flanc des montagnes. Une vague peut traverser le territoire, alors qu'en bas, en plaine, il fait beau. Il faut comprendre comment l'« axe risque » évolue et le suivre afin de prévoir quand nous serons concernés.



**Prévoir, c'est apprendre à lire les signaux en temps réel et comprendre comment ces épisodes violents peuvent se produire. Une seule décision peut avoir pour conséquence de protéger, ou au contraire, d'exposer.»**

Lorsque j'étais experte en cellule de crise préfectorale, cette dimension m'a frappée. En septembre 2005, le Préfet de l'Hérault a décidé de fermer l'autoroute A9 et 4 000 voitures ont été évacuées. Une heure après, on relevait jusqu'à 1,40 m d'eau dans la zone de cuvette, entre Nîmes et Montpellier.

Formons les responsables de cellules de crise et diffusons une culture massive du risque auprès des populations et des entreprises. Revoyons le plan de chaque territoire annuellement, au regard de l'évolution de son urbanisation.

### La commune en première ligne

**Les maires ont une grande responsabilité, en tant que Directeur des opérations de secours (DOS). Avec leurs équipes, comment se préparer à la gestion de crise inondation ?**

**E.H.** Il existe une disparité du niveau de conscience et de moyens. Lors d'une crise, c'est une course contre la montre. Il faut prendre des décisions importantes, souvent la nuit, comme celle de fermer le ramassage scolaire et les écoles.

Il y a des leviers pour se préparer : apprendre à lire le danger sur sa commune, repérer les bâtiments communaux inondables et les quartiers vulnérables, les populations prioritaires à alerter. Cela demande de faire des exercices d'entraînement, d'évaluer le temps de la chaîne décisionnelle - notamment si le maire n'habite pas sur place, d'anticiper la relève au sein de la cellule de crise... Tous les effets domino et dysfonctionnements ne pourront pas être prévus.

### Changement climatique et crue-sécheresse

**Les cycles crue-sécheresse se répètent d'année en année. Ces phénomènes sont-ils à relier au changement climatique ?**

**E.H.** Nous devons faire preuve d'humilité. Il y a moult effets domino que nous ne maîtrisons pas.

Au début des années 2000, les rapports du GIEC prévoyaient des sécheresses extrêmes, mais les scénarios les orientaient majoritairement sur le pourtour méditerranéen. La corrélation était moins évidente avec le risque inondation. Les modèles, devenus de plus en plus précis, montrent les effets du changement climatique dans la succession de catastrophes récentes, subies par l'hexagone.

Suite aux canicules successives, la Méditerranée présente des anomalies thermiques et devient un

## Des solutions en urbanisme et en aménagement

**Quelles sont les pistes de solutions pour s'adapter au risque d'inondation ?**

**E.H.** Nous savons retrouver le cheminement de l'eau sur le plan hydraulique. Il est possible de réaliser des diagnostics de vulnérabilité, permettant de comprendre la hauteur d'eau maximale, à l'échelle d'un bâtiment (NDLR : individuel, collectif, d'activité économique ou industrielle). Pour une famille, c'est une manière d'anticiper le niveau d'exposition.



**Il existe des mesures méconnues : dans les zones reconnues comme inondable, les travaux individuels de réduction de la vulnérabilité aux inondations sont pris en charge à 80 % par l'État. Utiliser massivement ce dispositif pour rendre ces maisons résilientes est une priorité.»**

De nombreux verrous sont encore à lever pour rendre attractifs ces dispositifs sur les territoires. Le pré-financement fait partie des leviers. Pour rendre les villes perméables, désartificialiser et réintroduire des espaces de mobilité des cours d'eau sont des moyens de jouer sur la dangerosité de l'aléa.

Ces solutions sont essentielles pour faire face à un autre phénomène prégnant : les vagues de chaleur. Il reste de grands chantiers devant nous pour gérer et protéger l'ensemble du cycle de l'eau : réintroduire des zones humides, des microforêts urbaines... Nous pouvons continuer comme avant, en constatant les victimes et les dégâts matériels chaque année, ou adapter nos territoires et les rendre plus résilients.

réservoir d'humidité encore plus puissant. Près de 6 °C cet été, avec des conséquences massives sur la biodiversité marine. Chaque degré supplémentaire augmente le pouvoir de précipitation. Les pluies orageuses, voire grêleuses, de l'été ne sont généralement pas efficaces pour nos sols et nos nappes phréatiques. Si une nappe est à sec une année, puis une deuxième et une troisième, elle aura ensuite plus de mal à se recharger.

La hausse des températures entraîne une augmentation du flux d'évaporation. Les vents très secs font basculer les territoires dans un état de stress hydrique, de manière plus précoce. Les zones à risque de retrait-gonflement des argiles sont en majeure partie sinistrées. Aucune région n'est plus épargnée par les incendies. Il n'est plus question uniquement du pourtour méditerranéen. En Picardie, en 2019, une trentaine de départs de feux de champs ont montré à quel point de nouveaux territoires sont vulnérables. Sans parler des températures atteintes en Bretagne...

**En 2022, les actualités alarmantes se sont enchaînées très tôt, dès le printemps et tout l'été jusqu'en septembre. Les conflits d'usages de l'eau sont-ils évitables ?**

Cette année 2022 nous raconte une nouvelle histoire inquiétante : notre hiver n'a pas permis la recharge de nos nappes. Dès mars, nous savions que la France allait connaître un été de sécheresse historique.

Nous voyons poindre les conflits d'usages potentiels, à l'image du lac de Serre-Ponçon, dont le niveau de l'eau a baissé de 17 m. D'un côté, une zone d'attraction touristique. Derrière cette aire, la réalité d'un barrage hydroélectrique. Enfin, des besoins à l'aval de cette eau, tant pour les industriels que pour les agriculteurs.



**Les étés les plus chauds sont devant nous. Des réflexions devront être menées maintenant, pour préparer l'été 2023. Notre niveau d'anticipation et d'adaptation nous permettra de rendre les impacts négatifs moins forts.»**



**Agir pour l'eau**

Texte par Clémentine Otto-Bruc

## LES « BASSINES »

# Une pratique qui accentue les conflits

À mesure que la ressource en eau se raréfie, des conflits se développent autour de ses usages. Depuis quelques années, les « bassines » cristallisent les tensions. Ces très vastes structures de stockage d'eau, puisées dans les nappes phréatiques en hiver, irriguent les cultures agricoles en été, lorsque l'eau manque en raison des fortes chaleurs.

Prônée par la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) comme une solution d'adaptation à la sécheresse grandissante, cette pratique se voit largement contestée par des groupes de défense de l'environnement.

### Une pratique court-termiste qui va à l'encontre du cycle naturel de l'eau...

**S**i le détournement et les retenues d'eau peuvent se révéler efficaces pour faire face à des épisodes secs courts et ponctuels, il ne s'agit pas d'une solution durable dans un contexte où les périodes de sécheresse s'allongent. D'une part, elles supposent que les nappes phréatiques soient bien remplies par les pluies : celles-ci étant imprévisibles, elles ne peuvent pas systématiquement recharger les nappes

phréatiques au moment escompté. D'autre part, les nappes phréatiques ne sont pas toujours rechargées là où l'eau est pompée et où les sols en ont besoin, d'autant plus que les canicules renforcent les phénomènes d'évaporation.

### ... et qui pérennise des usages à la fois désastreux pour l'environnement et pour la démocratie

Comme l'explique le sociologue François Bafail, « le problème est que les principaux destinataires de cette eau sont ceux qui vont l'utiliser dans des pratiques agricoles responsables des pénuries ». En effet, ce système de privatisation de l'eau n'est utile que pour 10 % du monde agricole, dont les cultures (du maïs, par exemple) sont très gourmandes en eau et s'associent bien souvent avec un usage de produits phytosanitaires. En outre, les bassines entrent en contradiction avec l'obligation légale de respecter l'eau (en matière de qualité et de quantité) comme un bien commun : un aspect capital à prendre en compte dans un contexte où plus de 1,5 million de personnes ne disposent toujours pas d'eau potable et d'assainissement, en particulier dans les outre-mer.

Comme alternative, les opposantes et opposants aux bassines réclament un virage vers une politique agricole raisonnée (*rendez-vous page 60, pour découvrir l'agroécologie*) et militent pour la mise en place d'une politique de stockage de l'eau 100 % publique, gérée au niveau de la collectivité.

Consultez « Les conflits autour de l'eau en agriculture (1/4) Gestion de l'eau et enjeux politiques », de François Bafail



Bassine de Vivonne © Olivier Prévost



Bassine de Cloué © Olivier Prévost



# Moyenne montagne : les limites de la neige artificielle

Constats avec l'outil ClimSnow\*

## Agir en montagne

Texte par Laura Baumel

avec le concours  
de **Hugues François**  
et de **Carlo Carmagnola**

# 1

## Une diminution de l'enneigement naturel notamment en basse altitude

### Des stations de ski ponctuellement fermées

Les conditions de faible enneigement  
connues actuellement

**1 année sur 5**

reviendront

**1 année sur 2**

d'ici le milieu du siècle.

**+20 %**

C'est l'augmentation de la production  
de neige qui permet de réduire  
l'impact du changement climatique  
en maintenant des conditions d'exploitation  
comparables aux conditions actuelles sans  
production de neige.

## Une utilisation accrue des canons à neige

# 2

### Des domaines skiables moins enneigés d'ici à la fin du siècle

**- 10 % à - 40 %\*\***

de neige si la neutralité carbone est atteinte  
en 2050.

**- 50 % à - 90 %\*\***

de neige si les émissions de gaz à effet  
de serre se maintiennent à leur niveau actuel.

Les technologies d'enneigement artificiel  
seront de moins en moins efficaces pour  
compenser le faible niveau d'enneigement  
des domaines skiables.

Les fenêtres de froid nécessaires  
à la création de la neige  
de culture diminuent en raison  
du réchauffement climatique.

Source  
Rapport du GIEC sur la cryosphère - 2019

Sources complémentaires  
« Climate Controls on Snow Reliability in French  
Alps Ski Resorts »

« Perspectives d'enneigement dans les stations  
pyrénéennes de sports d'hiver », Crocc, 2021,  
pages 201-205.

\* ClimSnow est un produit de diagnostic élaboré  
par Dianeige, Météo-France et l'Inrae sur la base  
des résultats scientifiques présentés ici.  
Cet outil permet de décliner ces résultats généraux  
pour projeter les conditions futures d'enneigement  
à l'échelle de chaque station.

\*\* Selon la synthèse réalisée par les experts du GIEC  
au niveau global.



**Agir en montagne**

Propos recueillis et textes par **Emilia Capitaine** et **Éléonore Di Maria**  
avec le concours de **Olivier Braud, Patrice Perrin, Laurent Garcia, Olivier Erard**

## MOYENNE MONTAGNE : un récit à réinventer

Olivier Braud est Commissaire à l'aménagement, au développement et à la protection du massif des Vosges à l'Agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT).

Pour lui, l'adaptation passe par une redéfinition des usages et du rôle de la montagne pour le tourisme.

**Dans les Vosges, va-t-on retourner à la mer en hiver et à la montagne en été comme au 18<sup>e</sup> siècle ?**

**Olivier Braud** C'est en effet une thèse que l'on entend fréquemment. Mais, dans les Vosges, l'activité été/hiver est bien installée. Gérardmer est l'un des premiers offices de tourisme de France. Côté alsacien, le développement du Club vosgien (NDLR : qui regroupe aujourd'hui 130 associations) remonte à cent cinquante ans. Il était dévolu à la randonnée, avec des chemins construits dès la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Par ailleurs, tout le massif des Vosges n'est pas enneigé. Nos 23 stations de ski, de tailles très inégales, se concentrent uniquement sur les parties centrale et sud. Mais il est vrai que le tourisme d'hiver tel qu'il a été développé ces quarante années sera amené à évoluer.

**Quels sont les chantiers politiques de l'ANCT ?**

**O.B.** Depuis une quarantaine d'années, nous travaillons, avec l'ensemble des collectivités des Vosges et le soutien de la Banque des territoires, à la

structuration d'une offre cohérente, qui concilie des réalités et des enjeux très disparates. Notre orientation aujourd'hui consiste à valoriser le cadre de la montagne au-delà de l'activité sportive seule, comme cela a été le cas pendant longtemps. Cela concerne le paysage, le bien-être, ou encore le patrimoine et les savoir-faire traditionnels : le tissage, les filières du bois - avec le sapin des Vosges -, les cristalliers, l'agriculture... Le tout est de savoir comment en tirer parti.

Cette redéfinition des usages implique une diversification et un élargissement de la clientèle, une nécessité de réinventer les infrastructures, mais aussi de mener des actions de médiation et de pédagogie pour veiller à ne pas porter atteinte aux milieux naturels fragiles, sur lesquels repose ce nouvel écosystème touristique.

**Pensez-vous que l'on avance au bon rythme ? Serons-nous pris de court ?**

**O.B.** Nous sommes tous fondamentalement optimistes et confiants sur notre capacité à avancer, d'autant plus qu'il y a une habitude de travail et de réflexion commune bien ancrée. Quant au rythme des changements en cours, les études que nous avons lancées nous permettent d'y voir de plus en plus clair. Certes, le temps de la décision et des investissements est long. Mais le virage est pris.

**Comment la moyenne montagne se réinvente-t-elle concrètement ? Lac Blanc, Peyragudes, Métabief : illustrations dans trois stations qui se mettent en mouvement.** →



## LAC BLANC

Le domaine du lac Blanc est une station des Vosges. Il dispose d'une variété d'équipements : remontées mécaniques, enneigeurs, pistes de luge, circuits raquettes, pistes de chiens de traîneau. L'enneigement artificiel couvre 60 % du domaine skiable. De nombreux acteurs sont présents sur le site tout au long de l'année. Depuis 2007, le domaine exploite l'un des plus grands bike parks de France, ainsi que d'autres activités alternatives.

Le ski dans le massif des Vosges représente un peu plus de 22 millions d'euros de chiffre d'affaires, 300 saisonniers et de nombreux emplois indirects. Sur ces 22 millions d'euros de chiffre d'affaires, une part significative est réinjectée dans le territoire. Le domaine du lac Blanc réalise les deux tiers de son chiffre d'affaires en hiver.



LES VOSGES

### MENACES ET DÉFIS

Sur le plan environnemental, comme dans le reste du massif des Vosges, de nombreuses problématiques se posent : remise en cause de la qualité forestière, sécheresse associée à la prolifération des scolytes (insectes) sur les conifères, raréfaction de l'eau.

La station est aussi confrontée à un défi économique : préserver l'impact et le développement économique du territoire et pérenniser les emplois.

### VISION ET SOLUTIONS

Sur le plan environnemental, un travail de long terme est engagé avec l'Office national des forêts (ONF) pour reboiser les forêts des Vosges avec de nouvelles espèces provenant notamment du sud de la France.

Sur le plan économique, le lac Blanc est depuis plusieurs années engagé dans un processus de diversification de ses activités. La sortie du ski se fera de façon progressive dans la mesure où les revenus tirés des activités hivernales servent à financer les investissements visant à construire un modèle économique durable. Deux caps sont ainsi fixés pour la mutation de la station : 2025-2030 et 2060-2070.





# PEYRAGUDES

Située dans le massif des Pyrénées, la station de Peyragudes s'étend sur deux versants, qui offrent les conditions idéales pour profiter de ses nombreux atouts. Malgré une activité estivale importante, 65 % de son économie repose sur les sports d'hiver. La station est administrée par une SPL (Société publique locale).

LES PYRÉNÉES

## MENACES ET DÉFIS

Comme dans beaucoup de stations de moyenne montagne, la fonte des neiges menace la pratique du ski à Peyragudes. Pour l'heure, elle subsiste grâce à un important réseau de neige de culture. Mais cela ne pourra pas durer très longtemps. Plus encore, la région Occitanie, très investie dans une démarche de développement durable, ne souhaite pas soutenir une activité impliquant des neiges de cette nature. Et le modèle économique de la station, sans le ski, n'est pour le moment pas viable.

## VISION ET SOLUTIONS

La stratégie d'adaptation de Peyragudes repose tout d'abord sur la diversification des activités toutes saisons. La mise en place d'une télécabine, qui fonctionne en été comme en hiver, a déjà dynamisé la région. Cette stratégie passe aussi par une amélioration des outils de diagnostic, qui facilitent la prise de décision et servent de support pédagogique auprès des partenaires financiers.

Mais ces deux mesures ne sont pas suffisantes. Ainsi, la SPL s'attache à concevoir un modèle économique viable, qui permette aux hommes et aux femmes de continuer à vivre et à travailler sur le territoire. Cela passe par le développement de nouveaux secteurs d'activité, comme l'hôtellerie et la restauration, et par le dialogue avec les parties prenantes de la station, afin de leur faire comprendre la nécessité de se former à de nouveaux emplois. Enfin, la SPL a engagé un dialogue avec ses collaborateurs, dont l'objectif est de se donner une vision sur les cinq et dix années à venir.



# MÉTABIEF

Surnommée la « petite Sibérie française » pour ses records de froid, la station de Métabief, située dans le massif du Jura, est riche d'une biodiversité exceptionnelle. La station, par son activité touristique hivernale, alimente toute l'économie de la région.

LE JURA

## MENACES ET DÉFIS

Les mesures météorologiques sont sans appel : les températures de la station augmentent d'année en année, sans retour en arrière prévu. À Métabief, le glas sonnera probablement pour la pratique du ski au cours de la prochaine décennie.

Face à ce constat, la station a déjà cessé d'investir dans de nouvelles remontées mécaniques et dans l'extension de la neige de culture. Par ailleurs, le SMMO (Syndicat mixte du mont d'Or), collectivité gestionnaire de la station, a entrepris un diagnostic des équipements afin de réduire l'impact climatique du ski alpin. Mais cela ne sera pas suffisant pour endiguer la fin du ski dans la station.

## VISION ET SOLUTIONS

En 2019, le SMMO a entrepris d'étudier le potentiel de son massif. Cela a débouché sur un plan d'investissement de 12,6 millions d'euros, visant à transformer les équipements d'hiver en équipements toutes saisons. La station a ainsi pu étendre son offre hors neige : descente en VTT, luge sur rails, activités outdoor, etc.

En parallèle, le SMMO a mis en place un pôle d'ingénierie de la transition du tourisme, complété en 2022 par le programme Avenir montagnes ingénierie. L'objectif est de faire émerger un nouveau modèle qui s'appuierait sur l'ensemble des parties prenantes du territoire. Un master plan intégrant l'approche systémique et l'accompagnement au changement est lancé à l'automne 2022, grâce au soutien de la Banque des territoires.



# Comment se portent les forêts françaises ?

Un état des lieux

## Agir dans les forêts

Texte par  
Clémentine Otto-Bruc

avec le concours de  
Benjamin Piton

## 1 Elles sont particulièrement riches et en expansion

**5,8**

**essences d'arbres différentes en moyenne par échantillon** (de 2000 m<sup>2</sup>) de forêt observé par l'IGN (Institut national de l'information géographique et forestière).

**2,7**

**milliards de mètres cubes de bois** sont abrités par la forêt française métropolitaine aujourd'hui. Cela représente plus de 1000 fois le volume de la pyramide de Khéops.

**25,5**

**millions d'hectares** sont occupés par des forêts en France (respectivement 16,8 en métropole et 8,7 en outre-mer), ce qui équivaut à près d'un tiers du territoire en métropole. Leur superficie ne cesse d'augmenter depuis le 19<sup>e</sup> siècle.

## Elles assurent de nombreuses fonctions

### Fonction de protection

face aux aléas de la nature et de ses dérèglements

**83 millions de tonnes**

de CO<sub>2</sub> atmosphérique sont absorbées par an (dont un quart contenu dans les sols), soit environ 15 % de notre empreinte carbone en France en 2020 (estimée à 552 millions de tonnes selon le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires).

**8 millions de tonnes**

environ d'émissions de carbone sont évitées chaque année grâce à l'utilisation du bois plutôt que de celle d'énergies fossiles.

**160 000 ha**

de forêts (0,19 % de leur superficie totale) sont spécialement classés pour leur rôle de protection contre les risques naturels (crues torrentielles, glissements de terrain, érosion des dunes littorales...)

### Fonction socio-économique

**60 %**

du bois produit par la croissance des arbres est prélevé pour produire des biens et des services (mobilier, papeterie, énergie...).

**Près de 200 000**

personnes ont un emploi dans le secteur de la forêt, du bois, du papier et de l'ameublement.

**1 Français sur 2**

se rend en forêt au moins une fois par mois pour le loisir.

## Elles font face à de multiples pressions

**18 %**

C'est l'augmentation des prélèvements des ressources forestières effectués par les êtres humains.

**3 %**

C'est la baisse de la croissance des arbres (de 2011 à 2019) en raison d'aléas climatiques et sylvosanitaires (sécheresses intenses à répétition, développement des bioagresseurs, mauvaise adéquation essence/sol, etc.), qui s'accompagnent d'une hausse de la mortalité des arbres.

**x 1,2**

de chevreuils,

**x 1,6**

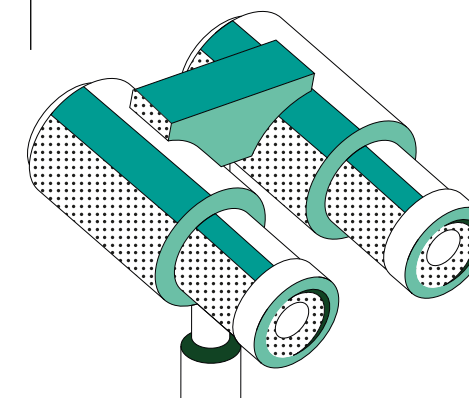
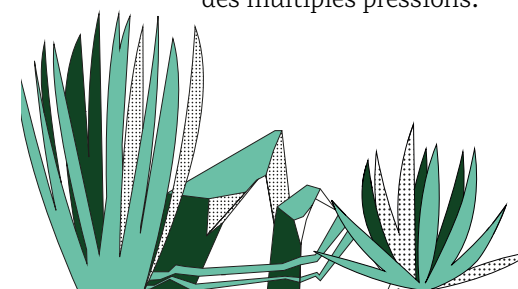
de cerfs,

**x 1,7**

de sangliers qui, en raison de leur régime herbivore, peuvent compromettre la régénération des forêts.

**17 %**

des espèces animales des forêts métropolitaines dont l'état de conservation a été évalué sont menacées en raison des multiples pressions.



Source des chiffres :  
« Les forêts en France, indicateurs de gestion durable »,  
IGN, 2020.

## LE MONITORING DES FORÊTS

**Le monitoring des forêts est crucial : il nous fournit des informations précieuses pour guider l'action et répondre aux défis actuels.**

Il apparaît clairement que l'état de santé des forêts dépend de multiples facteurs. D'après Nathalie Bréda (Directrice de recherche à l'Inrae\*), il convient donc d'appréhender la gestion forestière de façon systémique par :

- une gestion réactive face aux crises,
- des actions tant d'adaptation aux aléas climatiques que d'atténuation,
- une prise en compte des attentes socio-économiques diverses,
- la mise en œuvre de politiques volontaristes et incitatives.

Outre l'importance du suivi des forêts et de la prise en compte de leurs diverses fonctions, Benjamin Piton (ingénieur forestier et Directeur adjoint de l'IGN Nord-Est), prône une certaine humilité :

« Il faut admettre que l'on ne sait pas exactement quelles sont les capacités des milieux naturels à évoluer dans ces conditions de changement climatique et en réaction à nos actions pour s'y adapter. Dans un contexte complexe et incertain, où la hausse de la mortalité et la baisse de la production pourraient se confirmer comme une tendance durable, il convient d'être attentif à la durabilité de la gestion forestière pratiquée pour maintenir des prélèvements soutenable. »



**Agir dans les forêts**

Texte par  
Vincent Pereira, Chef de projets CDC Biodiversité

## Protéger la biodiversité de la forêt

Lors des incendies ravageurs de l'été 2022 sur le massif des Landes de Gascogne, peu de réactions ont porté sur la destruction de la faune et de la flore. Cette catastrophe nous le rappelle : la biodiversité reste encore trop peu intégrée au décompte des victimes et des dommages. Pourtant, début juillet 2022, la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) alertait sur les 50000 espèces menacées dont dépend l'humanité.

Alors, comment protéger la biodiversité de la forêt?

### Des mesures compensatoires pour...

#### Préserver la faune

Mille hectares d'espaces boisés bénéficient de mesures compensatoires, appelées aussi « compensations écologiques », qui visent à compenser ou à contrebalancer les effets néfastes pour l'environnement d'un aménagement inévitablement ou potentiellement créateur de nuisances. Ces mesures cherchent à rétablir une situation d'une qualité globale au moins proche, si ce n'est meilleure, de la situation antérieure. Elles font l'objet de suivis sur le long terme - au moins trente ans. Elles entendent trouver un juste équilibre entre la production de bois et la production de biodiversité.

Dans le panel des itinéraires sylvicoles, nous retrouvons la réouverture de milieux, la création d'îlots de vieillissement, la gestion du peuplement et du sous-étage en mosaïque, la plantation retardée et réalisée avec un travail du sol limité, l'anticipation et l'intensification

des éclaircies, la gestion des peuplements en traitement irrégulier, ou encore la régénération naturelle des pins.

Des solutions techniques existent. Même si nous disposons de peu de recul sur leurs bénéfices, nous diminuons les risques en diversifiant les pistes explorées.

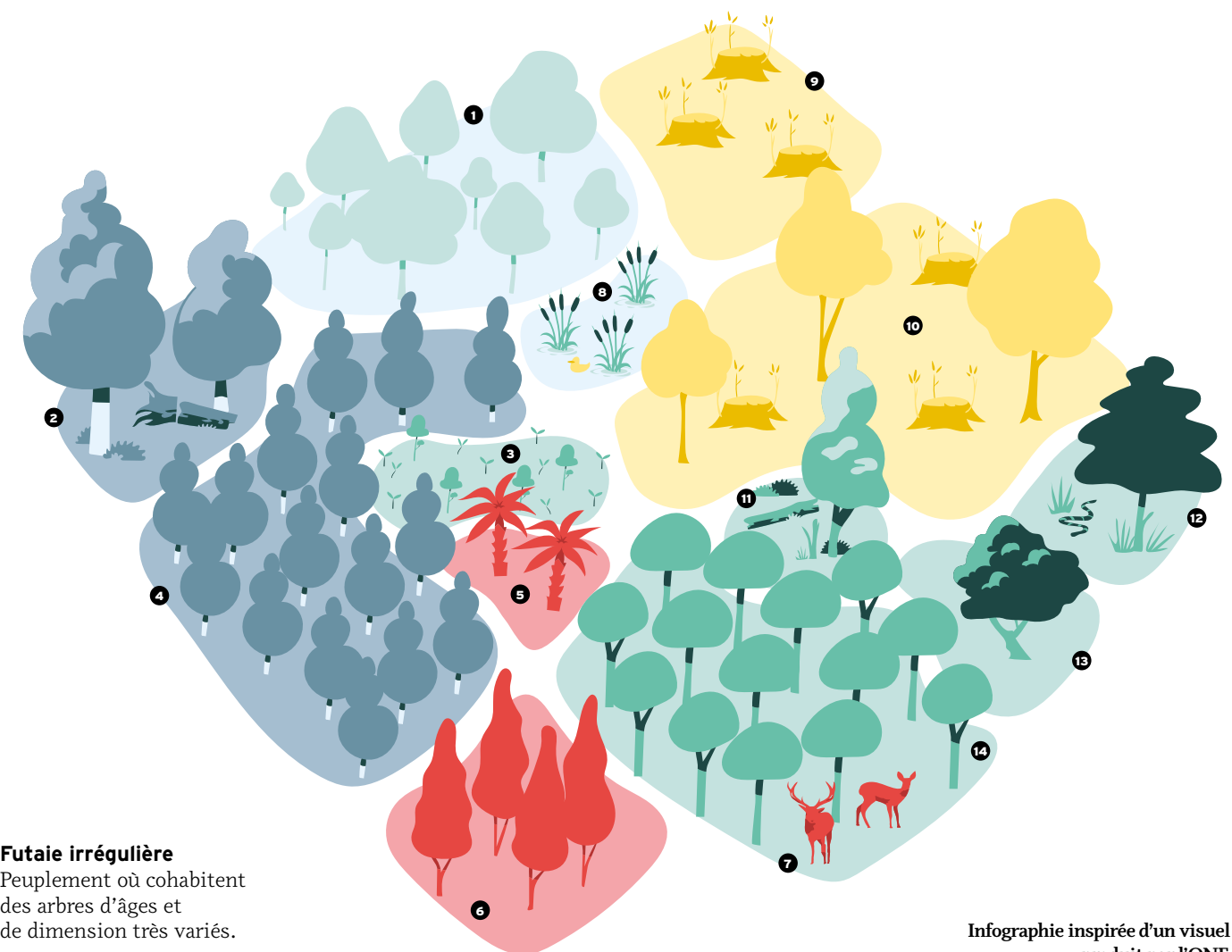
#### Restaurer les zones humides intraforestières

Des actions de reprofilage réduisent l'effet drainant des fossés. Des opérations plus ponctuelles sont également mises en œuvre, comme la création-restauration de lagunes ou des travaux d'étrépage. La lutte contre les incendies a illustré l'importance de la présence d'eau dans les sols pour limiter la propagation et la reprise des flammes. En restaurant les zones humides, CDC Biodiversité mise ainsi sur une solution fondée sur la nature et sur une stratégie d'anticipation.

#### Nature 2050 : aller plus loin que la compensation en recréant de la biodiversité

Dans les Cévennes, CDC Biodiversité accompagne cinq propriétaires forestiers volontaires pour convertir leurs châtaigneraies dépérissantes en peuplements plus adaptés. Avec nos partenaires, nous avons exploité les châtaigniers, puis replanté de nouvelles essences, plus résilientes face au changement climatique. Un suivi de l'évolution de ces plantations, de la séquestration du carbone et de la biodiversité sera réalisé jusqu'en 2050, terme du projet. Ces exemples illustrent le champ des possibles pour façonner la forêt de demain. À l'heure des arbitrages sur la régénération des surfaces détruites par les incendies, il convient de trouver le bon équilibre entre la biodiversité et les intérêts économiques. Une réflexion sur les modalités de reconstruction de la forêt paraît incontournable. Sans pour autant réduire le débat à une bataille entre nature et culture.

## LA FORÊT MOSAÏQUE : DIVERSIFIER LES ESSENCES, VARIER LES MODES DE GESTION



**1 Futaie irrégulière**  
Peuplement où cohabitent des arbres d'âges et de dimension très variés.

**2 Îlot de sénescence**  
Zone en évolution naturelle jusqu'à l'effondrement des arbres sans opération sylvicole.

**3 Régénération naturelle**  
Zone se renouvelant naturellement à partir des essences en place, et dans l'esprit des lieux.

**4 Futaie régulière**  
Peuplement au sein duquel tous les arbres ont plus ou moins le même âge.

**5 Îlot d'avenir**  
Nouvelles essences exotiques.

**6 Îlot d'avenir**  
Provenance ou essences françaises méridionales.

**7 Faune sauvage**  
Dans le respect de l'équilibre forêt-gibier.

**8 Zone ouverte humide**  
Zone ouverte favorable à la biodiversité.

**9 Taillis**  
Peuplement forestier issu de rejets de souches, maintenu par des coupes de rajeunissement.

**10 Taillis sous futaie**  
Peuplement constitué d'un étage supérieur composé d'arbres d'âges et de dimensions différents.

**11 Arbres conservés pour la biodiversité**

**12 Réserve biologique intégrale ou dirigée**  
Zone de protection d'habitats et/ou d'espèces par arrêté ministériel.

**13 Îlot de vieillissement**  
Arbres adultes dont le cycle sylvicole est prolongé; les coupes sont retardées pour les laisser croître au-delà de leur âge d'exploitabilité.

**14 Futaie régulière**

Infographie inspirée d'un visuel produit par l'ONF.



**CDC Biodiversité agit pour protéger la biodiversité de la forêt.** Cette action se mène dans un cadre réglementaire, au titre des mesures compensatoires, ou volontaires, dans le cadre du programme Nature 2050.



# Agroécologie | Agriculture des sols nus

## Le match

### Agir dans les forêts

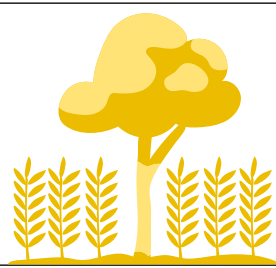
Texte par  
Éléonore Di Maria

avec le concours  
d'Alain Canet

Inondations, sécheresse, érosion, disparition des pollinisateurs : l'agriculture telle que nous la connaissons montre aujourd'hui ses limites. Et s'il suffisait d'observer la nature pour y puiser la solution? Planter des arbres et couvrir les sols, pour recréer les conditions d'une nature résiliente, capable de se régénérer d'elle-même : tels sont les principes de l'agroécologie. Une seule réponse pour une multitude d'enjeux.

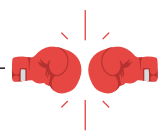
Cela vous paraît abstrait ?

## FAITES LE MATCH !



### Agroécologie

Couverts végétaux et arbres au milieu des cultures



### Agriculture des sols nus

Agriculture intensive, utilisation de produits chimiques

#### Sols

Les plantes et le couvert végétal entretiennent la vie dans les sols. Ils y apportent des bactéries, des herbes et des champignons, qui nourrissent le sol et le régénèrent.

Un sol nu s'appauvrit en carbone et en matière organique. Il est moins résilient et moins résistant face aux intempéries. À terme, il peut devenir incultivable.

#### Eau

Les arbres ont une action positive sur la pluviométrie : par la transpiration, ils émettent de l'eau qui retombe sous forme de pluie. La couverture végétale aide l'eau à s'infiltrer dans le sol, la stocke et la purifie.

Les sols nus sont soumis à l'érosion. Sur un sol sec, l'eau ne pénètre plus. Ces sols sont vulnérables aux inondations et à la sécheresse.

#### Microclimat

Les arbres nous protègent de la pluie et du soleil. Ils filtrent le carbone de l'air et le rafraîchissent. Un arbre, c'est un microclimat!

Les sols non couverts renvoient les rayons du soleil. Ils produisent un air chaud.

#### Biodiversité

Arbustes, fleurs, papillons, oiseaux, pollinisateurs... Des espaces vivants, fleuris, où chaque espèce apporte à l'autre, et où l'on aime se balader.

La diversité est absente. C'est l'humain qui lui apporte nutriments et soins, comme si elle était « sous perfusion ».

#### Impact sur le paysage

Reconstitution des paysages et des bocages.

Paysages monotones.



©Médiathèque Inrae

# SOLS COUVERTS, sols prospères !

Et pour illustrer, une expérimentation de l'Inrae sur une parcelle de 5 hectares, associant blé et noyers, a montré une productivité en biomasse de 36 % supérieure à celle d'une culture de blé ordinaire. Bien que ces études ne soient encore menées qu'à petite échelle, cela laisse entrevoir un beau potentiel!

Trop simple pour être vrai? **Alain Canet, Président du Centre national d'agroécologie,** nous dirait plutôt : « Trop simple pour être connu! »



## Partie 3

Nicolas Imbert, Érik Patrix, Romain Julliard,  
Sebastião Salgado & Fred Vargas

# Inspirer

# FAIRE AVEC ET POUR LES POPULATIONS

**Faire avec  
et pour les populations**

64

**La plume**  
Fred Vargas

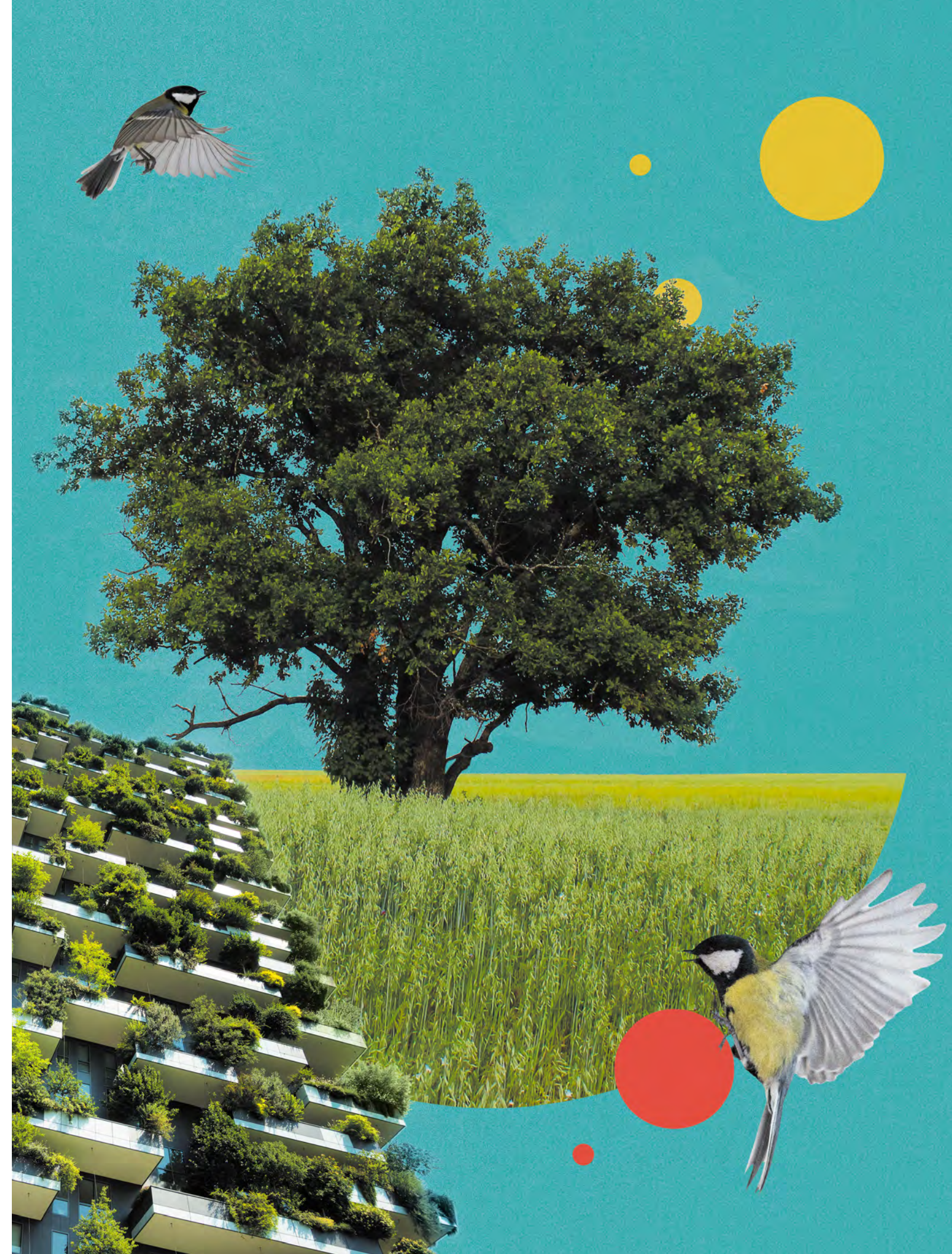
72

**Ici et là**  
Sebastião Salgado

68

**Le masque**  
Notre sélection de films et docus

76





**Faire avec et pour les populations**Propos recueillis par **Paul Quentin**

## PERMETTRE AUX TERRITOIRES DE BÂTIR LEUR RÉSILIENCE : L'initiative de Green Cross France et Territoires

Depuis sa création, Green Cross France et Territoires a pu mesurer les effets des approches coconstruites en matière d'adaptation au changement climatique. Retour d'expérience.

**Nicolas Imbert est le Directeur exécutif et le fondateur de Green Cross France et Territoires, une ONG de plaidoyer et de projets en lien avec les enjeux d'accès aux ressources et d'environnement. Ingénieur de formation, il a évolué dans le conseil en stratégie et développement durable.**

**En 2015, à la suite de la COP 21 de Paris, il décide avec Jean-Michel Cousteau, Président de Green Cross, de créer une structure en France. Cette initiative répondait à son envie de travailler sur l'effectivité des projets face à l'urgence climatique et écologique, de donner aux territoires des clés pour agir et ainsi leur permettre de passer de la vulnérabilité à la résilience.**

*Depuis la création de Green Cross France et Territoires, y a-t-il eu de réels bénéfices en matière de sensibilisation et de coconstruction des politiques d'adaptation face aux effets du changement climatique ?*

**Nicolas Imbert** La prise de conscience par un territoire de l'urgence à agir est à la base de tout. Par exemple, concernant la résilience et l'adaptation face au changement climatique en moyenne montagne, plusieurs offices de tourisme ont réalisé que continuer à vendre un produit ski, alors que la montagne était en forte transition, était un raisonnement à court terme. Dans une logique post-Covid, on voit aussi émerger des questions de santé environnementale et de sens qui participent à cette même prise de conscience.

Ensuite, il s'agit d'arriver à avoir un échange qui se fasse sur une vision et un constat partagés. Cela se fait, entre autres, par des visites de terrain, qui sont une des spécificités de Green Cross : quand on doit aller sur des glaciers pour constater des changements structurels, on y va.

Notre rôle est également d'être des facilitateurs, de faire émerger les bonnes questions et solutions, et non d'imposer des réponses. C'est dans cette mesure que la coconstruction et le pilotage des projets sont en grande partie assurés par les acteurs territoriaux. Ils sont plus que jamais à la manœuvre et, d'ailleurs, nous parlons de coacteurs : c'est leur projet tout



Nicolas Imbert

autant que le nôtre. Sensibilisation et coconstruction font donc partie intégrante de notre quotidien. À ce titre, nous avons eu la chance de pouvoir tisser des liens durables avec des acteurs de la Nouvelle-Calédonie, qui a engagé depuis 2014 une profonde réflexion sur l'adaptation au changement climatique et à laquelle nous avons participé. En effet, c'est en 2019 que le Président du Congrès, Roch Wamytan, fraîchement élu, m'invite au nom de Green Cross à une conférence publique. Deux mois plus tard, le Congrès de Nouvelle-Calédonie reconnaissait l'urgence climatique et décidait d'en faire un axe structurant de sa politique. Très concrètement, cette décision a permis de mobiliser l'ensemble des institutions politiques du territoire, à savoir le gouvernement de Nouvelle-Calédonie, les trois provinces du pays, l'État français et l'Europe, afin d'apporter des moyens. Au-delà de la sensibilisation et de la coconstruction, il y a une appropriation des actions par les coacteurs qui est profondément signifiante.

*Avez-vous noté des évolutions dans les besoins auxquels Green Cross France et Territoire entend répondre ?*

**N. I.** À la suite de la pandémie de Covid-19, un changement significatif s'est produit dans notre activité : nous n'intervenons plus uniquement sur du

temps moyen et long. Après 2020, une bascule s'est opérée : les élus locaux se sont retrouvés en première ligne face au Covid-19. Il s'agit désormais de penser et concevoir rapidement des solutions concrètes avec les coacteurs.

Depuis peu, on observe une autre tendance globale qui peut s'apparenter à de la résignation. On voit en effet revenir des démarches d'acteurs complètement en phase avec le constat d'urgence climatique, mais qui disent qu'à leur échelle ils ne peuvent rien faire. Et c'est finalement ici que les réalisations concrètes de notre réseau d'impliqués peuvent servir de contre-argument. Enfin, il faut souligner qu'à ce stade du changement climatique les différences d'approches ne sont pas importantes par rapport à l'urgence de la situation : c'est la mise en mouvement qui est essentielle.

*Êtes-vous confiant dans la capacité de la France et de ses territoires à relever le défi de l'adaptation ?*

**N. I.** Le premier élément pour passer des vulnérabilités à la résilience, c'est de savoir d'où l'on part. On croit parfois à des légendes communes, plutôt que de regarder les faits en face. C'est là que les territoires, comme les communautés de communes, les métropoles et les régions, sont déterminants pour identifier les bonnes réponses face à cette urgence climatique. Et ce n'est sans doute pas un hasard si, aujourd'hui, la majorité des vœux de reconnaissance climatique et écologique en France vient des régions et des autres collectivités locales.

Le Haut Conseil pour le climat nous dit que le gouvernement français n'est pas encore à la hauteur des enjeux de la transformation écologique. Dans la course contre les effets du changement climatique, la France est dans le top 70 plutôt que dans le top 10... Néanmoins, la dynamique européenne sur ce sujet est construite comme en appui de la nouvelle transformation avec, par exemple, la nouvelle démarche de la politique agricole commune (PAC), qui reconstruit le lien au sol et au local. J'ai donc confiance en cette dynamique et dans la capacité des acteurs économiques de changer. On a toutes les cartes en main pour réussir, mais il faut aller beaucoup plus vite et plus loin; et rendre cette transformation la plus sociale et la plus efficace possible pour que l'impact puisse rayonner sur l'ensemble de la maison France.



# Faire barrage ou faire passage ?

## Faire avec et pour les populations

Texte par **Salomé Marc** avec le concours d'**Érik Patrice**

Zoom sur le festival participatif « Si la mer monte », à Île-Tudy, dans le Finistère.



### Quand ?

Chaque année, à la Pentecôte !

### Quels résultats ?

Le festival a contribué à montrer, de façon ludique et didactique, le phénomène de montée des eaux. Il a également permis le dialogue, au travers de nombreux échanges menés entre citoyennes et citoyens et élus. Grâce à cette conscientisation des esprits, des décisions adaptées ont pu se prendre sur le territoire.

### Pourquoi ?

« Si la mer monte » est né d'une double ambition : divertir, avec un événement festif 100 % sans voitures, et sensibiliser élus et habitants à l'impact de la montée des eaux sur la dune.

### Comment ?

Chaque année, des conférences et des débats sont organisés, mais aussi des concerts en déambulation dans toute la partie de l'Île-Tudy qui accueille le festival.

Et parce que la montée des eaux ne touche pas que le Finistère, à chaque édition de nouveaux invités rejoignent le festival : de la Camargue à Tahiti, en passant par Venise ou le Canada, tous offrent plus d'inspiration encore sur les nouvelles façons d'envisager les constructions et la résilience des zones côtières.



Citons notamment un projet de digue pour protéger les habitations, ou encore l'interdiction de la délivrance de permis de construire afin de ne pas augmenter les vulnérabilités.



### Et maintenant ?

La montée des eaux est inéluctable, et le festival devra, dans les prochaines années, permettre de répondre à la question suivante : doit-on faire barrage ou passage ?

Le festival s'ouvrira à d'autres publics, notamment celui des jeunes générations, pour éviter de reproduire les erreurs du passé. Les partenariats avec les écoles afin d'informer et former les enfants de manière sereine continueront de se développer.

Enfin, le festival poursuivra la promotion d'alternatives architecturales pour répondre à chaque situation dans ses particularités : maisons sur pilotis, maisons qui voguent, qui se soulèvent...

## Faire avec et pour les populations

Texte par **Romain Julliard**

# QUAND LES SCIENCES PARTICIPATIVES ÉCLAIRENT LES POLITIQUES PUBLIQUES

Produire des données de qualité « scientifique » par des réseaux de participants montant en compétences sur des enjeux ciblés : c'est possible, grâce aux sciences participatives. Celles-ci font des citoyens de grands pourvoyeurs de données pour l'action publique, notamment sur les sujets environnementaux, et renforcent la vie démocratique, en conférant un surcroît de légitimité à ces données.

L'analyse des effets du dispositif est en cours, mais nous pouvons déjà préciser les conditions nécessaires à sa réussite :

- un sujet à enjeu, voire politisé,
- un sujet complexe, qui ne se résume pas à une position « pour ou contre » et pour lequel des outils de consultation en ligne sont plus adaptés,
- une échelle de 50 000 à 200 000 habitants pour plus d'efficacité dans l'animation,
- une confiance existante entre habitants et pouvoir politique local, qu'il faut consolider au préalable si besoin (en proposant notamment de réelles options de décision) et, surtout, des données produites par les participants qui vont nourrir et « objectiver » la décision.

### Dans quelle(s) situation(s) mobiliser les sciences participatives ?

La transition en cours offre de nombreuses situations propices au recours à de tels dispositifs : arbitrer entre différents scénarios pour la mobilité, pour la production locale d'énergie, ou encore pour la sobriété dans notre consommation. Les plateformes de participation en ligne garantissent transparence et traçabilité de la délibération. Elles peuvent éventuellement permettre d'aller plus loin avec un suivi participatif de la mise en œuvre de la décision et de mesure des effets. On peut s'attendre à une appropriation des enjeux par des participants qui montent en compétence et qui deviennent forces de propositions. La plateforme MoSaic (méthodes et outils pour les sciences participatives), à ce titre, se propose de poursuivre l'exploration de ce potentiel en accompagnant des collectivités volontaires à l'expérimentation, avant une diffusion à plus grande échelle.

### Peut-on aller plus loin et impliquer plus directement encore les usagers et habitants dans la prise de décision ?

C'est ce que nous avons expérimenté dans le cadre du projet de recherche européen Iseed (Inclusive Science and European Democracies), en partenariat avec l'Institut pour la recherche de la Caisse des Dépôts. Au cours du printemps 2022, les villes de Libourne (Gironde, 24 000 habitants) et de Melesse (Ille-et-Vilaine, 7 000 habitants) ont proposé à leurs administrés la plateforme Spot (Science participative, obscurité et territoire), pour prendre la décision d'une réduction - ou non - de l'éclairage public. Les habitants ont produit des données sur leur propre relation à l'obscurité afin de l'objectiver et ont co-rédigé des questions soumises à la municipalité. Ce processus les a conduits à arbitrer entre leur intérêt individuel (j'aime/je n'aime pas le noir) et l'intérêt collectif (biodiversité, énergie, sécurité, santé, faisabilité). Finalement, les habitants ont pu formuler des recommandations sur l'extinction dans différentes situations (saison, horaire, usage).



**Ici et là**

Photographies

# Sebastião Salgado

Le changement climatique touche l'ensemble de la planète. Depuis cinquante ans, le photographe Sebastião Salgado mène des expéditions photographiques à travers le monde, et se bat pour protéger l'environnement.

Sebastião Salgado naît en 1944 dans le Minas Gerais, au Brésil, et vit à Paris.

Économiste de formation, il devient photographe professionnel en 1973, à Paris. En 1994, il fonde un studio avec son épouse Lélia Wanick Salgado : Amazonas images.

Il voyage dans plus de 100 pays pour ses projets photographiques, qui font l'objet d'expositions mondiales et sont présentés dans des livres tels qu'*Autres Amériques* (1986), *Sahel - L'Homme*

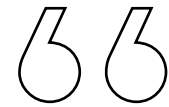
*en détresse* (1986), *Une certaine grâce* (1990), *La Main de l'homme* (1993), *Terra* (1997), *Exodes* (2000), *Les Enfants de l'exode* (2000), *Africa* (2007), *Genesis* (2013), *Terres de café* (2015), *Koweït - Un désert en feu* (2016) et *Gold - Mine d'or Serra Pelada* (2019).

En 1998, Sebastião et Lélia créent l'Instituto Terra : une association qui a pour mission la reforestation, l'éducation environnementale, la recherche scientifique et le développement durable.

© Sebastião Salgado

◀ **Algues marines brunes géantes (*Macrocystis pyrifera*)**. Ces algues ne se développent que dans les eaux froides, et peuvent atteindre une longueur de 60 mètres. Les montagnes de l'île Steeple Jason sont visibles à l'arrière-plan. Îles Malouines, 2009.





S'il n'y avait qu'une chose à retenir?

Planter des arbres.

Il faut créer des pépinières, replanter des forêts à partir de semences locales pour recréer une diversité.

Si les entreprises, si les communautés, si les banques prenaient cette décision, on pourrait réhabiliter la planète.

Parce qu'en plantant des arbres on résout le problème du carbone, du réchauffement, de l'eau et de la biodiversité.



**Sebastião Salgado**



**Paraná reliant le rio Negro et le rio Cuiuni.** Les *paraná*s sont comme des « lacs » reliés aux grandes rivières par des canaux, appelés *furos*. En période de crue, les deux ont tendance à se rejoindre comme si le fleuve s'élargissait. État d'Amazonas, Brésil, 2019.



**Cascade sur le rio Erepecuru** (également appelée Paru do Oeste), dans le nord de l'État de Pará, près des montagnes qui marquent la frontière entre le Brésil et le Suriname. Territoire indigène Zo'é. État de Pará, Brésil, 2009.





Photo Astrid di Crollanza © Flammarion

**La plume**

Point de vue

# Fred Vargas

Dans un esprit de pluralisme, ce mook se veut aussi un lieu d'expression ouvert à des personnalités engagées. Merci à Fred Vargas pour son texte, un cri d'alarme éloquent sur l'urgence climatique et environnementale nous exhortant à agir sans délai.

Fred Vargas est une romancière française connue pour ses romans policiers. Ses livres ont été adaptés au cinéma et à la télévision.

Engagée, elle soutient en 2018 le collectif européen « Pacte Finance-Climat » destiné à promouvoir un traité européen en faveur d'un financement pérenne de la transition énergétique et environnementale et ainsi lutter contre le réchauffement climatique.

Ses ouvrages les plus récents sont des essais écologiques, *L'Humanité en péril* (Flammarion, 2019; J'ai lu, 2020) et *Quelle chaleur allons-nous connaître? Quelles solutions pour nous nourrir?* (Flammarion, 2022).

« Il manque une volonté politique », martèle encore récemment le GIEC qui voit, COP après COP, les émissions des gaz à effet de serre continuer d'augmenter et les gouvernants du monde promettre et ne pas tenir leurs engagements. Gouvernants auxquels fait défaut cette volonté, car ils ne prennent pas le temps d'acquiescer à une connaissance approfondie de la situation et des déficiences graves que présentent les solutions proposées, sur lesquelles ils se reposent : mobilité électrique, hydrogène, biomasse, biocarburants, électronique..., autant de « remèdes miracles » en lesquels ils ont foi, sans s'informer des limites et des failles de ces moyens et comprendre que tout cela ne nous secourra pas. Or sans une connaissance, totale et non superficielle, ne peut pas exister une conscience claire du futur et celle de devoir agir au plus vite.

S'il ne fallait compter que sur les décisionnaires, nous irions droit dans le mur, sans le moindre doute. Et l'humanité n'aurait jamais de son côté le courage de laisser sous terre ses gisements de pétrole, de gaz, de charbon, qui façonnent

→



la totalité de ses modes de vie actuels. Or c'est bien de cela qu'il s'agit : abandonner ces modes de vie pour en élaborer de nouveaux, radicalement différents, ou mourir. Sommes-nous donc dans une impasse? Non, car par quelque bonne fortune, la Nature va se charger de pallier l'incurie des hommes : en effet, ce XXI<sup>e</sup> siècle si menaçant va être aussi celui du déclin géologique du pétrole, qui débutera en 2025, suivi d'une descente de production abrupte, puis du gaz, sans doute aux alentours de 2040, date après laquelle les émissions de charbon ne pourraient plus augmenter<sup>11</sup>.

Si bien que la seule baisse inéluctable du pétrole, et donc du CO<sub>2</sub>, avec ses effets connexes sur d'autres gaz à effet de serre, nous conduirait environ, selon mes calculs, à une élévation de la température mondiale légèrement inférieure à +1,7 °C (et donc de +2,38 °C sur les terres seules) en 2055 par rapport à 1900, mais sans doute 10 à 15 ans plus tôt, en raison de la vitesse de la décade. Cette élévation de chaleur n'est pas conforme aux +1,5 °C exigés par le GIEC, mais n'en est pas si éloignée. En tous les cas, ces déplétions géologiques permettront de demeurer dans le second des quatre scénarios de réchauffement du GIEC et rendent irréaliste le scénario le plus extrême (dit « apocalypse »), tout simplement car nous ne disposerons pas d'hydrocarbures en quantité suffisante pour poursuivre à l'identique notre route destructrice.

Si l'on peut se réjouir de cet affaissement graduel des trois hydrocarbures, sachons que le revers de la médaille sera difficile et douloureux. Il est étrange que les grandes instances décisionnelles n'y fassent pas allusion. Car c'est bien sur le pétrole que reposent les transports et le machinisme dont les industries, les entreprises, les commerces, services et tous déplacements essentiels sont entièrement dépendants. L'« or noir » est la clef de voûte de l'intégralité de nos systèmes économiques et de nos modes de vie, jusque dans leurs moindres détails (à l'exception de quelques peuples qui parviennent à subsister sans y avoir recours) : que le pétrole s'effrite, même de peu, affecte aussitôt le fonctionnement de nos sociétés de production et de croissance. De telle sorte que 1 % de pétrole en moins engendre 1 % de PIB en moins<sup>22</sup>. En 2030 et en moyenne mondiale, on imagine donc les effets d'une chute de 20 % de pétrole disponible, ou, en 2040, de 45 %. Une crise économique jamais vue et colossale. Paupérisation, faillites, entreprises

ruinées... Dans un tel contexte, on comprend aisément que produire des centaines de millions de véhicules électriques et compter sur la Chine, tout autant éprouvée que tant d'autres pays, pour poursuivre sa production de batteries n'est guère crédible. D'autant que l'offre en électricité pour les véhicules ne sera pas au rendez-vous. En France, le réseau de transport de l'électricité prévoit pour 2035, en ne se basant que sur l'appel de charge soutenable, un nombre de véhicules électriques limité (sans poids lourds, ni engins, ni tracteurs), dont j'ai testé les capacités : ce parc ne parvient pas même à assurer la totalité de la distribution alimentaire. Ne parlons pas des services postaux ou de la collecte des ordures, tout à fait hors de sa portée.

Outre le pétrole et l'électricité, j'ai examiné de près les six autres technologies susceptibles de fournir du carburant : grevées par des obstacles techniques et financiers, pas une seule d'entre elles ne pourra fournir un parc roulant apte à assurer la mobilité indispensable aux besoins de notre actuel système économique. À cette impuissance s'ajoute l'insoluble problème des pneus, dont la fabrication exige un mélange de caoutchouc synthétique, dérivé du pétrole et donc voué à disparaître, et de latex naturel, quasi inaccessible pour la plus grande partie des pays du monde.

Et c'est donc vers 2040-2045, après une décade graduelle au fil des ans, affectant de plus en plus lourdement l'économie (de façon variable selon les pays), que le monde se retrouvera privé de mobilité motorisée - à l'exception des pays producteurs de pétrole, s'ils ont encore les moyens de construire des véhicules -, et des pays chauds, comme le Brésil, où l'on peut rouler à l'éthanol 100 %, mais au détriment d'innombrables hectares voués à la canne à sucre et non plus aux denrées alimentaires. De sorte, dépourvu de mobilité motorisée (voitures, camions, poids lourds, engins de chantiers, tracteurs, machines agricoles), ce monde devra inévitablement basculer vers un mode de fonctionnement tout autre.

Avec la fin des trajets de toutes sortes, s'imposera une microparcéllisation des territoires, qui viendra remplacer l'exploitation intensive actuelle des sols, exigeant tracteurs, machines, camions, poids lourds,

et voitures pour atteindre les commerces. La mise en place de la plus grande variété de cultures possible sur des superficies à échelle humaine rendra seule accessible un approvisionnement diversifié, et devenu local. Sans plus d'engrais ni de pesticides chimiques, les techniques de l'agriculture biologique et de la permaculture, mais surtout la hausse des sécheresses abaisseront les rendements qui devront être complétés par un apport de 20 à 30 % d'hectares de la surface agricole disponible, pris sur l'élevage. Ce procédé de microparcéllisation permettra une rentabilisation maximale de l'eau, avec un arrosage au goutte à goutte, un recours au paillis pour contrer l'évaporation, une implantation de haies et de fossés de drainage pour éviter le ruissellement qui, aujourd'hui, lessive les sols - tassés et compactés par le poids des tracteurs - et entraîne les engrais chimiques et pesticides vers les rivières et les fleuves.

L'impossibilité d'approvisionner les grandes villes déterminera un exode urbain progressif, mais massif. Exode de néoruraux très bienvenu tant nombre de bras seront nécessaires pour cultiver, entre autres travaux, mais qui posera la question problématique des logements, comme elle s'était posée en sens inverse au début du XX<sup>e</sup> siècle lors de l'exode rural.

Nos seules forces physiques seront cependant insuffisantes pour assurer des transports indispensables et exploiter les terres. Force sera donc de recourir à la vitesse des chevaux et à la puissance des bœufs pour accomplir ces tâches. L'idée choque et suscite pour le moment des moqueries, à l'heure où le confort et l'abondance règnent encore en maîtres, ne nous permettant pas d'entrevoir cet autre monde qui nous attend à un horizon assez proche. Ce pour quoi chaque décideur doit prendre pleinement conscience de cette évolution et la précéder, car la constitution des cheptels qui nous seront si précieux est longue et doit être amorcée en amont.

Moqueries, car aucun signe d'alerte économique n'est aujourd'hui perceptible, et envisager un changement radical et inévitable de notre avenir et manières de vivre rebute et engendre un phénomène de déni. Déni, je l'ai dit, pouvant conduire les plus hautes instances jusqu'à un aveuglement périlleux. Ainsi en va-t-il de l'électronique, qui trouvera elle aussi sa fin, sans doute dans les années 2050 au mieux, écrasée par le gigantisme de la crise financière mondiale et l'impossibilité d'accès aux métaux nécessaires, dont

beaucoup ont déjà largement amorcé leur pénurie. Mais égarés par la méconnaissance et portés par une foi crédule en la pérennité de ce secteur, les responsables des télécommunications (Orange) ont, en France - et ils ne seront certes pas les seuls -, décidé de laisser à l'abandon les anciens réseaux de lignes de téléphones et fax fixes, considérés comme devenus obsolètes et inutiles. Une ignorance, un manque de conscience et donc une erreur colossale : car quand nos transports ne nous permettront plus les échanges postaux et que mails et téléphones portables auront disparu, ce sera la fin de toute possibilité de communication : avec son banquier, avec son médecin, son artisan, sa famille, ses amis... Un désert qu'il faudrait tenter par tous moyens d'éviter en conservant les anciennes lignes et la fabrication des appareils non électroniques. Même aberration de l'industrie en France qui choisit de mettre un terme aux ampoules électriques à filament au profit de la seule vente des LED, qui contiennent des éléments électroniques qui n'auront qu'un temps. Que deviendrons-nous dans le noir? Et de telles fautes de grande ampleur, il en existe en quantité.

Que cette crise économique et cette mutation de sociétés paraissent aujourd'hui inacceptables, intolérables, et qu'on s'accroche à des solutions miracles telles la mobilité électrique ou les énergies renouvelables pour que perdure notre monde tel qu'il est, on ne peut que le comprendre. Mais les faits sont là, qui nous montrent que le transport électrique n'égale jamais, et de très loin, le transport thermique, qu'il ne sera qu'un faible pis-aller et que lui aussi, aura une fin. Quant aux énergies renouvelables, elles ne fourniront qu'une part bien faible en comparaison de l'énergie issue des hydrocarbures. Certes, l'effacement du pétrole, du gaz et du charbon de notre paysage nous fait aborder un mode de vie que notre instinct immédiat rejette. Quand il faudrait ne pas oublier que leur disparition au cours de ce siècle sauve l'humanité de l'anéantissement. Alors que l'existence à venir, si nous sommes capables de l'anticiper et l'organiser pour la mettre en place au mieux, sera certes ardue, inconfortable, sobre, mais elle sera viable. »

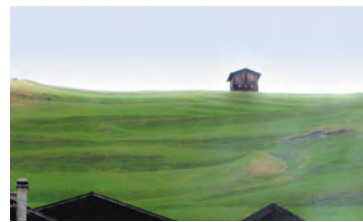
1. Les informations sur les déplétions géologiques doivent beaucoup au think tank Shift Project présidé et dirigé par Matthieu Auzanneau et Jean-Marc Jancovici.

2. Graphique présenté par Jean-Marc Jancovici.



**Le masque**

# Notre sélection de films et docus



## Nul homme n'est une île

Dominique Marchais

« Nul homme n'est une île » est un voyage en Europe où l'on découvre des hommes et des femmes qui travaillent à faire vivre localement l'esprit de la démocratie et à produire le paysage du bon gouvernement.



## Nausicaä de la vallée du vent

Hayao Miyazaki

Après qu'un conflit apocalyptique a dévasté une grande partie de l'écosystème mondial, la biosphère a continué son évolution. Nausicaä tente de rétablir un équilibre entre l'humanité et la nature.



## Le garçon qui dompta le vent

Chiwetel Ejiofor

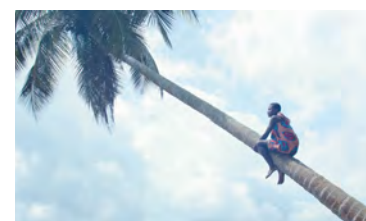
Un jeune Malawite de 13 ans invente un système ingénieux pour sauver sa famille et son village de la famine. Inspiré de l'histoire vraie de William Kamkwamba et adapté de son roman best-seller.



## Une fois que tu sais

Emmanuel Cappellin

Comment vivre avec l'idée que l'aventure humaine puisse échouer? En quête de réponses, Emmanuel Cappellin part à la rencontre d'experts et de scientifiques tels Pablo Servigne, Jean-Marc Jancovici ou Susanne Moser.



## Aya

Simon Coulibaly Gillard

Intimement liée à son île, Aya voit ses repères s'effondrer lorsqu'elle apprend que son paradis est voué à disparaître sous les eaux. Lahou est son île; elle ne la quittera pas. Un chemin initiatique s'offre alors à elle.



## Bigger Than Us

Flore Vasseur

Melati, 18 ans combat la pollution plastique qui ravage son pays l'Indonésie. Partout, adolescents et jeunes adultes luttent pour les droits humains, le climat, la liberté d'expression, la justice sociale, l'accès à l'éducation ou l'alimentation.

# AVANT DE SE QUITTER

Découvrez quelques-unes de nos productions...



Analyse des effets économiques du changement climatique en station de montagne

Publié en octobre 2022  
Les cahiers de recherche de l'Institut



La transition socio-écologique - À l'amorce de nouvelles relations villes-campagnes?

Publié en 2020  
Les cahiers de recherche de l'Institut



Cycle adaptation au changement climatique

Publié en 2022  
Transcript des séminaires



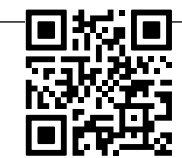
Maintenir et développer les activités productives en ville - Le rôle de l'action publique et des acteurs privés

Publié en 2020  
Les cahiers de recherche de l'Institut



Adaptation des territoires au changement climatique, le cas de la France : submersion et érosion littorales, sécheresse et inondations

Publié en 2022  
Rapport de recherche de François Bafail



Journée de la nature  
Tourbière, Les Menuires

Reportage vidéo



Journée de la nature  
Massif des Marquises Ardennes

Reportage vidéo



Agroforesterie et biodiversité au Petit-Tenquin : un nouveau modèle agricole

Podcast

... ainsi que des lectures utiles et inspirantes



Indice des feux

Antoine Desjardins (La Peuplade, 2021)



La Promesse des arbres

Peter Wohlleben (Les Arènes, 2022)



## Groupe Caisse des Dépôts

Éric Lombard  
Thomas Audou  
Christelle Cuzou  
Diane de Mareschal  
Louis Henry  
Catherine Herpson  
Isabelle Laudier  
Véronique Mercier  
Vincent Pereira (CDC Biodiversité)  
Alexandre Schoepfer

## Agence Mots-Clés

Laura Baumel  
Emilia Capitaine  
Morgane Chambrion  
Éléonore Di Maria  
Raphaël Haddad  
Salomé Marc  
Clémentine Otto-Bruc  
Valérie Picardo  
Paul Quentin  
Laura Sartre

## Fondation Jean Jaurès

Gilles Finchelstein  
Jérémy Peltier

## Fondapol

Victor Delage  
Anne Flambert  
Dominique Reynié

## Comité 21

Antoine Charlot  
Frédérique Lellouche  
William Leung

## La Fabrique Écologique

Mathilde Boitias  
Géraud Guibert  
Jill Madelenat

## Terra Nova

Suzanne Gorge  
Thierry Pech

## Contributions externes

François Bafoil  
Olivier Braud  
Alain Canet  
Carlo Carmagnola  
Arnaud Chneiweiss  
Ronan Dantec  
Guillaume Dolques  
Olivier Erard  
Paul Fattal  
Hugues François  
Laurent Garcia  
Lucie Girod  
Emma Haziza  
Nicolas Imbert  
Romain Julliard  
Bruno Lepoivre  
Nadine Levratto  
Alexandre Magnan  
Nicolas Mat  
Juliette Mignot  
Samuel Morin  
Érik Patrix  
Patrice Perrin  
Julien Plantier  
Benjamin Piton  
Clément Rataud  
Magali Reghezza-Zit  
Alix Roumagnac  
Julie Roussel  
Sebastião Salgado  
Jérôme Sallerin  
Marie Vabre  
Fred Vargas

### DIRECTION DE LA PUBLICATION

Sophie Quatrehomme

### DIRECTION DE LA PUBLICATION DÉLÉGUÉE

Raphaël Haddad, Mots-Clés

### RÉDACTION EN CHEF

Catherine Herpson, Véronique Mercier

### RÉDACTION EN CHEF DÉLÉGUÉE

Emilia Capitaine, Mots-Clés

### COMITÉ ÉDITORIAL

Thomas Audou, Emilia Capitaine, Morgane Chambrion, Christelle Cuzou, Diane de Mareschal, Louis Henry, Catherine Herpson, Isabelle Laudier, Véronique Mercier, Alexandre Schoepfer

### DIRECTION ARTISTIQUE DÉLÉGUÉE ET MAQUETTE

Morgane Chambrion, Mots-Clés

### ILLUSTRATIONS ET INFOGRAPHIES

Morgane Chambrion, Jérôme Sallerin, Laura Sartre

### CORRECTEUR-RÉVISEUR

Gilles Hochet

### SOCIÉTÉ ÉDITRICE

Caisse des Dépôts  
caissedesdepots.fr

**DÉPÔT LÉGAL** : décembre 2022

**NUMÉRO ISBN** : 978-2-9563958-8-1

### CRÉDITS PHOTOS

Projet de 13 logements PASSIVHAUS ©Atelier d'architecture Rivat (Couverture, p. 17) | Eric Lombard ©Frederique Plas (p. 3) | Ronan Dantec ©Margot L'Hermite (p. 15) | Dominique Reynié ©Erwan Floch (p.20), Emma Haziza ©Emmanuel Layani (p.45).

### IMPRESSION

Imprimerie Caisse des Dépôts  
Papier 100% recyclé Nautilus



Adapter. S'adapter. L'infinifit clame et programme. Il dit le chemin pour tous les responsables. Adapter les territoires, les infrastructures, les comportements aussi. Il n'est pas trop tôt.

# ADAPTER ADAPTABLES

Adapter, S'adapter. L'imperatif retentit et oblige. Le pluriel impose le mot d'ordre collectif. Adaptez-vous. Adaptons-nous. Il n'est pas trop tard.



Institut pour  
la recherche



FONDATION POUR  
L'INNOVATION  
POLITIQUE  
[fondapol.org](http://fondapol.org)

