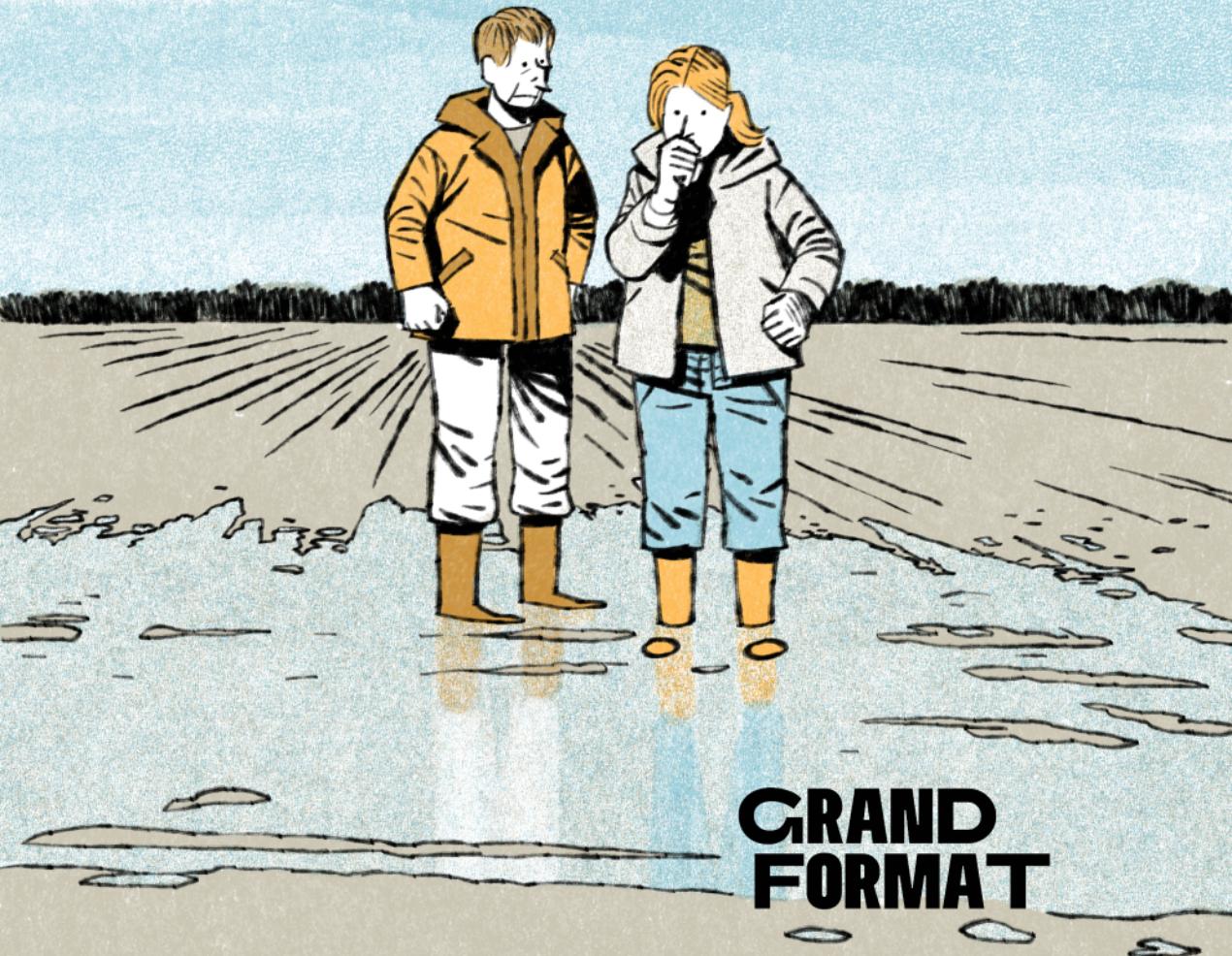


Simon Gouin – Vincent Sorel  
avec l'équipe du projet Rivages Normands 2100

# Quand les nappes montent

Enquête sur un phénomène invisible  
qui va bouleverser nos territoires



**GRAND  
FORMAT**





La mer qui monte et menace les habitations...

Des pluies abondantes qui font déborder les rivières... Ces phénomènes provoqués ou accentués par le changement climatique sont bien connus. Mais c'est aussi à partir du sol que l'eau va remonter. Et impacter fortement nos territoires de vie, au cours des prochaines années. Avec quelles conséquences ? Que pouvons-nous faire pour les éviter ?

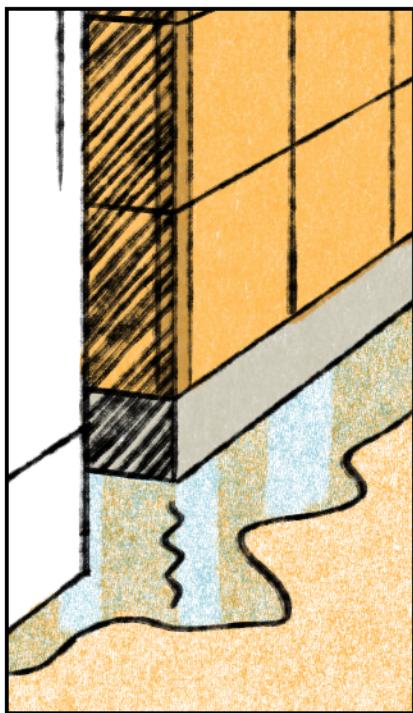
Des chercheurs des universités de Rennes et de Caen, réunis dans le projet Rivages normands 2100, ont mené l'enquête en Normandie pendant plus de cinq ans.

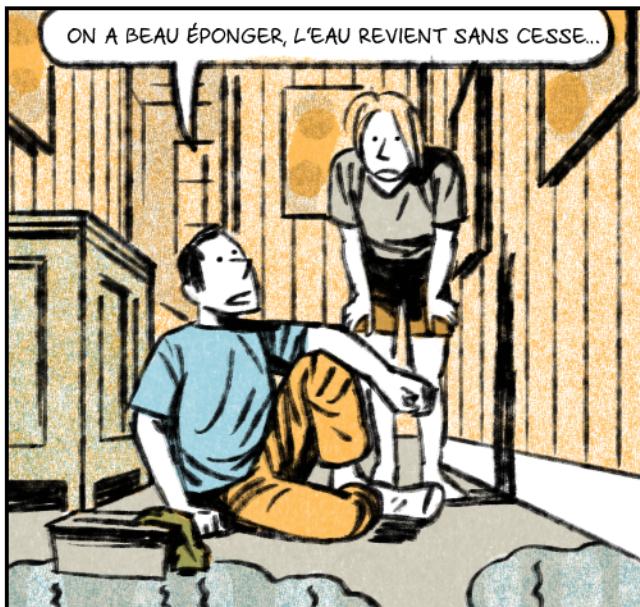
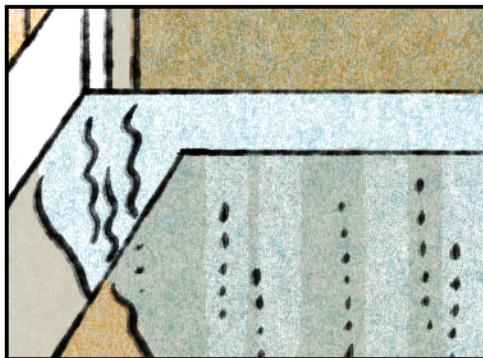
Ils ont récolté des données inédites, pour comprendre le phénomène, anticiper ses conséquences et agir.



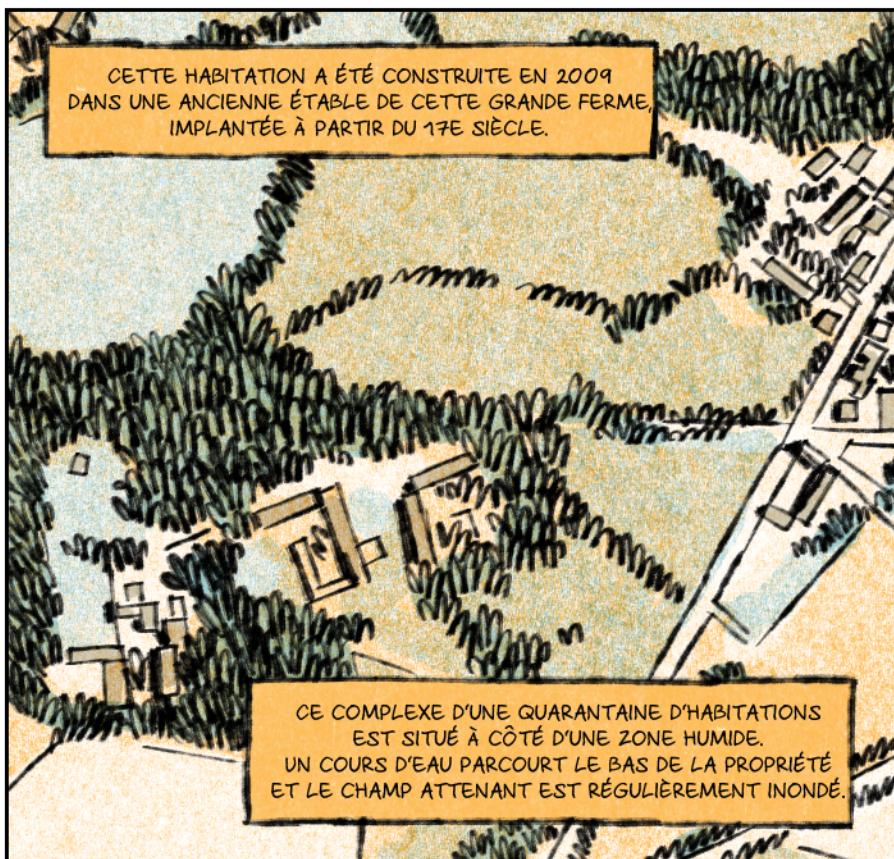
FÉVRIER 2025, DANS  
LA BANLIEUE DE CAEN











PENDANT LONGTEMPS, LES HABITANTS  
ONT VÉCU AVEC L'EAU.

AUTREFOIS, IL Y AVAIT DE TEMPS EN TEMPS DE L'EAU,  
MAIS CELA N'INQUIÉTAIT PAS LE PAYSAN,  
CAR ÇA N'AVAIT PAS D'IMPACT POUR SES ACTIVITÉS.



AUJOURD'HUI ENCORE, DANS LES RUES ATTENANTES, LES HABITANTS  
SONT HABITUÉS À CES IRRUPTIONS D'EAU. MAIS UNIQUEMENT DANS  
LEURS SOUS-SOLS, CONSTRUITS AU MÊME NIVEAU QUE LA NAPPE PHRÉATIQUE.



LÀ-AUSSI, CETTE EAU S'INFILTRE PAR  
LE SOL, ET NON PAR RUISELLEMENT.

LES RIVERAINS ONT L'HABITUDE DE POMPER L'EAU DE LEUR SOUS-SOL ET DE LA REVETER DANS LE PETIT COURS D'EAU QUI SILLONNE LA VALLÉE.

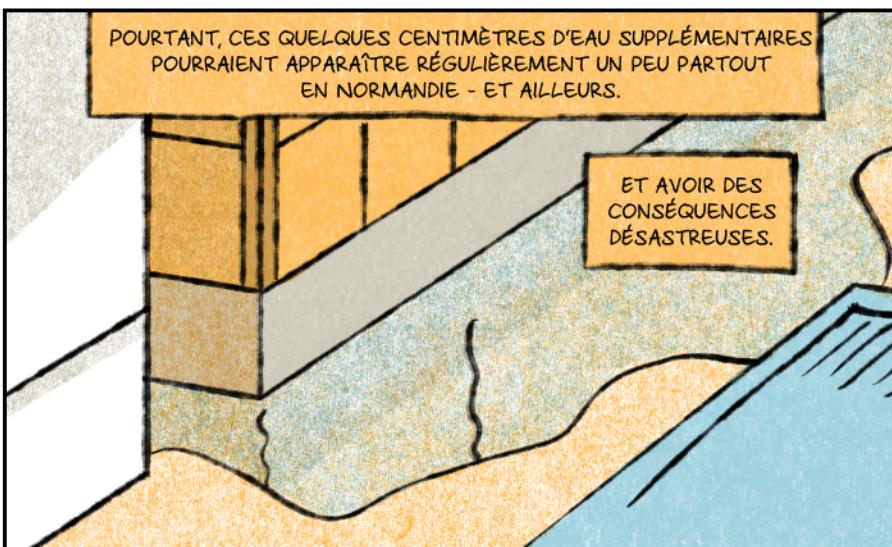


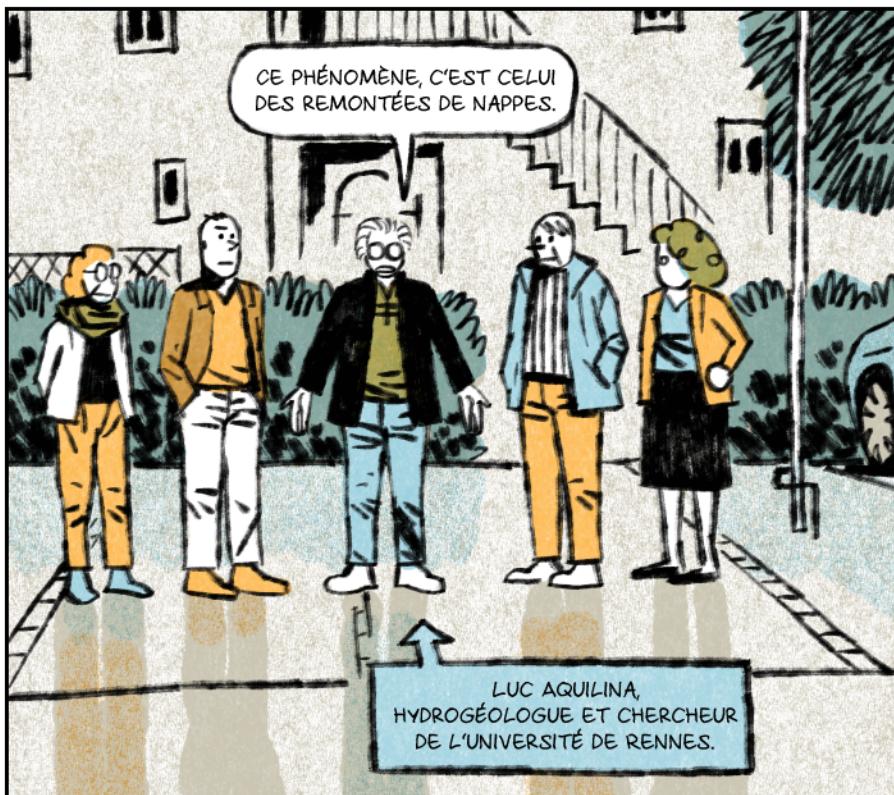
POUR L'INSTANT, À PART LA MAISON DONT LE REZ DE-CHAUSSEÉ A ÉTÉ INONDÉ PENDANT PLUSIEURS SEMAINES, TOUT SEMBLE SOUS CONTRÔLE.



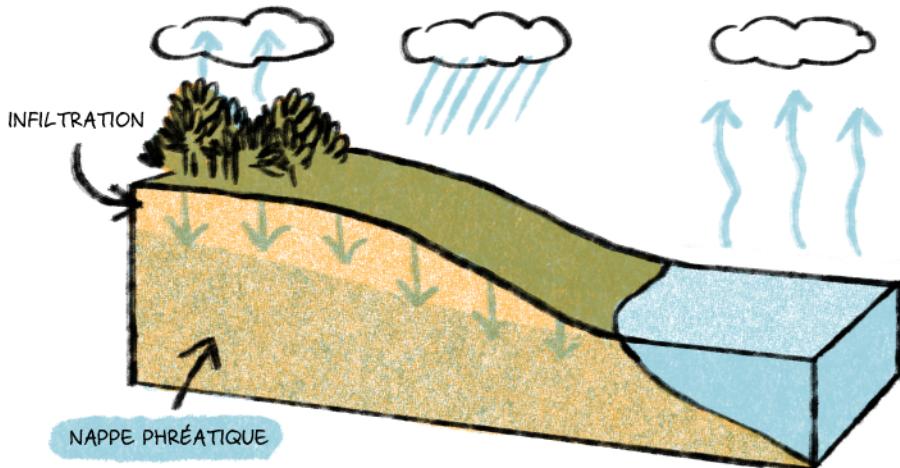
POURTANT, CES QUELQUES CENTIMÈTRES D'EAU SUPPLÉMENTAIRES POURRAIENT APPARAÎTRE RÉGULIÈREMENT UN PEU PARTOUT EN NORMANDIE - ET AILLEURS.

ET AVOIR DES CONSÉQUENCES DÉSASTREUSES.

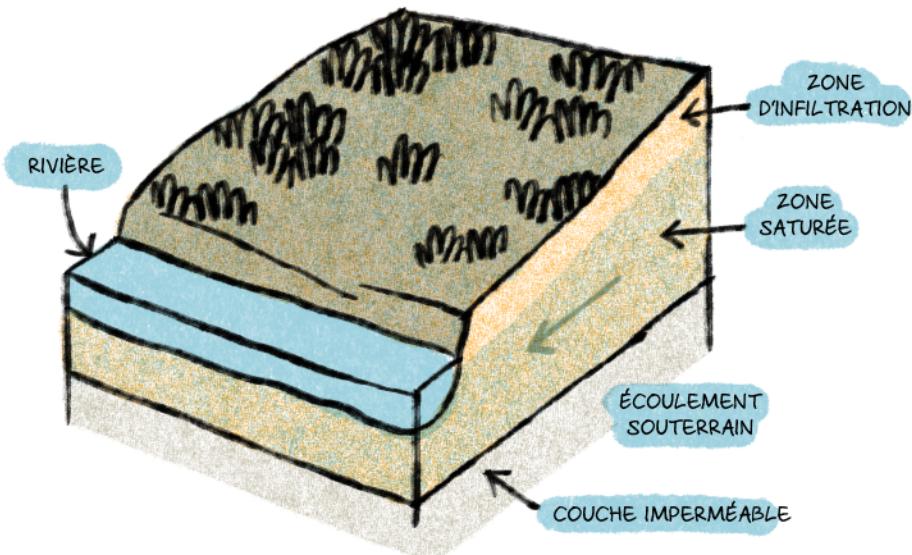




LES NAPPES PHRÉATIQUES SONT DES RÉSERVES D'EAUX SOUTERRAINES, PRÉSENTES À FAIBLE PROFONDEUR DANS LE SOUS-SOL. IL S'AGIT GÉNÉRALEMENT D'UN SOL POREUX SATURÉ EN EAU, SITUÉ LE PLUS SOUVENT AU-DESSUS D'UNE COUCHE IMPERMÉABLE.



L'EAU CONTENUE DANS LA NAPPE PROVIENT DE L'INFILTRATION DES EAUX DE PLUIES DANS LE SOL. DE CE FAIT, LES NAPPES PHRÉATIQUES SONT PARTICULIÈREMENT SENSIBLES À LA POLLUTION DES SOLS SITUÉS AU-DESSUS.



CETTE COUCHE SE REMPLIT DE FAÇON SAISONNIÈRE, EN FONCTION DES APPORTS EN EAU DE PLUIE ET DES BESOINS DE LA VÉGÉTATION. LES POMPAGES POUR LES BESOINS EN EAU DES POPULATIONS PEUVENT ÉGALEMENT ACCÉLÉRER SA VIDANGE VERS LES RIVIÈRES.

CES INONDATIONS PAR REMONTÉES  
DE NAPPES NE SONT PAS NOUVELLES.

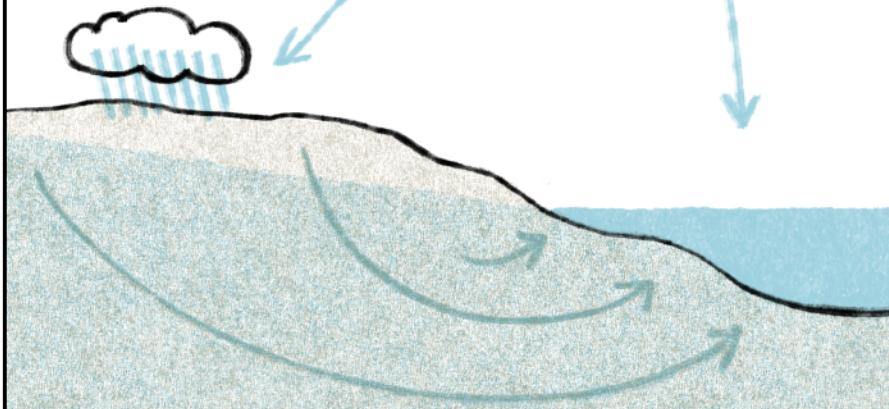
EN 2001, APRÈS UN HIVER TRÈS PLUVIEUX, DE NOMBREUSES  
ZONES EN NORMANDIE ONT ÉTÉ TOUCHÉES.



MAIS LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ACCROÎT CE PHÉNOMÈNE.

D'UN CÔTÉ, LE NIVEAU DES MERS AUGMENTE.

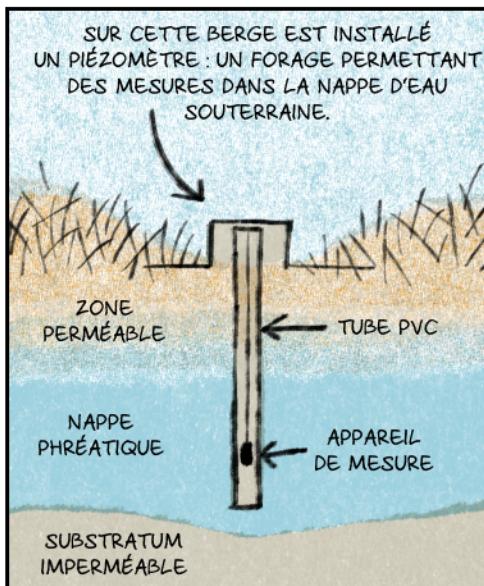
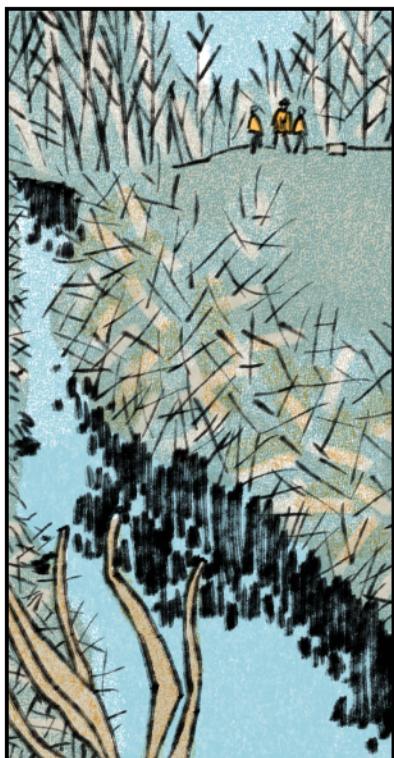
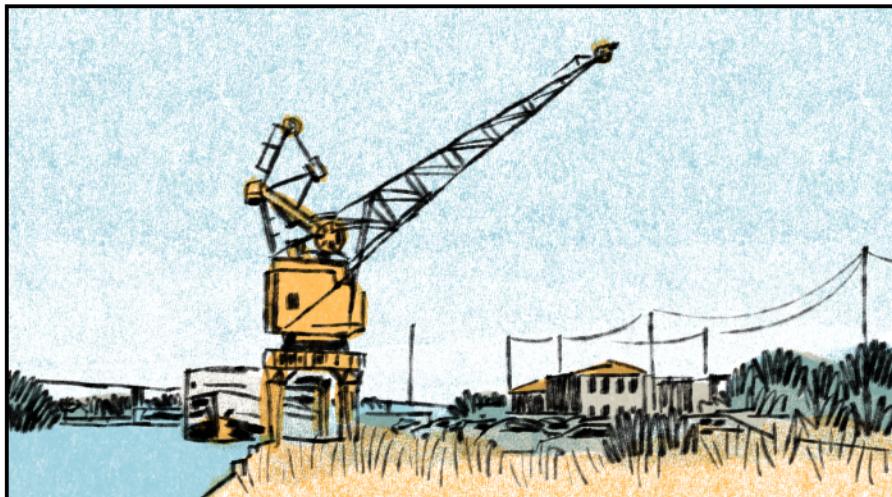
DE L'AUTRE, LES PRÉCIPITATIONS DEVIENNENT  
PLUS FORTES ET PLUS INTENSES EN HIVER.



LA CONSÉQUENCE : LES NAPPES PHRÉATIQUES MONTENT ET DÉBORDENT.

# La méthode

À 10 KM DE CAEN, LE LONG DU CANAL QUI RELIE LA VILLE À LA MER.

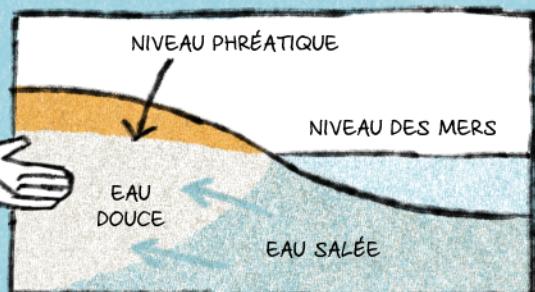






IL EXISTE UNE INTERFACE ENTRE L'EAU SOUTERRAINE DOUCE ET SALÉE.

CETTE INTERFACE N'EST PAS TOTALEMENT VERTICALE, MAIS INCLINÉE VERS L'INTÉRIEUR DES TERRES. C'EST CE FRONT D'EAU SOUTERRAINE SALÉE QUE L'ON NOMME LE BISEAU SALÉ.



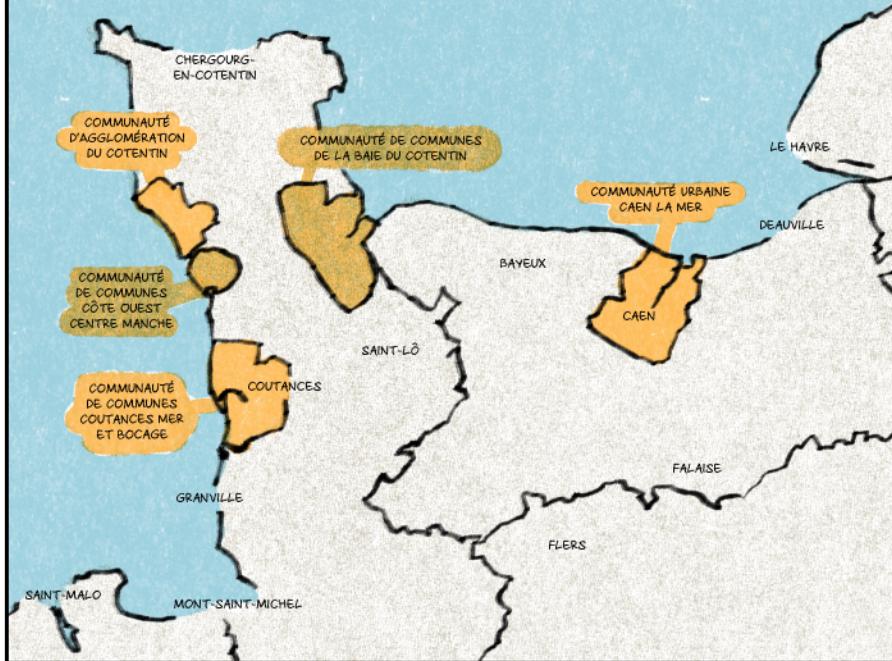
AVEC LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE, LE NIVEAU DES MERS AUGMENTE, CE QUI A TENDANCE À DÉPLACER LE BISEAU SALÉ VERS L'INTÉRIEUR DES TERRES



AVEC UN RISQUE POUR L'EAU POTABLE.



POUR MENER LEURS INVESTIGATIONS, LES CHERCHEURS DE L'UNIVERSITÉ DE RENNES ONT D'ABORD TRAVAILLÉ SUR CINQ TERRITOIRES DE LA NORMANDIE, DANS LE CADRE DU PROJET RIVAGES NORMANDS 2100.

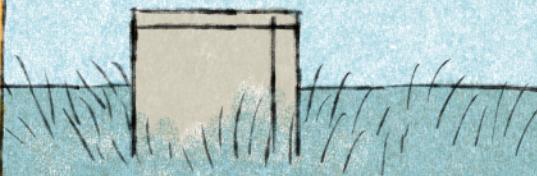


ENTRE 2021 ET 2024,  
ILS ONT INSTALLÉ  
35 PIÉZOMÈTRES, AFIN  
DE MESURER LES NIVEAUX  
DES NAPPES PHRÉATIQUES  
DANS LE TEMPS.

L'OBJECTIF EST  
DE COMPRENDRE  
COMMENT LES NAPPES  
PHRÉATIQUES ÉVOLUENT.



LES PREMIERS PIÉZOMÈTRES ONT ÉTÉ INSTALLÉS DU CÔTÉ DE BRETEVILLE ET SAINT-GERMAIN-SUR-AY, AU BORD DE LA CÔTE OUEST DE LA MANCHE, EN JUILLET 2021.



LÀ-BAS, C'EST CLAIRE ANDRIEUX, LA RESPONSABLE ENVIRONNEMENT DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES, QUI ÉTAIT EN CHARGE DU DOSSIER AVEC SON COLLÈGUE JULIEN ENDELIN.

CLAIRE ANDRIEUX EST AUSSI LA RESPONSABLE GEMAPI DE LA COLLECTIVITÉ (GESTION DES MILIEUX AQUATIQUES ET PRÉVENTION DES INONDATIONS).



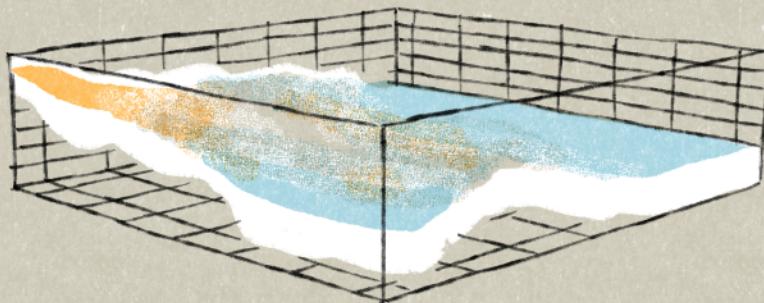
CES PIÉZOMÈTRES LUI PERMETTENT DE MIEUX COMPRENDRE LE PHÉNOMÈNE DES REMONTÉES DE NAPPES.



À LA FIN DU PROJET, L'UNIVERSITÉ NOUS A TRANSFÉRÉ LA GESTION DE CES PIÉZOMÈTRES. NOTRE TECHNICIEN S'EST APPROPRIÉ LES DONNÉES ET A CRÉÉ UN OUTIL D'INTERPRÉTATION. LA COLLECTIVITÉ S'EST ENGAGÉE À ASSURER L'ENTRETIEN ET MENER DES RELEVÉS PENDANT 30 ANS.



À PARTIR DE TOUTES LES DONNÉES RÉCOLTÉES DANS LES CINQ TERRITOIRES, LES CHERCHEURS ONT CRÉÉ UN MODÈLE NUMÉRIQUE QUI PERMET D'ANTICIPER CE QUI POURRAIT SE PASSER À L'HORIZON 2030, 2050 ET 2100, AVEC L'AUGMENTATION DU NIVEAU MARIN ET DES PRÉCIPITATIONS ANNONCÉE PAR LE GIEC

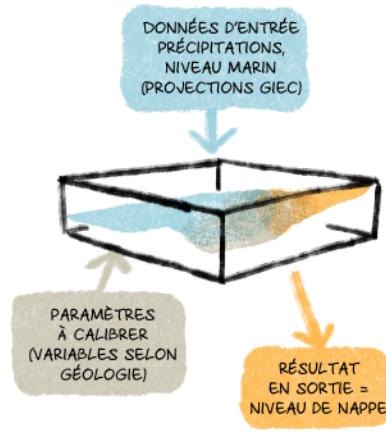


L'ENJEU DU MODÈLE EST DE DÉTERMINER À QUELS POINTS CERTAINES ZONES SONT VULNÉRABLES ET QUAND VONT-ELLES DEVENIR INHABITABLES OU DIFFICILEMENT HABITABLES.



JEAN RAYNALD DE DREUZY,  
HYDROGÉOLOGUE ET CHERCHEUR  
DE L'UNIVERSITÉ DE RENNES

LE MODÈLE NUMÉRIQUE, CE SONT DE BELLES MAQUETTES, TESTÉES ET APPROUVÉES PAR LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE, QUI REPRODUISENT LE RELIEF, LA POSITION DU TRAIT DE CÔTE, ET LA RÉPONSE AU CLIMAT...





LE MODÈLE CRÉÉ PAR L'ÉQUIPE DE RIVAGES NORMANDS A ÉTÉ TRANSPOSÉ SUR DES CARTES QUI PERMETTENT DE REPRÉSENTER ET SAISIR L'AMPLEUR DU PROBLÈME.

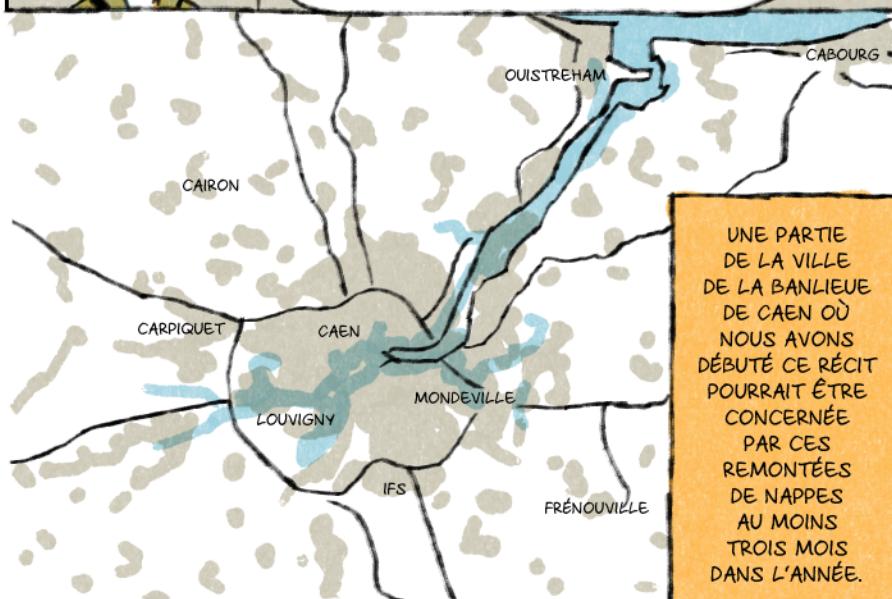
DANS LES ZONES ÉTUDEÉES, AU MOINS 100 000 BÂTIMENTS SERAIENT TOUCHÉS UNE FOIS PAR AN PAR CES REMONTÉES DE NAPPES À 50CM DU SOL À L'HORIZON 2050.

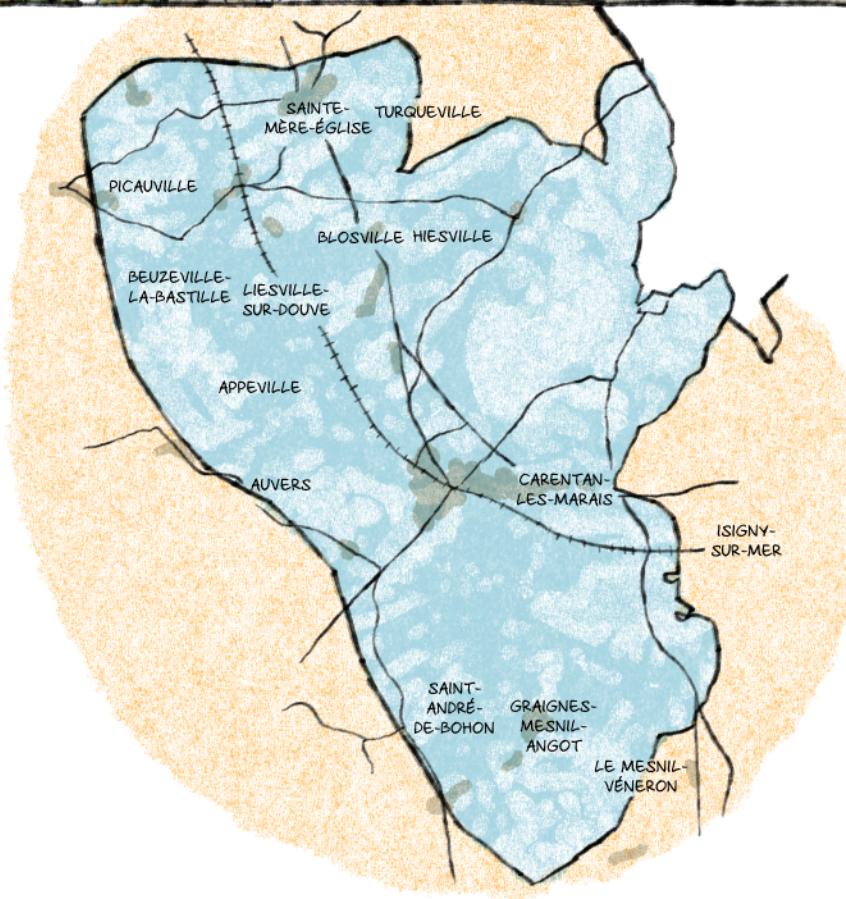


SALOMÉ DE FOVILLE, GÉOMATICIENNE CARTOGRAPHE, MEMBRE DU PROJET RIVAGES NORMANDS 2100.

**14%** DES PARCELLES AGRICOLES  
**11%** DU BÂTI  
**20%** DES CIMETIÈRES  
**9%** DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE  
**12%** DES RÉSEAUX FERRÉS  
**17%** DES GARES  
**9%** DES ROUTES  
SERONT IMPACTÉS ENTRE TROIS ET NEUF MOIS DE L'ANNÉE À L'HORIZON 2050

LES ZONES EN BLEU INDIQUENT LES ENDROITS DE L'AGGLOMERATION DE CAEN OÙ LES NAPPES PHRÉATIQUES REMONTRERAIENT JUSQU'AU SOL AU MOINS 120 JOURS PAR AN, EN 2050.





RAVENVILLE,  
DANS LA MANCHE

ICI, L'EAU EST PARTOUT.



DANS LES CANAUX QUI ÉVACUENT L'EAU  
DES TERRES VERS LA MER.

À LA SURFACE DES CHAMPS, QUI SONT  
DE TEMPS EN TEMPS INONDÉS.



DERRIÈRE LA DIGUE  
QUE LA MER FRANCHIT  
LORS DE VENTS VIOLENTS.





PENDANT LONGTEMPS, J'AI PENSÉ  
QUE LES INONDATIONS DE NOS PRAIRIES  
ÉTAIENT LIÉES AU DÉBORDEMENT DES COURS D'EAU.

MAS LES TRAVAUX DES CHERCHEURS  
DE RIVAGES NORMANDS NOUS EXPLIQUENT  
AUJOURD'HUI QUE CES EAUX VIENNENT  
AUSSI DES REMONTÉES DE NAPPES.

PIERRE AUBRIL  
AGRICULTEUR BIO  
À LA RETRAITE



LE PHÉNOMÈNE SEMBLE S'INTENSIFIER.

IL Y A TROIS ANS, APRÈS UN HIVER TRÈS PLUVIEUX,  
DES PARCELLES SE SONT RETROUVÉES TOTALEMENT SUBMERGÉES  
PENDANT TOUT L'HIVER. auparavant, les inondations  
NE DURAIENT QUE QUELQUES JOURS.

L'ANCIENNE FERME DE PIERRE AUBRIL EST SITUÉE  
À DEUX MÈTRES EN DESSOUS DU NIVEAU DE LA HAUTE MER.

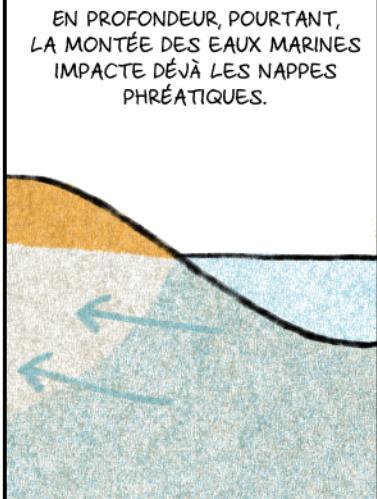


ELLE EST PROTÉGÉE PAR LA DIGUE, CONSTRUISTE SOUS NAPOLEON,  
QUI EMPÈCHE LA MER DE PROGRESSER DANS LES TERRES.

LA DIGUE MAINTIENT POUR LE MOMENT LES EAUX MARINES  
QUI NE CESSENT DE MONTER ET DE MENACER LES MAISONS  
CONSTRUITES JUSTE DERrière L'OUVRAGE.



EN PROFONDEUR, POURTANT,  
LA MONTÉE DES EAUX MARINES  
IMPACTE DÉJÀ LES NAPPES  
PHRÉATIQUES.



AVEC LA MONTÉE DES EAUX ET  
L'AUGMENTATION DES PRÉCIPITATIONS, LES  
REMONTÉES DE NAPPES RISQUENT DE SE  
MULTIPLIER DANS CETTE ZONE D'ÉLEVAGE.



SUR LA FERME DES AUBRIL, LE SYSTÈME EST 100 % AUTONOME. PAS D'ENGRAIS CHIMIQUES, NI DE PESTICIDES, LE MINIMUM DE DÉPLACEMENT, DES VACHES NOURRIES UNIQUEMENT AVEC L'HERBE DES PRAIRIES.



MALGRÉ LA RÉSILIENCE DE L'EXPLOITATION, LE CHANGEMENT CLIMATIQUE VIENT DÉJÀ BOULEVERSER LES PRATIQUES.

AUTREFOIS, LES SAISONS ÉTAIENT TRÈS DÉFINIES. DÈS LE PRINTEMPS, LES VACHES SORTAIENT DE L'ÉTABLE POUR REJOINDRE LES PRAIRIES.

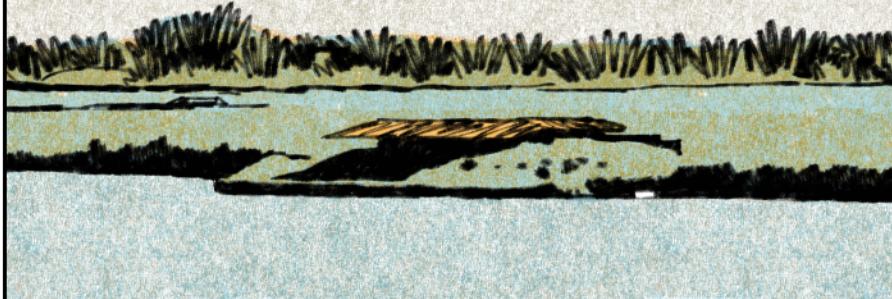
DÉSORMAIS, SI LE PRINTEMPS EST TROP HUMIDE, ON PERD DE LA NOURRITURE À CAUSE DE L'EAU QUI STAGNE DANS LES CHAMPS. ON EST OBLIGÉ DE FAIRE UN STOCK DE FOIN POUR PRÉVOIR CES ALÉAS.

LES 120 HECTARES DE PRAIRIES DE LA FERME DU FILS DE PIERRE AUBRIL VONT-ILS ÊTRE DE PLUS EN PLUS MENACÉS PAR CE PHÉNOMÈNE ?

AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, NOTRE MONDE VA ÊTRE BOULEVERSE. NOUS AVONS LE DEVOIR DE PRÉPARER L'AVENIR POUR LES GÉNÉRATIONS QUI ARRIVENT.

LA NATURE A TOUJOURS PRIS LE DESSUS. BIEN SOUVENT, CE SONT LES HOMMES QUI NE SAVENT PAS S'ADAPTER PARCE QU'ILS S'ATTACHENT À LEURS BIENS, À LEUR ARGENT.

À QUELQUES KILOMÈTRES, LES MARES DE GABION CONCENTRENT DÉSORMAIS DE L'EAU SALÉE.



LES MARAIS DU COTENTIN, DANS LESQUELS SE SITUE RAVENOVILLE, SONT DE VASTES ZONES TRÈS PROCHES DU NIVEAU DE LA MER QUI ÉTAIENT ENNOYÉES UNE LARGE PARTIE DE L'ANNÉE



PUIS DES SYSTÈMES DE PORTES À FLOT, DE DRAINS ET DE POMPAGES ONT ÉTÉ INSTALLÉS.

LES INONDATIONS ONT ÉTÉ LIMITÉES À DEUX OU TROIS MOIS DE L'ANNÉE, CE QUI A PERMIS À DES AGRICULTEURS D'EXPLOITER CES TERRES.



1. ABRI DE CHASSE PLUS OU MOINS ENTERRÉ, TRÈS CAMOUFLÉ, INSTALLÉ SUR LE DOMAINÉ MARITIME.

LA MER A LONGTEMPS ÉTÉ REPOUSSÉE.



COMME À RAVENOVILLE, LES CONSÉQUENCES DES REMONTÉES DES NAPPES PHRÉATIQUES SONT NOMBREUSES ET DIVERSES.

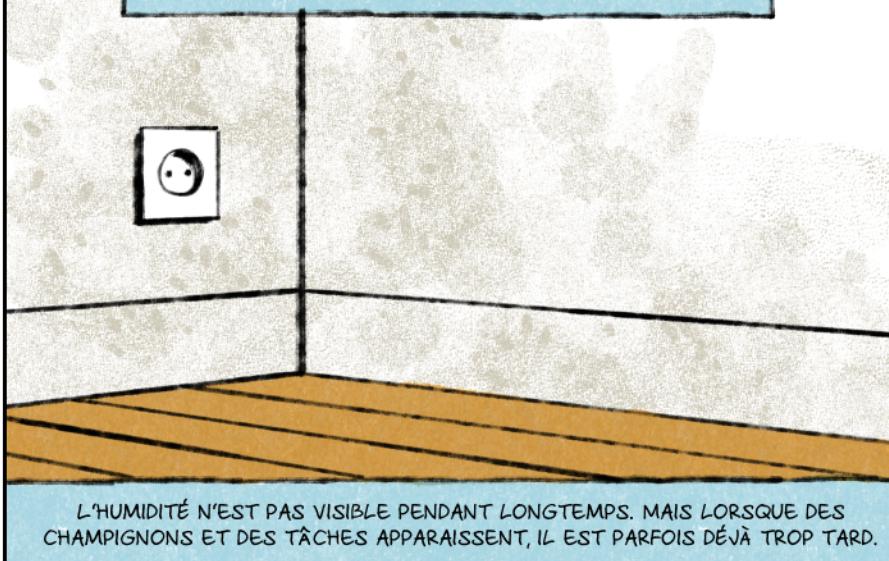


# Les impacts attendus

## Si l'eau remonte à 50 cm du sol

LES RÉSEAUX ENTERRÉS  
ET LES FONDATIONS  
DES MAISONS  
VONT ÊTRE TOUCHÉS.

LES MAISONS CONNAISSENT DES PROBLÈMES D'HUMIDITÉ,  
COMME DANS LA BANLIEUE DE CAEN.



D'APRÈS UNE ESTIMATION  
RÉALISÉE PAR L'ÉQUIPE  
DE RIVAGES NORMANDS 2100 :

**10 à 20 %**

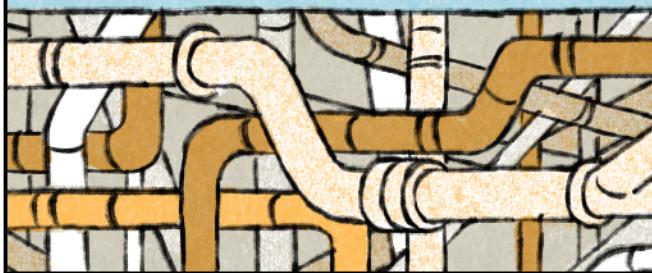
D'AUGMENTATION DES BÂTIS  
CONCERNÉS ENTRE 2030 ET 2050

**30 à 60 %**

ENTRE 2050 ET 2100.

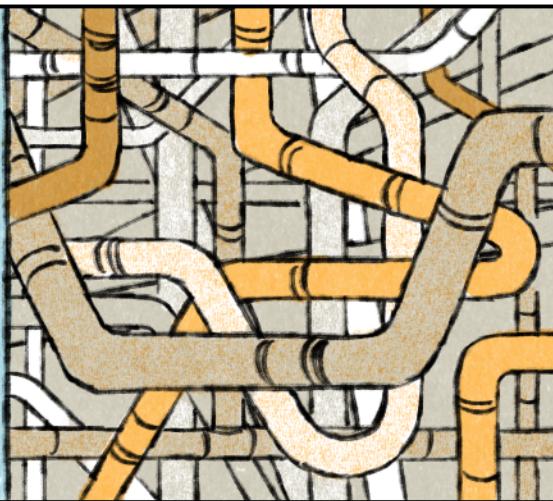
LES RÉSEAUX  
ENTERRÉS  
COMME  
L'ÉLECTRICITÉ,  
LE GAZ, L'EAU,  
PEUVENT AUSSI  
ÊTRE IMPACTÉS.

LA PRÉSENCE DE L'EAU AU NIVEAU DES RÉSEAUX ENTERRÉS  
DILATE LE SOL ET PROVOQUE UNE PRESSION SUR  
LES RÉSEAUX AVEC LA POUSSÉE D'ARCHIMÈDE.



LORSQUE L'EAU N'EST  
PLUS LÀ, ET SURTOUT  
EN PÉRIODE DE SÉCHERESSE,  
LE SOL SE CONTRACTE,  
CRÉANT DES TENSIONS  
ET PRESSIONS SUR  
LES SYSTÈMES DE RÉSEAU.

CE QUI PEUT ENTRAÎNER  
DES FISSURES, NÉCESSITER  
DAVANTAGE D'ACTES  
DE MAINTENANCE VOORE  
LE RENOUVELLEMENT  
DE CERTAINS RÉSEAUX  
AVEC DES MATERIAUX  
PLUS ADAPTÉS.

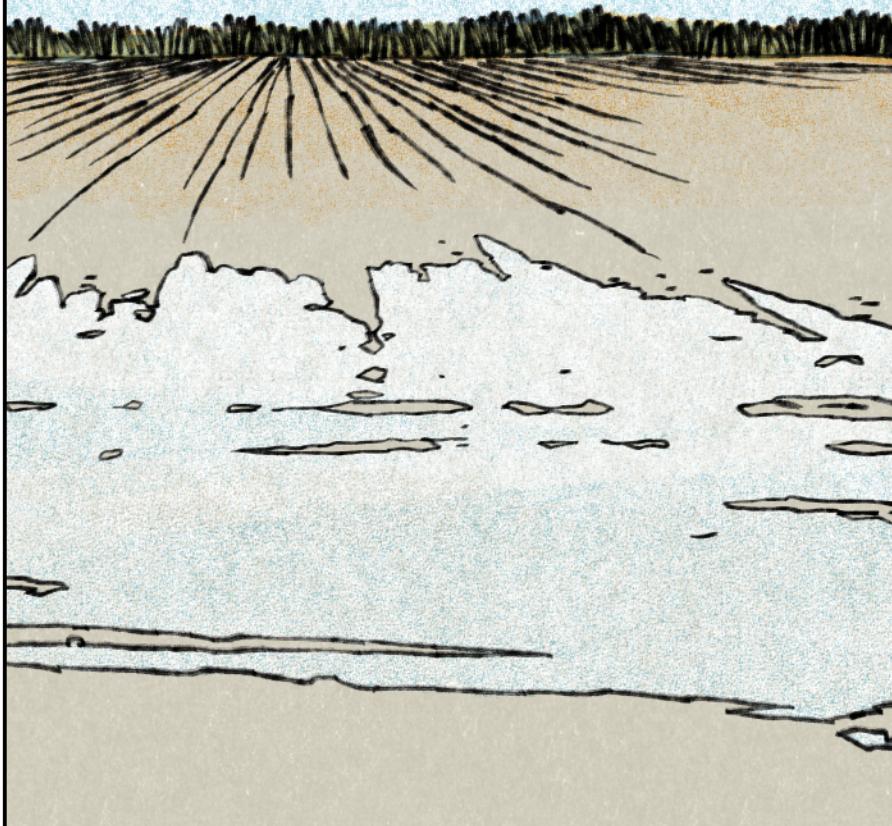


## Si l'eau remonte à 30 cm du sol

LES RACINES DES CULTURES AGRICOLES PEUVENT POURRIR. LES SOLS SE DÉGRADENT ET LEUR PORTANCE EST RÉDUITE.

LES INTRANTS (ENGRAIS, PESTICIDES) PÉNÈTRENT DAVANTAGE DANS LA NAPPE, CE QUI ALTÈRE SA QUALITÉ POUR LES GÉNÉRATIONS FUTURES.

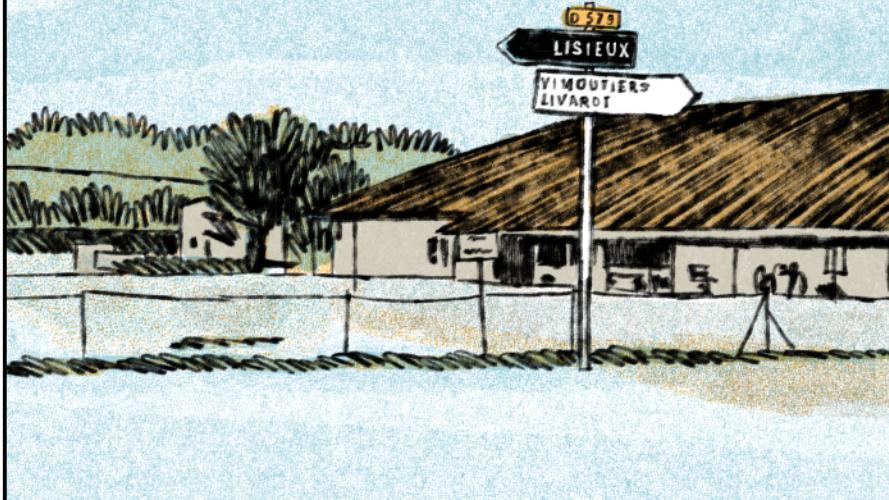
LA QUANTITÉ ET LA QUALITÉ DES RÉCOLTES PEUVENT ÊTRE IMPACTÉES, CE QUI RÉDUIT LES TERRES AGRICOLES DISPONIBLES ET ACCROIT LA TENSION FONCIÈRE.



# Si l'eau remonte àu même niveau que le sol

LES MOYENS DE TRANSPORT SONT IMPACTÉS: LES ROUTES, LES RÉSEAUX FERRÉS. LES MAISONS SONT AUSSI TOUCHÉES AINSI QUE LES BOÎTIERS ÉLECTRIQUES.

EN NORMANDIE, 60 000 CONSTRUCTIONS ET 2250 KM DE ROUTES SONT SITUÉS SOUS LE NIVEAU CENTENNAL DE LA MER. ILS POURRAIENT ÊTRE PARTICULIÈREMENT IMPACTÉS PAR LES REMONTÉES DE NAPPES.



QUELLE VALEUR AURA UNE MAISON DANS 20 OU 30 ANS S'IL Y A DES INONDATIONS RÉPÉTÉES ? CE N'EST PAS ÉVIDENT DE L'ESTIMER.

FLORENCE POIRIER, SOCIOLOGUE,  
CHERCHEUSE DU PROJET  
RIVAGES NORMANDS 2100.

UNE MAISON FACE À LA MER ET UN APPARTEMENT EN QUARTIER PRIORITAIRE, POTENTIELLEMENT TOUS LES DEUX IMPACTÉS PAR LES REMONTÉES DE NAPPES, N'ONT PAS DU TOUT LA MÊME VALEUR INITIALE.



MALGRÉ LES INCERTITUDES,  
LES CHERCHEURS ÉVALUENT  
POUR LE MOMENT UNE  
DIMINUTION DE LA VALEUR  
DES HABITATIONS ENTRE

**200 millions  
et  
1 milliard  
d'euros.**

LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES  
NE VONT PAS ÊTRE LES MÊMES EN FONCTION  
DES RESSOURCES DE CHAQUE ACTEUR:  
LES INDIVIDUS, LES ENTREPRISES,  
LES COLLECTIVITÉS.



IL Y A DE NOMBREUSES DISPARITÉS  
DANS LES IMPACTS PROVOQUÉS PAR  
CES PHÉNOMÈNES : LE RISQUE EST  
D'ACCENTUER LES INÉGALITÉS  
SOCIALES ET TERRITORIALES.

AUTRE CONSÉQUENCE POTENTIELLE DE LA MONTÉE DES EAUX MARINES ET SOUTERRAINES : LA SALINISATION DE L'EAU POTABLE.



CE PHÉNOMÈNE POURRAIT DEVENIR UNE MENACE POUR LA CONSOMMATION D'EAU DES HABITANTS.

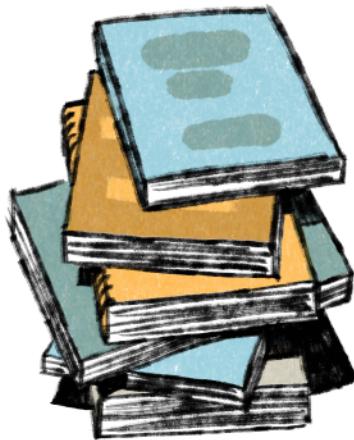
MAIS À PART LE LONG DU CANAL À CAEN, NOS PIÉZOMÈTRES N'ONT PAS MONTRÉ D'AUTRES ENDROITS OÙ LA SALINISATION A LIEU.



CELA VEUT DIRE QUE LES BARRIÈRES NATURELLES COMME LE CORDON DUNAIRE OU LES PRÉCIPITATIONS PLUS IMPORTANTES QUI REMPLISSENT LES NAPPES SONT DES BARRIÈRES EFFICACES CONTRE LA SALINISATION.



MAIS COMMENT CE RISQUE ÉVOLUERA-T-IL À L'AVENIR,  
NOTAMMENT DANS LES ESTUAIRES OÙ LES EAUX MARINES  
PEUVENT PÉNÉTRER DANS LES TERRES ?



IL FAUDRA  
DE NOUVELLES  
RECHERCHES  
SUR LE SUJET  
POUR MIEUX  
LE COMPRENDRE  
ET L'ANTICIPER.

CE QUI EST CERTAIN, C'EST QUE FACE AUX REMONTÉES  
DE NAPPES, LES TERRITOIRES VONT DEVOIR S'ADAPTER.  
MAIS COMMENT ?



# Anticiper et agir

PENDANT TOUT LE PROJET, L'ÉQUIPE DE RIVAGES NORMANDS A TRAVAILLÉ AVEC LES ACTEURS DES TERRITOIRES, ÉLUS ET TECHNICIENS, AFIN DE TRANSMETTRE LES RÉSULTATS OBTENUS, ET LES INCITER À S'EN SAISIR.

LE MOMENT OÙ LES INONDATIONS SERONT VRAIMENT CHRONIQUES ET BLOQUANTES N'EST PAS POUR DEMAIN.  
NOUS AVONS QUELQUES DIZAINES D'ANNÉES DEVANT NOUS.  
ON A LE TEMPS DE RÉFLÉCHIR À COMMENT ON PEUT S'ADAPTER



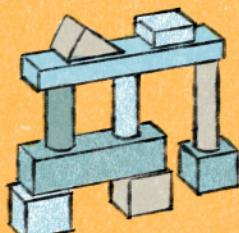
LE RISQUE  
N'EST PAS VISIBLE.  
POUR LES ÉLUS,  
C'EST COMPLIQUÉ  
DE PRENDRE LA  
RESPONSABILITÉ  
D'AGIR.

CERTAINS ÉLUS  
NE VEULENT PAS  
COMMUNIQUER SUR  
LE PROBLÈME TANT  
QU'IL N'Y A PAS  
DE PROPOSITION  
DE SOLUTIONS.

MAINTENANT QUE VOUS NOUS AVEZ DONNÉ DES DONNÉES PRÉCISES  
EXPLIQUEZ-NOUS CE QUE NOUS POUVONS FAIRE.  
LA POPULATION DEMANDE DES RÉPONSES !

MAIS COMME CES SOLUTIONS,  
ON NE LES A PAS, ET QU'IL FAUT LES  
CO-CONSTRUIRE, LES ÉLUS PRÉFÉRENT  
MIEUX MAÎTRISER LE SUJET  
ET LES SOLUTIONS AVANT D'EN PARLER  
ET CRAIGNENT DE SUSCITER DES PEURS  
ET RÉACTIONS DE  
MÉCONTENTEMENT.

LES CHERCHEURS ESTIMENT  
QUE C'EST AUX ÉLUS DE  
CONSTRUIRE LES RÉPONSES  
AVEC LES CITOYENS, À  
PARTIR DES CONNAISSANCES.



FACE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE, IL FAUT  
CHANGER DE MÉTHODE, NE PLUS ARRIVER AVEC  
UN PROGRAMME TOUT FAIT, MAIS TROUVER  
DES SOLUTIONS AVEC LES PUBLICS.



VA-T-IL FALLOIR RENONCER  
À DES PROJETS IMMOBILIERS  
PRÉVUS DANS CERTAINES  
ZONES INONDABLES ?

MODIFIER LES DOCUMENTS  
D'URBANISME DÈS MAINTENANT  
POUR INTÉGRER CES RISQUES ?

DÉPLACER DES EXPLOITATIONS,  
DES HABITATIONS ?  
MAIS POUR ALLER OÙ ?  
AU DÉTRIMENT DE QUI ?  
QUELLES POPULATIONS  
SOUTENIR EN PRIORITÉ ?

DÉSIMPERMÉABILISER  
LES SOLS ?

REFORCER  
LES CANALISATIONS ?

METTRE EN PLACE  
DES SOLUTIONS D'ÉTANCHÉITÉ  
ADAPTABLES OU DES  
INFRASTRUCTURES DRAINANTES ?

LORS DES NOMBREUSES RÉUNIONS AVEC LES TERRITOIRES,  
DES CITOYENS ET DES ÉLUS ONT QUESTIONNÉ LES CHERCHEURS.

LES INONDATIONS  
EXISTAIENT DÉJÀ  
IL Y A 1000 ANS !  
DANS 1000 ANS,  
CE SERA LA MÊME CHOSE.



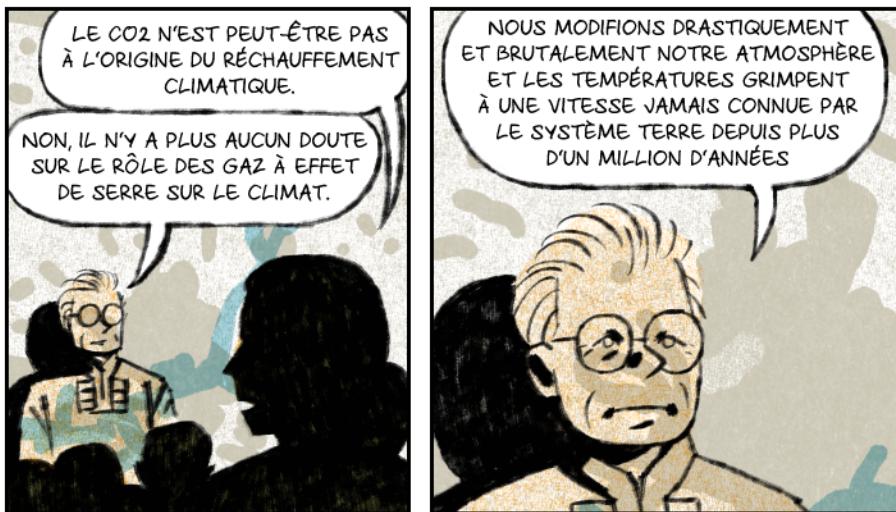
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU PASSÉ CORRESPONDENT  
À D'AUTRES PHÉNOMÈNES QUE CEUX D'AUJOURD'HUI.

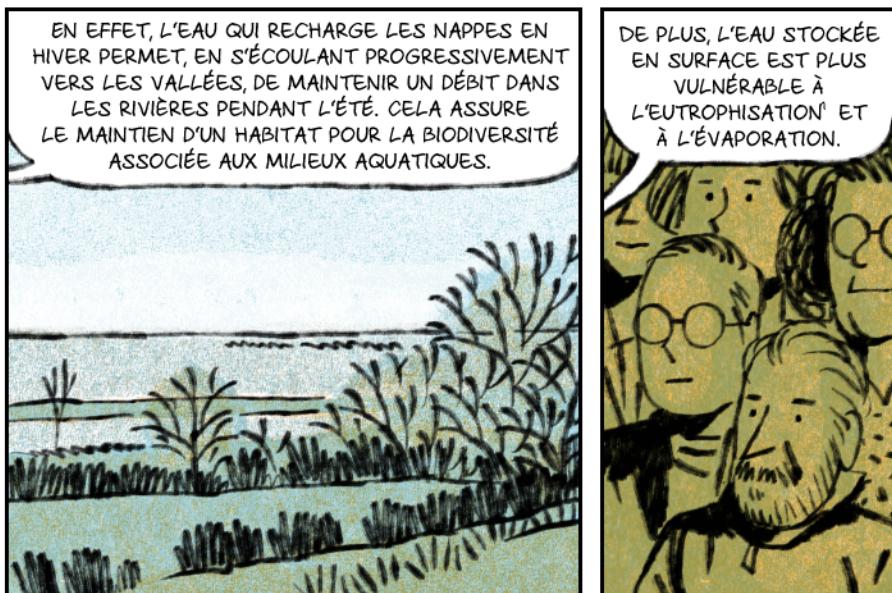
ILS SE SONT PRODUITS DE FAÇON  
BEAUCOUP PLUS LENTE QUE  
LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ACTUEL.

LES CATASTROPHES COMME LES  
INONDATIONS SONT ACCENTUÉES PAR  
LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE.

ET NOUS SOMMES DEVENUS  
PLUS VULNÉRABLES EN NOUS  
INSTALLANT DANS DES ZONES  
D'INONDATIONS QUI N'ÉTAIENT  
PAS CONSTRUITES AUTREFOIS.







1. ON ENTEND PAR EUTROPHISATION LA CONSÉQUENCE D'UNE HYPERFERTILISATION DES EAUX EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS (PHOSPHORE ET AZOTE) DONT LE POINT ULTIME EST LA DYSTROPHISATION (DÉSÉQUILIBRE ÉCOLOGIQUE) (ENCYCLOPÉDIE ENVIRONNEMENT, 2018).

## LES PRÉSENTATIONS DES CHERCHEURS ONT BOUSCULÉ LES REPRÉSENTATIONS.

LES QUESTIONS QUI SE POSENT SONT DE L'ORDRE ÉTHIQUE, AVANT MÊME LE JURIDIQUE. IL FAUT QU'ON CHANGE NOTRE MANIÈRE DE PENSER, CAR LES DONNÉES SCIENTIFIQUES VONT PLUS VITE QUE NOS DÉCISIONS...



EMMANUEL RENARD,  
VICE-PRÉSIDENT  
DE CAEN LA MER.

CE NE SONT PLUS DES RISQUES AUXQUELS NOUS SOMMES EXPOSÉS, MAIS DES CERTITUDES.

CELLES DE TRAJECTOIRES D'ÉLÉVATION DU NIVEAU DE LA MER ET DONC DE SUBMERSION ET AUSSI D'INONDATIONS ET DE REMONTÉES DES NAPPES.



CAEN LA MER A DÉJÀ RENONCÉ À UN PROJET D'ENVERGURE SUR LA PRESQU'ÎLE DE CAEN.

CES NOUVELLES DONNÉES CONDUIRONT-ELLES À D'AUTRES DÉCISIONS FORTES QUI ANTICIPENT CES RISQUES ?

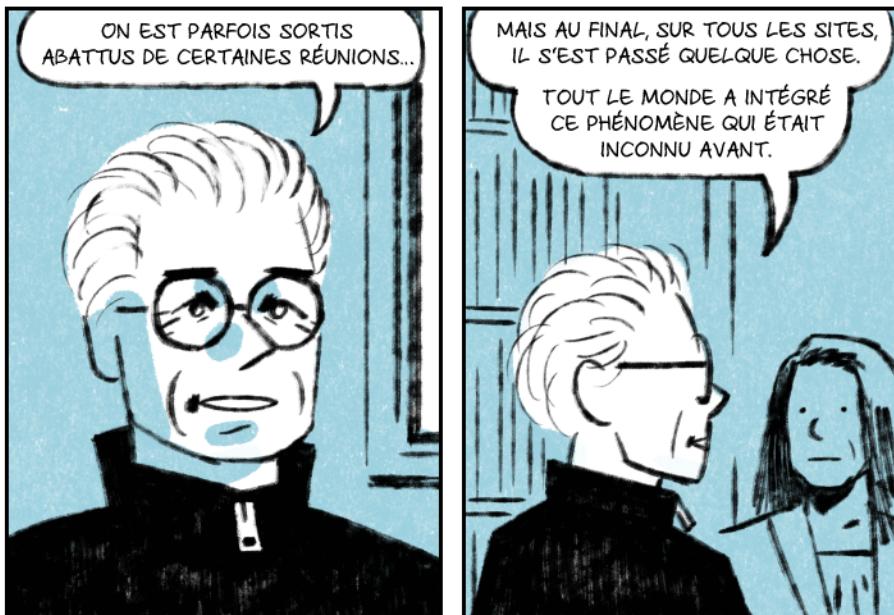


CHAQUE JOUR, DES PERMIS DE CONSTRUIRE SONT DÉLIVRÉS SUR DES TERRITOIRES OÙ L'ON SAIT QU'IL Y AURA UN PROBLÈME DANS 50 ANS.

UNE ÉLUE.



# Dans les coulisses du travail des chercheurs



ON S'EST PARFOIS QUESTIONNÉ SUR  
COMMENT PRÉSENTER LES  
DONNÉES ? AVEC QUELLES COULEURS ?  
ET QUELS POURCENTAGES UTILISER ?



ET ON A RÉFLÉCHI AUX MESSAGES  
QU'ON VOULAIT FAIRE PASSER, AFIN DE  
NE PAS ÊTRE TROP ALARMISTES.

ET À COMMENT À TROUVER LE BON  
CURSEUR POUR QUE LES RÉSULTATS  
SOIENT ENTENDABLES.

ON A DÉVELOPPÉ DES MODÈLES  
ADAPTÉS À LA DISCUSSION ET  
AUX ÉCHANGES AVEC LES TERRITOIRES



ON IMAGINAIT QUE DANS LES RÉUNIONS AVEC LES TERRITOIRES,  
ON ALLAIT CONSTRUIRE DES SCÉNARIOS D'ACTIONS, MAIS  
IL A FALLU BEAUCOUP DE TEMPS POUR QUE LES ÉLUS  
ET LES TECHNICIENS S'APPROPRIENT NOS TRAVAUX.

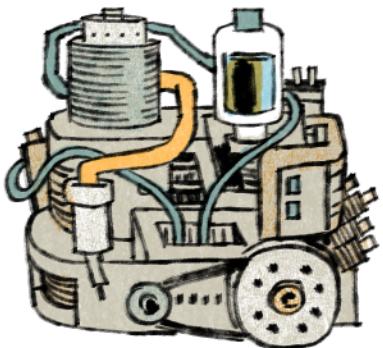




# Des solutions

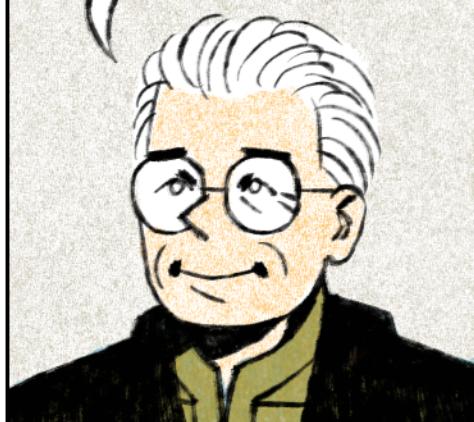


DES SOLUTIONS TECHNIQUES SONT ENVISAGEABLES MAIS CERTAINEMENT TRÈS COÛTEUSES.



LA TECHNIQUE NE RÉSOUVRIRA PAS TOUT, PRÉVIENNENT LES CHERCHEURS. IL SERA NÉCESSAIRE DE S'ADAPTER.

ON NE PEUT PAS METTRE DE BARRIÈRE POUR BLOQUER LES NAPPES !



DANS UN PREMIER TEMPS, LES REMONTÉES DE NAPPES INTERVIENDRONT EN HIVER, AU MOMENT OÙ LE TOURISME N'EST PAS TRÈS PRÉSENT ET OÙ L'ACTIVITÉ AGRICOLE N'EST PAS NON PLUS IMPACTÉE.

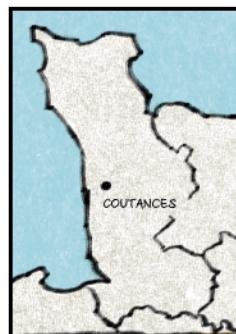


FRÉDÉRIC GRESSELIN,  
HYDROGÉOLOGUE,  
DREAL NORMANDIE

QUELQUES ROUTES VONT ÊTRE COUPÉES :  
IL FAUDRA Y RÉALISER DES TRAVAUX.

COMME POUR LES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT.

CE SERONT DES PARADES,  
DE L'ADAPTATION...

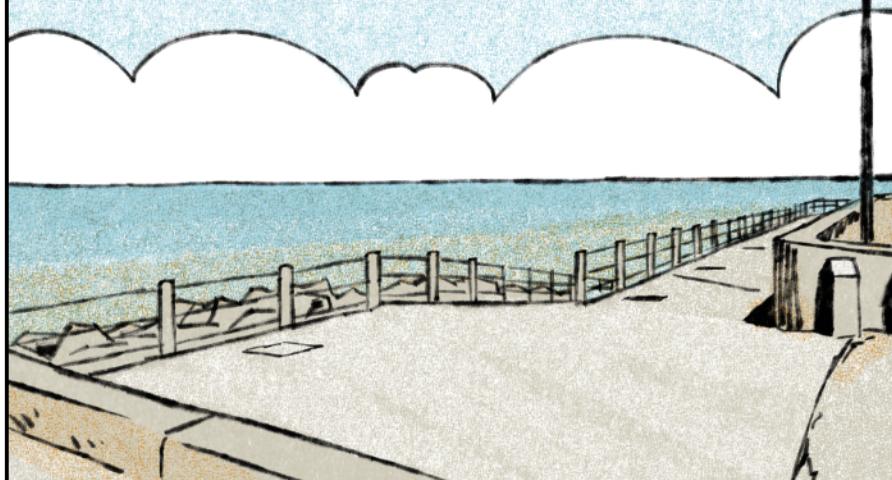


CERTAINS  
DÉJÀ CES  
SOLUTIONS,  
COMME DANS  
LA RÉGION DE  
COUTANCES, DANS  
L'OUEST DE  
LA MANCHE.

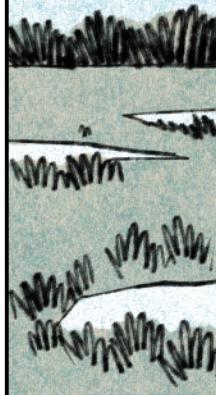
# Montmartin-sur-Mer, dans la Manche

EN CE JOUR DE GRANDE MARÉE, LA MER S'EST RETIRÉE LOIN À L'HORIZON, DÉCOUVRANT PLUSIEURS KILOMÈTRES DE PLAGES DE SABLES.

DIFFICILE D'IMAGINER CE JOUR-LÀ QUE LA MER CONTRIBUE À ACCENTUER LES REMONTÉES DES NAPPES SUR CE TERRITOIRE, NOTAMMENT DANS LES ZONES BASSES QUI ONT ÉTÉ URBANISÉES.



L'HIVER DERNIER, DES ZONES ENTIERES ONT ÉTÉ INONDÉES.



DANS CETTE RÉGION DE LA MANCHE, LA GÉOGRAPHIE EXPLIQUE EN PARTIE LES ENVEUX : LES CORDONS DUNAIRES SONT BORDÉS PAR DE LARGES ZONES BASSES DE MARAIS MARITIMES OUVERTS SUR LA MER VIA DES HAVRES



CES ZONES DE FAIBLE ALTITUDE SONT PARMI LES PLUS VULNÉRABLES.

DANS LES TERRES,  
L'EAU S'ACCUMULE.  
ET PEUT MONTER  
RAPIDEMENT.



CE JOUR DE MAI 2025, DANS UN DES PIÉZOMÈTRES  
INSTALLÉS AVEC LE PROJET RIVAGES NORMANDS 2100,  
LA NAPPE PHRÉATIQUE SE SITUE À ENVIRON  
DEUX MÈTRES DU SOL.

LA RÉACTIVITÉ DE CES NAPPES  
EST PARFOIS TRÈS RAPIDE

HERVÉ GUILLE,  
VICE-PRÉSIDENT  
DE LA COMMUNAUTÉ  
DE COMMUNES  
COUTANCES MER  
ET BOCAGE,  
EN CHARGE DE L'EAU

À UN MOMENT,  
LA GOUTTE D'EAU  
RESPONSABLE DE  
L'INONDATION,  
QUI FAIT DÉBORDE  
L'ENSEMBLE, ON  
NE SAIT PAS D'ÔÙ  
ELLE VIENT.

L'IDÉE EST DE FAIRE  
TOUT CE QUE L'ON PEUT  
POUR LIMITER  
LE PHÉNOMÈNE,  
LIMITER LES IMPACTS.

LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES A ENTREPRIS DE NOMBREUX TRAVAUX DE RENATURATION POUR TENTER DE COMPENSER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SES ALÉAS.

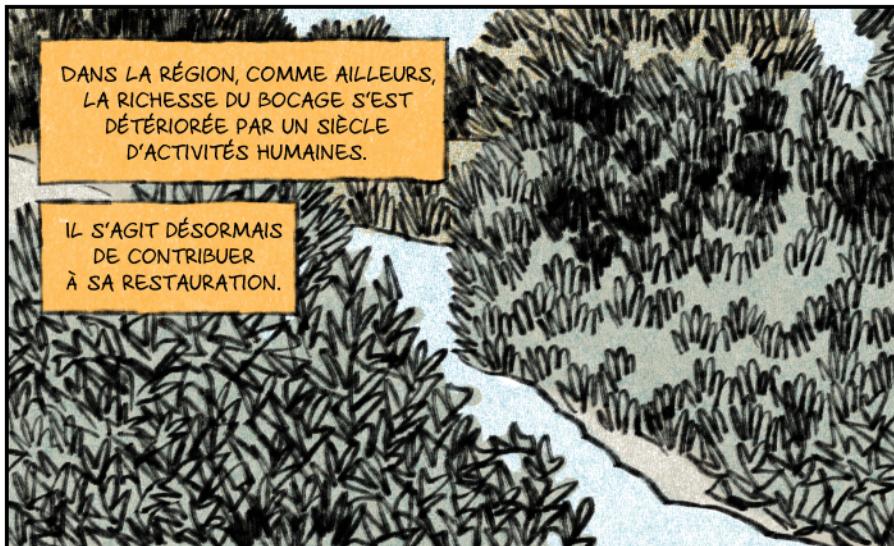
78 KILOMÈTRES DE HAIES SUR TALUS, À « RÔLE HYDRAULIQUE »,  
ONT ÉTÉ PLANTÉES DEPUIS 2015 POUR LIMITER  
LE RUISELLEMENT DES EAUX DE PLUIE  
ET L'ÉROSION DES PARCELLES AGRICOLES.

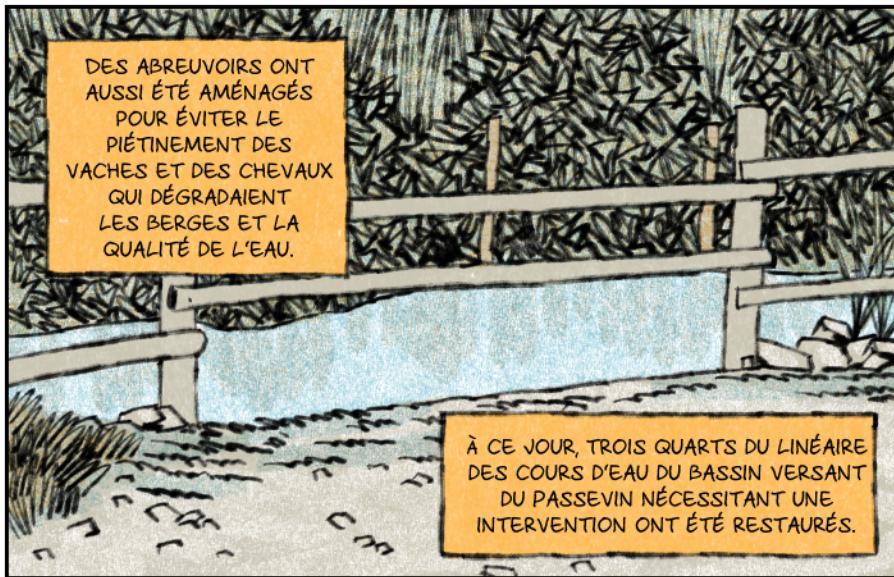


DU MERISIER, DE L'ÉRABLE, DU NOISETIER...  
CES PLANTATIONS DEVRAIENT APPORTER DEUX SERVICES.

FIXER LES SÉDIMENTS POUR ÉVITER  
QU'ILS NE S'ÉCOULENT VERS  
LES COURS D'EAU ET  
NE VIENNENT LES OBSTRUER.

ET FAVORISER  
L'INFILTRATION  
DES EAUX PLUVIALES.



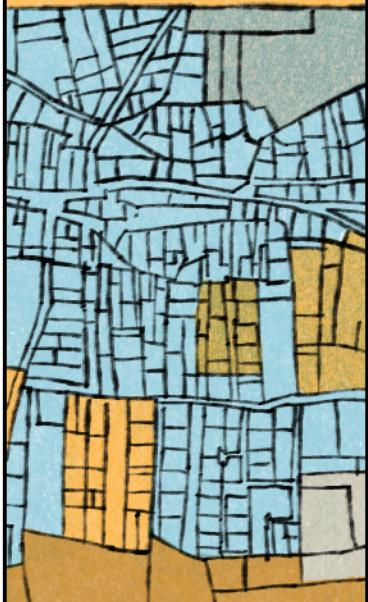


L'OBJECTIF EST D'ÉVITER LE PIÉTINEMENT DES CHAMPS, ET DE FAVORISER CES ZONES HUMIDES QUI SERVENT DE ZONES TAMPONS, EN CAS D'INTENSES PRÉCIPITATIONS ET PERMETTENT DE LIMITER LES INONDATIONS DANS LES ZONES URBANISÉES.



A CONTRAIRE, EN PÉRIODE DE SÉCHERESSE, LES ZONES HUMIDES SOUTIENNENT LE NIVEAU DES COURS D'EAU, EN LEUR RESTITUANT L'EAU QU'ELLES ONT CONSERVÉE TEMPORAIREMENT.

À TERME, LE BÂTI DEVRA AUSSI ÊTRE ADAPTÉ : LE PLAN LOCAL D'URBANISME DEVRAIT INTÉGRER CES RISQUES DE REMONTÉES DE NAPPES.



D'ICI QUELQUES ANNÉES, À MONTMARTIN-SUR-MER COMME AILLEURS, LES PAYSAGES AURONT ÉVOLUÉ.



L'HUMAIN ET LA NATURE VIVRONT PLUS HARMONIEUSEMENT ENSEMBLE.



LES ZONES HUMIDES POURRAIENT ALORS MIEUX FONCTIONNER ET APPORTER TOUS LES BIENFAITS AU TERRITOIRE ET AU MONDE AGRICOLE.

EN PLUS DE RALENTIR L'ÉCOULEMENT DES EAUX,  
LES ZONES HUMIDES ONT UN RÔLE POSITIF SUR LA QUALITÉ DE L'EAU.

ELLES CAPTENT AUSSI LE CO<sub>2</sub>.

ET PERMETTENT UN NOUVEL  
ÉPANOUISSSEMENT DE LA BIODIVERSITÉ.



CES ZONES HUMIDES NOUS  
RENDRONT DES SERVICES  
INDISPENSABLES ET PARFOIS  
INSOUÇPONNÉS : UNE AIDE  
À LA POLLINISATION, D'AUTRES  
FORMES D'AGRICULTURE...

CE N'EST PAS UNE DÉFAITE,  
MAIS UN CHANGEMENT  
DE PARADIGME

MARTIN LE MESNIL



À TERME, ON DEVRA S'ADAPTER  
POUR RESTER DANS CETTE ZONE  
MARÉCAGEUSE ET CONTINUER  
À PRODUIRE DE LA NOURRITURE



PIERRE AUBRIL

MES ENFANTS SE METTRONT PEUT-ÊTRE  
AUX MOUTONS DE PRÉS SALÉS.

MES PETITS-ENFANTS ÉLÈVERONT  
DES OIES. ET MES ARRIÈRES PETITS-  
ENFANTS DES SAUMONS ?



EN 2024, C'ÉTAIT L'ANNIVERSAIRE DES 80 ANS DU DÉBARQUEMENT.  
ON SE SOUVIENT DE L'HISTOIRE MAIS ON NE SE PROJETTE PAS. 80 ANS !

POURQUOI NE SERAIT-ON PAS CAPABLE DE NOUS PROJETER  
DANS 80 ANS POUR HABITER AUTREMENT NOS TERRITOIRES ?



# Qui sommes-nous ?

## **Simon Gouin**

Journaliste à Grand format

## **Vincent Sorel**

Auteur de bandes dessinées

## **Luc Aquilina**

Professeur à l'Université de Rennes, Responsable du projet

## **Jean-Raynald de Dreuzy**

Directeur de Recherche à l'Université de Rennes

## **Salomé de Foville**

Géomaticienne à l'Université de Rennes

## **Alexandre Gauvain**

Hydrogéologue à l'Université de Rennes

## **Frédéric Gresselin**

Chargé de mission à la DREAL Normandie

## **Florent Guibert**

Chargé d'études à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie

## **Martin Le Mesnil**

Chercheur Hydrogéologue à l'Université de Rennes

## **Florence Poirier**

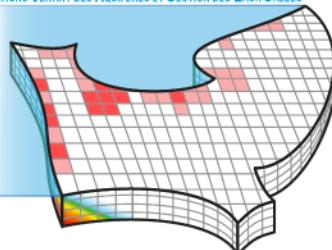
Doctorante en Sociologie, Université de Caen Normandie

**Grand-Format** est un magazine en ligne, qui raconte le monde à travers la Normandie. Des récits écrits, sonores, dessinés, photographiques... pour prendre le large par rapport à l'info en continu.

<https://grand-format.net>

RECHERCHE SUR LES INONDATIONS VENANT DES AQUIFÈRES ET GESTION DES EAUX SALÉES

# RIVAGES NORMANDS 2100



# Les partenaires

L'équipe du projet Rivages Normands 2100 tient à remercier chaleureusement l'ensemble de ses partenaires institutionnels, territoriaux et financiers, sans qui cette aventure scientifique et humaine n'aurait pas été possible :

DREAL Normandie,  
Monsieur Jean-Benoît Albertini, Préfet de la région Normandie,  
préfet de la Seine-Maritime.  
Agence de l'Eau Seine-Normandie,  
Région Normandie,  
Communauté Urbaine de Caen la Mer  
Communauté de Communes de la Baie du Cotentin  
Ville de Carentan-les-Marais  
Communauté d'Agglomération du Cotentin  
Communauté de Communes Côte Ouest Centre Manche  
Communauté de Communes Coutances Mer et Bocage  
Communauté de Communes Granville Terre & Mer  
SDeau 50  
Eau du Bassin Caennais



Pour aller plus loin sur le projet Rivages Normands 2100,  
vous pouvez consulter la page des ressources  
avec le QR-code ci-contre ou en allant sur  
<https://oseren.univ-rennes.fr/rivages-normands-2100-bd-et-videos>



Liberté  
Égalité  
Fraternité



**eau  
Seine  
NORMANDIE**

**DREAL Normandie**

Direction Régionale de l'Environnement, de  
l'Aménagement et du Logement de Normandie



**RÉGION  
NORMANDIE**



communauté de  
communes de la  
*Baie du Cotentin*



Communauté de Communes



*Coutances*  
MER ET BOCAGE



**OSERen**  
Observatoire des Sciences  
de l'Environnement  
de Rennes

TERRE, EAU  
BIODIVERSITÉ  
& SOCIÉTÉS



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



**Université  
de Rennes**



**IRISA**  
UMR

**inria**  
INVENTEURS DU MONDE NUMÉRIQUE



La mer qui monte et menace les habitations.  
Des pluies fortes ou abondantes  
qui font déborder des rivières...  
Ces phénomènes provoqués ou accentués  
par le changement climatique sont bien connus.  
Mais c'est aussi à partir du sol  
que l'eau va remonter.  
Et impacter fortement nos territoires  
de vie, au cours des prochaines années.  
Avec quelles conséquences ?  
Que pouvons-nous faire pour les éviter ?

