

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...

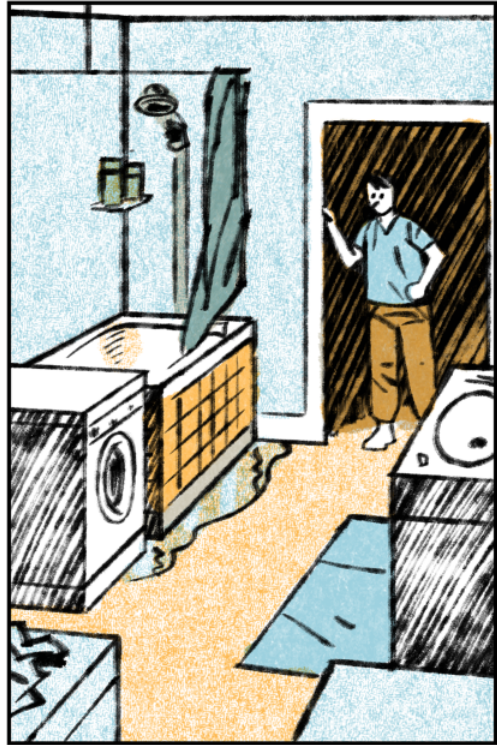
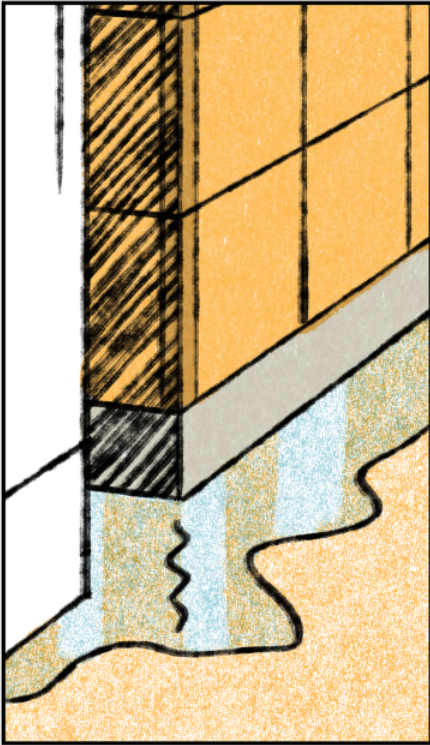
Des pluies abondantes qui font déborder les rivières... Ces phénomènes provoqués ou accentués par le changement climatique sont bien connus. Mais c'est aussi à partir du sol que l'eau va remonter. Et impacter fortement nos territoires de vie, au cours des prochaines années. Avec quelles conséquences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

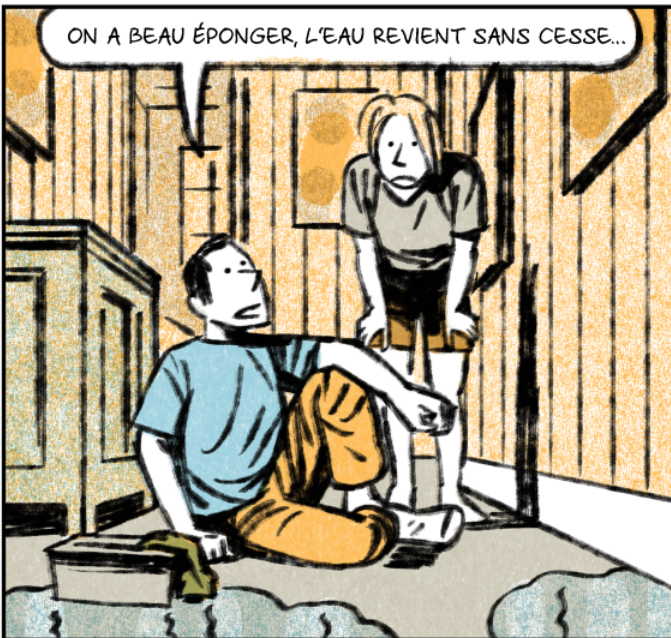
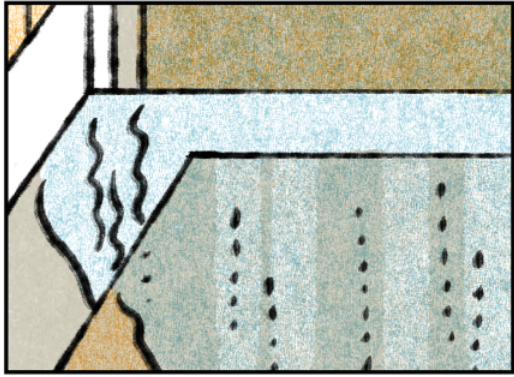
Des chercheurs des universités de Rennes et de Caen, réunis dans le projet Rivages normands 2100, ont mené l'enquête en Normandie pendant plus de cinq ans.

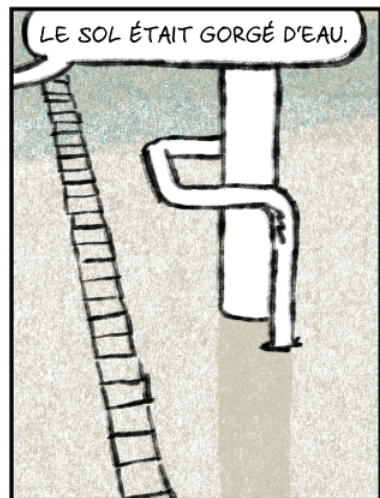
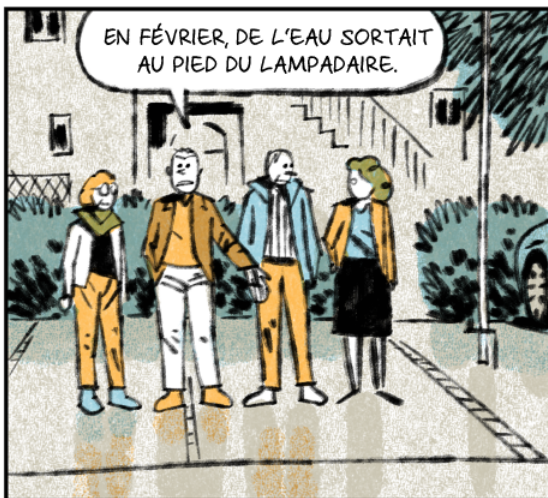
Ils ont récolté des données inédites, pour comprendre le phénomène, anticiper ses conséquences et agir.

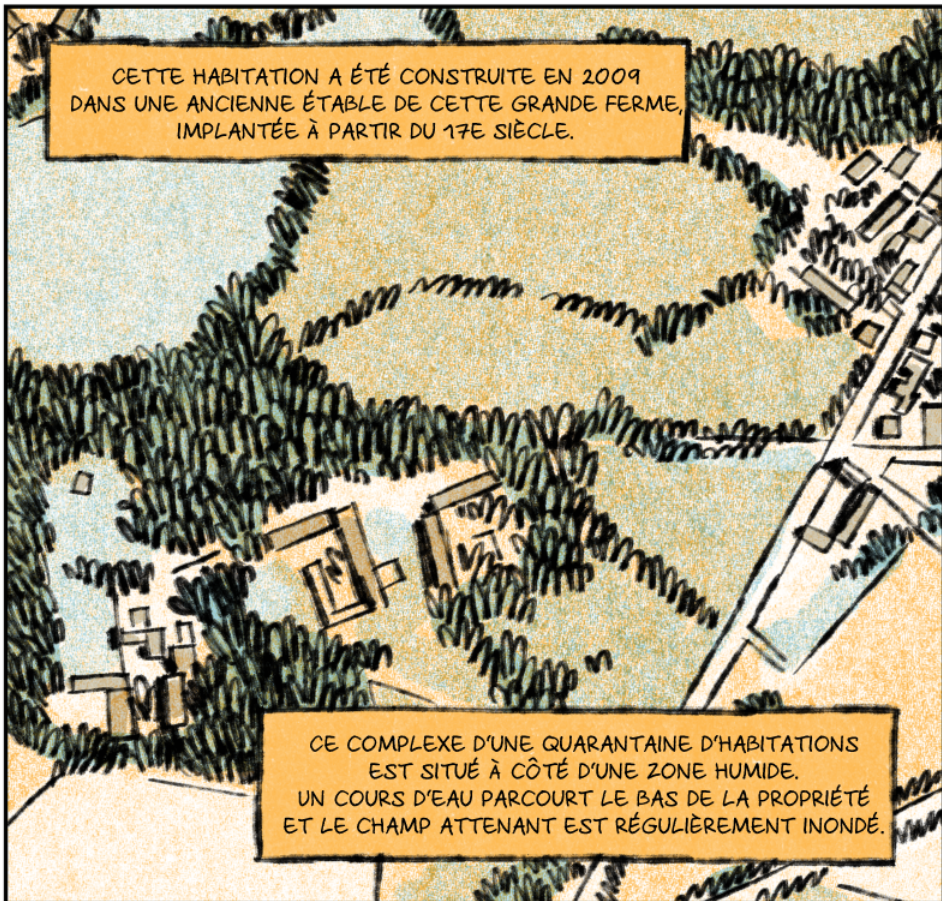
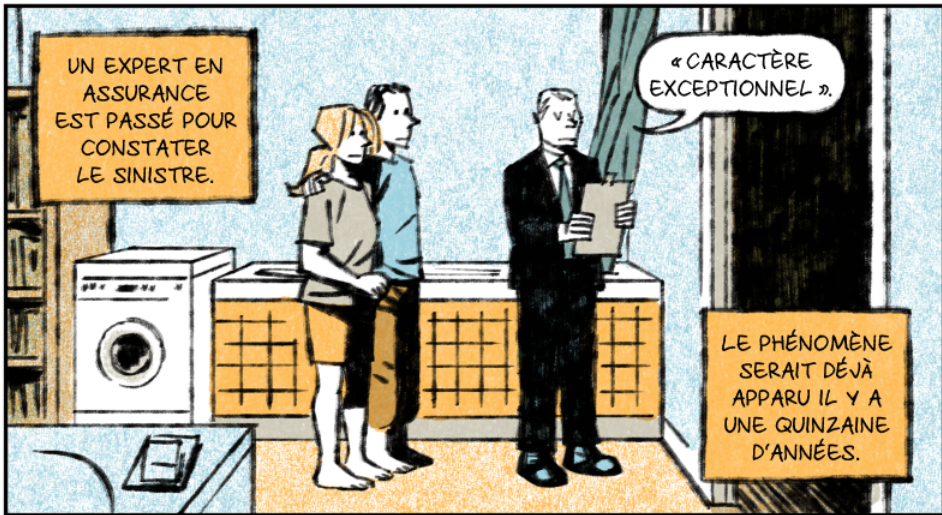
FÉVRIER 2025, DANS
LA BANLIEUE DE CAEN











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 RUISSELLEMENT.

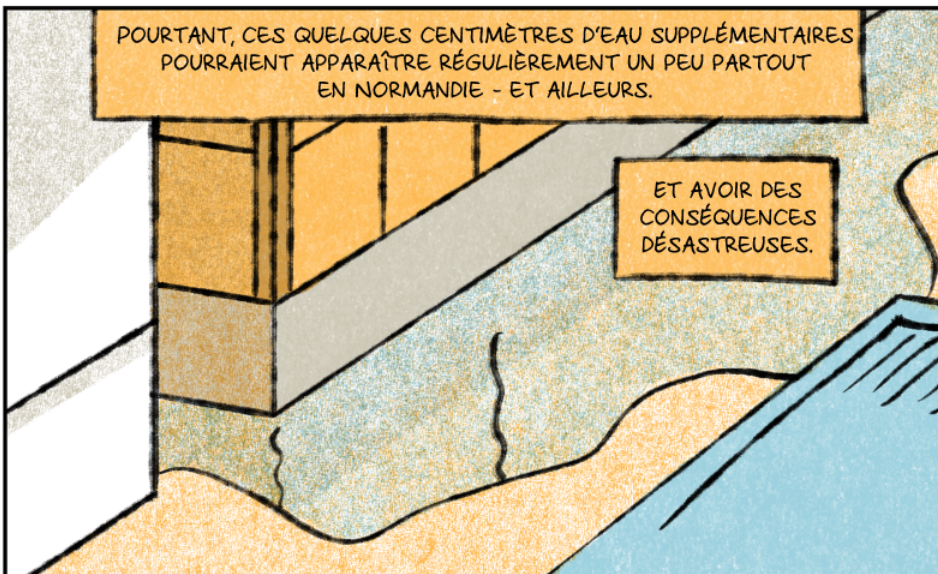
LES RIVERAINS ONT L'HABITUDE DE POMPER L'EAU DE LEUR SOUS-SOL ET DE LA REVETER DANS LE PETIT COURS D'EAU QUI SILLONNE LA VALLÉE.



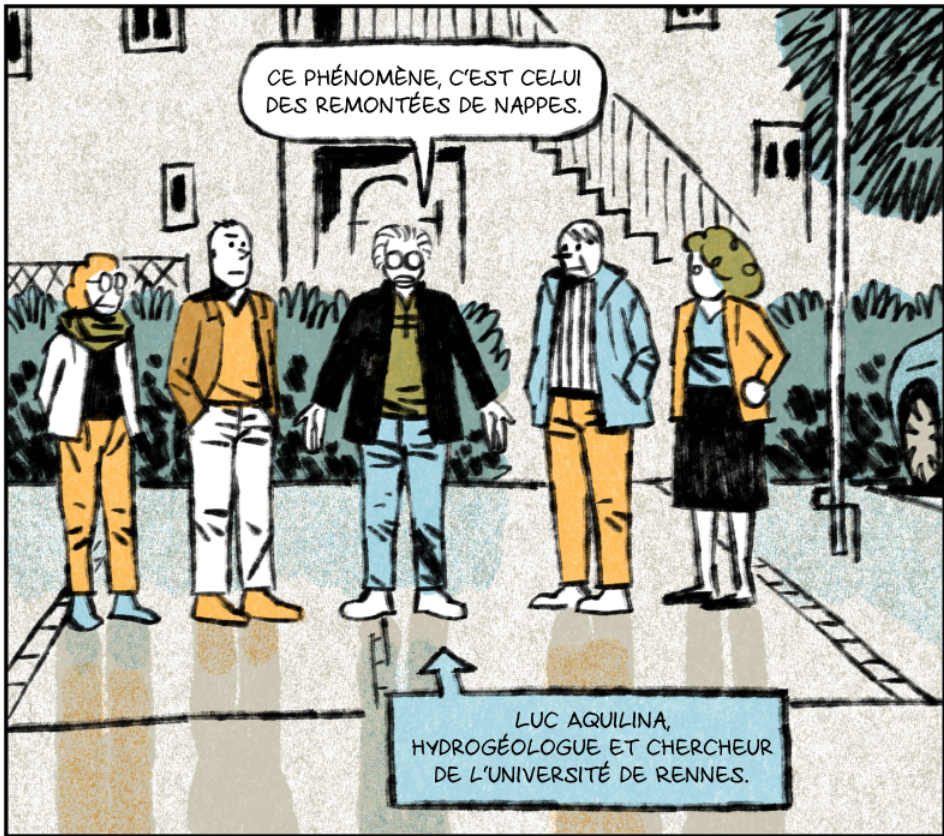
POUR L'INSTANT, À PART LA MAISON DONT LE REZ DE-CHAUSSÉE A ÉTÉ INONDÉ PENDANT PLUSIEURS SEMAINES, TOUT SEMBLE SOUS CONTRÔLE.



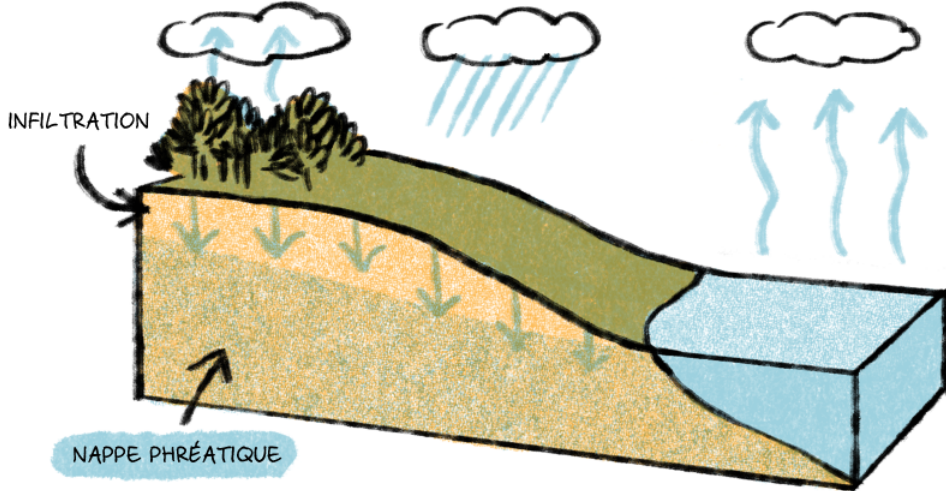
POURTANT, CES QUELQUES CENTIMÈTRES D'EAU SUPPLÉMENTAIRES POURRAIENT APPARAÎTRE RÉGULIÈREMENT UN PEU PARTOUT EN NORMANDIE - ET AILLEURS.



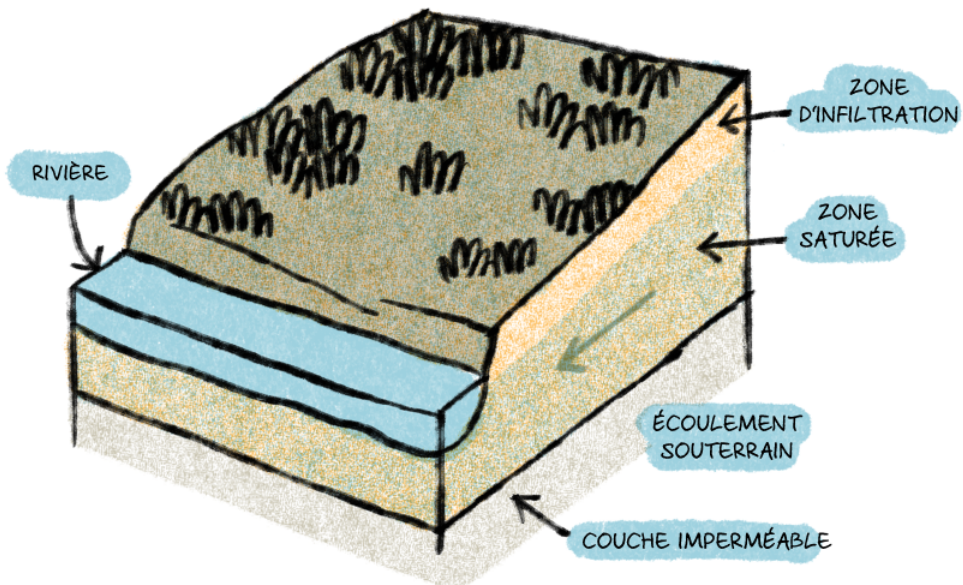
ET AVOIR DES CONSÉQUENCES DÉSASTREUSES.



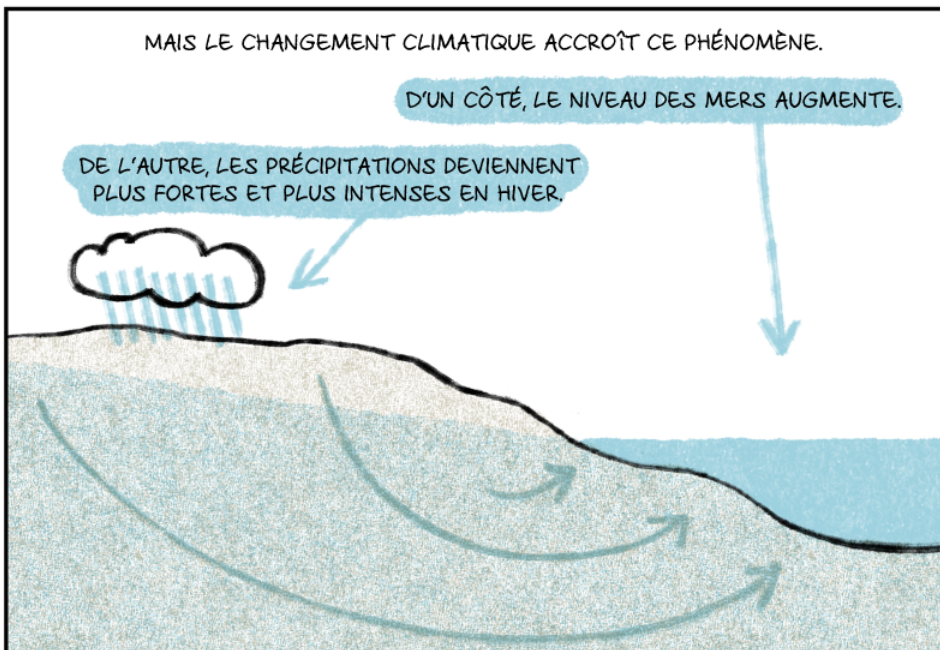
LES NAPPES PHRÉATIQUES SONT DES RÉSERVES D'EAUX SOUTERRAINES, PRÉSENTES À FAIBLE PROFONDEUR DANS LE SOUS-SOL. IL S'AGIT GÉNÉRALEMENT D'UN SOL POREUX SATURÉ EN EAU, SITUÉ LE PLUS SOUVENT AU-DESSUS D'UNE COUCHE IMPERMÉABLE.



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.



LA CONSÉQUENCE : LES NAPPES PHRÉATIQUES MONTENT ET DÉBORDENT.

LE DÉBORDEMENT DE NAPPES PEUT PRENDRE DES FORMES TRÈS VARIÉES. CELA PEUT CONSTITUER UNE MONTÉE LENTE ET PEU VISIBLE DES EAUX DE LA NAPPE DANS LES CAVES COMME ON VIENT DE LE VOIR.



CELA PEUT ÊTRE AUSSI UNE INONDATION TRÈS VISIBLE ET RAPIDE OÙ UN FLEUVE DÉBORDE SUITE À DES PLUIES INTENSES MAIS AUSSI PARCE QUE LE NIVEAU DES NAPPES EST HAUT.



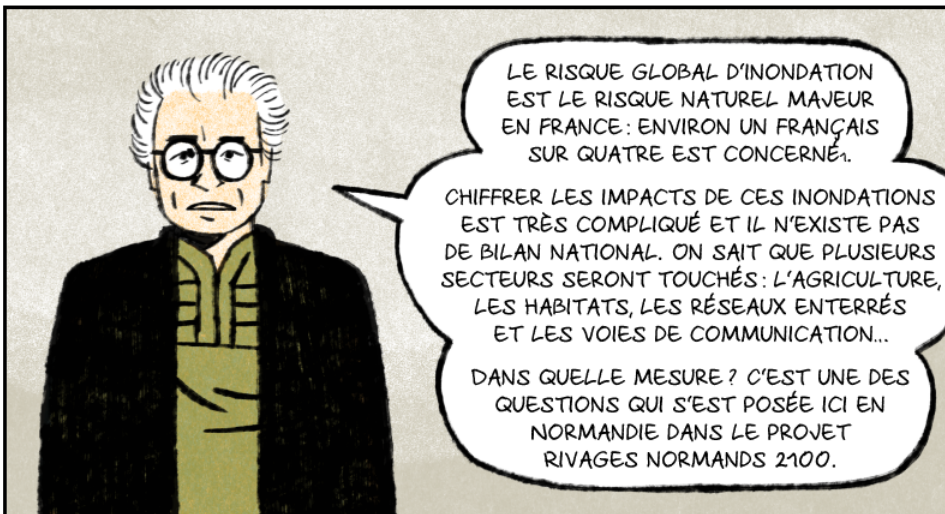
CERTAINS SECTEURS FORMENT DES ZONES DE MARAIS AVEC DES PAYSAGES ET DES ÉCOSYSTÈMES TRÈS PARTICULIERS OÙ LES NAPPES JOUENT UN RÔLE MAJEUR POUR MAINTENIR L'HUMIDITÉ PENDANT UNE LARGE PARTIE DE L'ANNÉE.



LE RISQUE GLOBAL D'INONDATION EST LE RISQUE NATUREL MAJEUR EN FRANCE: ENVIRON UN FRANÇAIS SUR QUATRE EST CONCERNÉ¹.

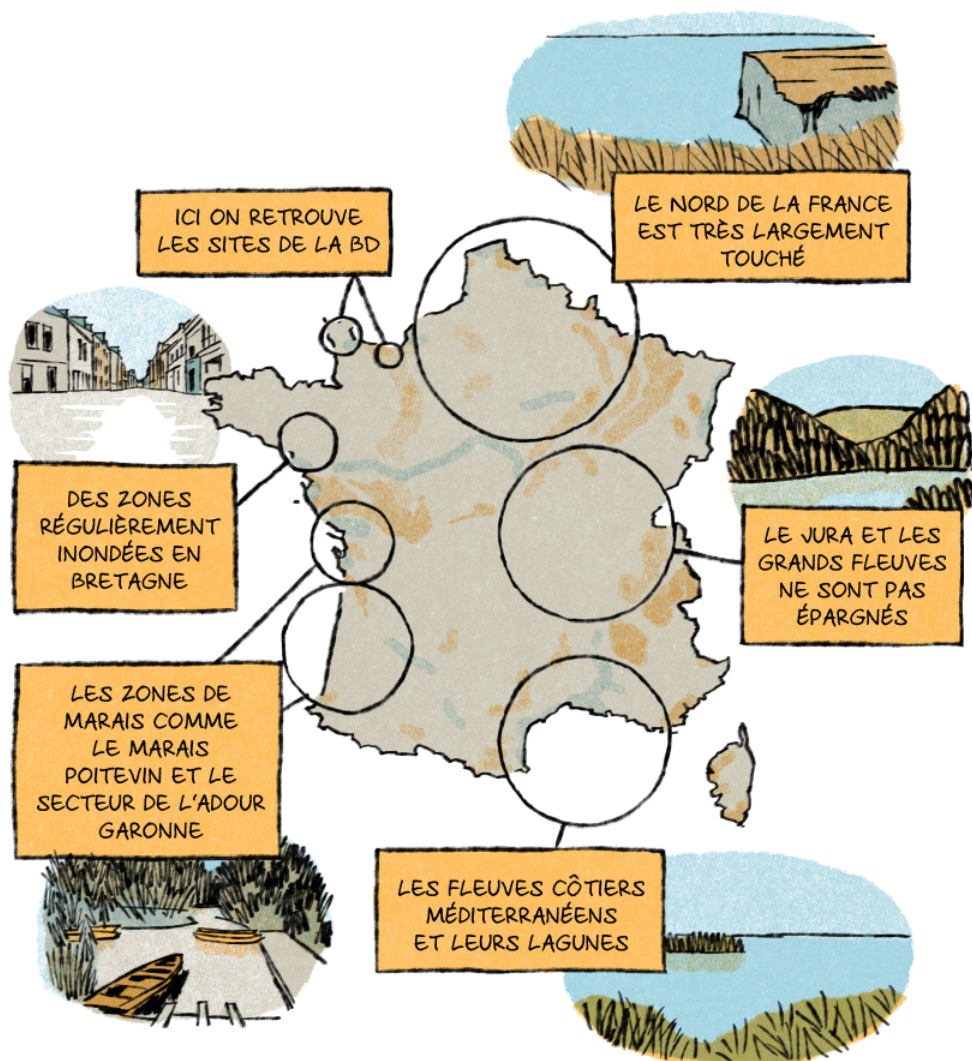
CHIFFRER LES IMPACTS DE CES INONDATIONS EST TRÈS COMPLIQUÉ ET IL N'EXISTE PAS DE BILAN NATIONAL. ON SAIT QUE PLUSIEURS SECTEURS SERONT TOUCHÉS: L'AGRICULTURE, LES HABITATS, LES RÉSEAUX ENTERRÉS ET LES VOIES DE COMMUNICATION...

DANS QUELLE MESURE? C'EST UNE DES QUESTIONS QUI S'EST POSÉE ICI EN NORMANDIE DANS LE PROJET RIVAGES NORMANDS 2100.



1. MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE.

LES RISQUES D'INONDATIONS PAR REMONTÉE DE NAPPES NE SONT PAS CANTONNÉS À LA NORMANDIE NI AU LITTORAL. LE BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES A RÉALISÉ UNE CARTE NATIONALE DU RISQUE :



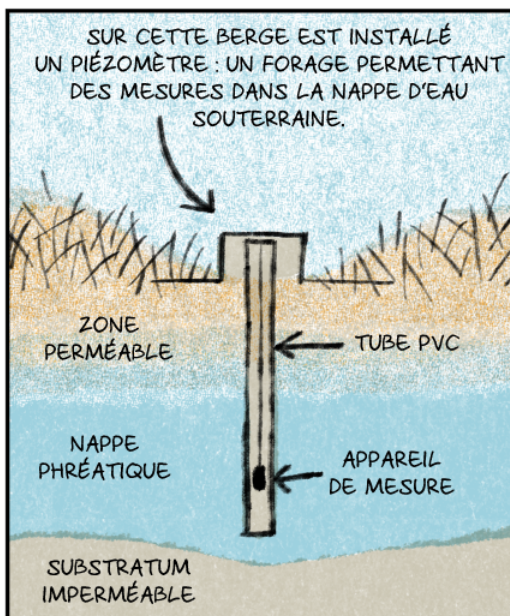
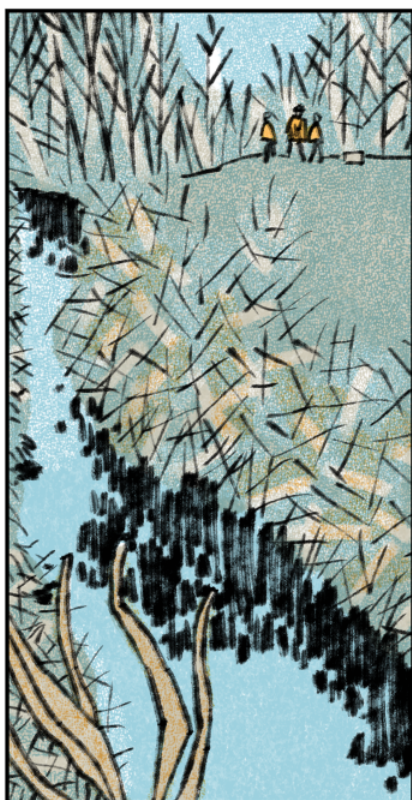
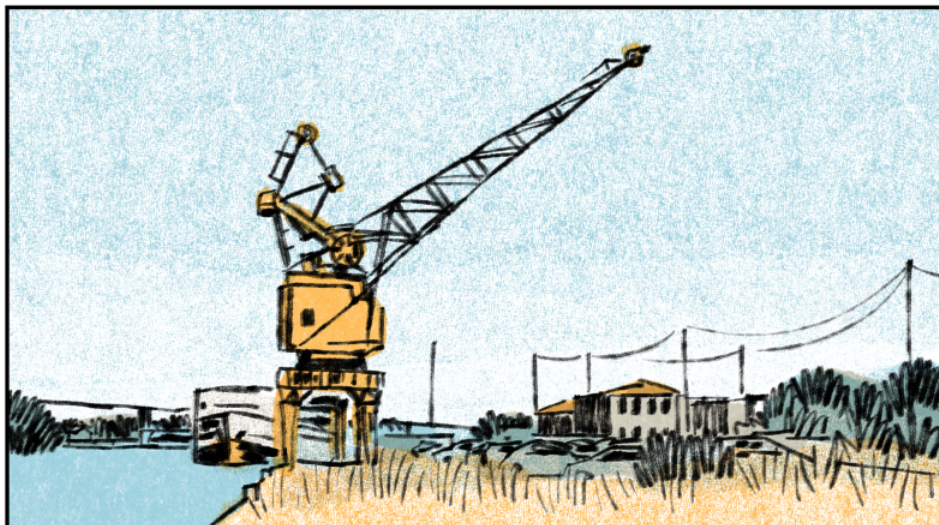
UN TIERS DU TERRITOIRE EST CONCERNÉ MAIS LES RÉGIONS NE SONT PAS ÉGALES FACE AU RISQUE : ALORS QUE 12% DU TERRITOIRE DE LA CORSE EST TOUCHÉ, 40% DU NORD DE LA FRANCE EST CONCERNÉ¹.

LA CARTE DÉSINE DES PAYSAGES TRÈS DIFFÉRENTS. LES GRANDS MARAIS, DE NOMBREUX FLEUVES, ET GLOBALEMENT UNE MAJEURE PARTIE DES ZONES LITTORALES QUI FONT FACE À LA REMONTÉE DU NIVEAU DE LA MER CONJUGUÉE À LA REMONTÉE DES NAPPES.

¹. MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE.

La méthode La méthode

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

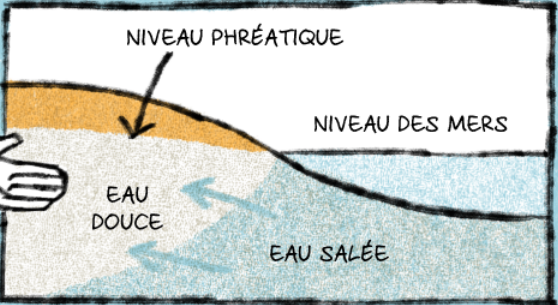






IL EXISTE UNE INTERFACE ENTRE L'EAU SOUTERRAINE DOUCE ET SALÉE.

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.



The diagram shows a cross-section of the ground. A horizontal line represents the 'NIVEAU DES MERS' (sea level). Below it, a curved line represents the 'NIVEAU PHRÉATIQUE' (phreatic level). The area between the sea level and the phreatic level is labeled 'EAU DOUCE' (fresh water). The area below the phreatic level is labeled 'EAU SALÉE' (salt water). The boundary between the two is an inclined line sloping towards the land, labeled '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



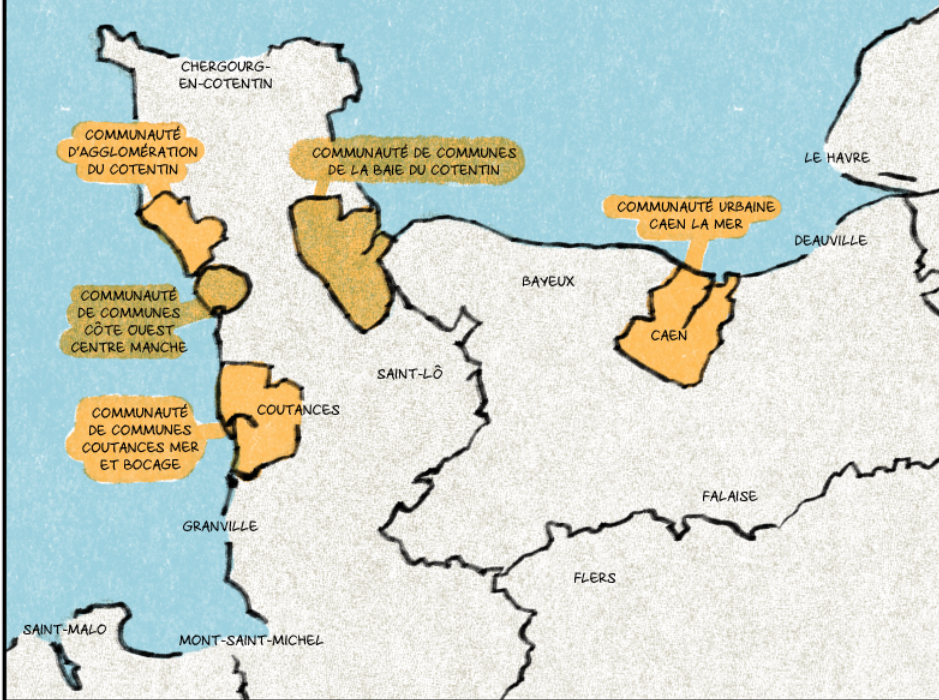
A man in a yellow jacket and white pants stands in a field with bare trees in the background. A laptop is open on a small table next to him.

AVEC UN RISQUE POUR L'EAU POTABLE.



A simple illustration of a glass filled with water, set against a yellow background.

POUR MENER LEURS INVESTIGATIONS, LES CHERCHEURS DE L'UNIVERSITÉ DE RENNES ONT D'ABORD TRAVILLÉ 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 BRETTEVILLE 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.

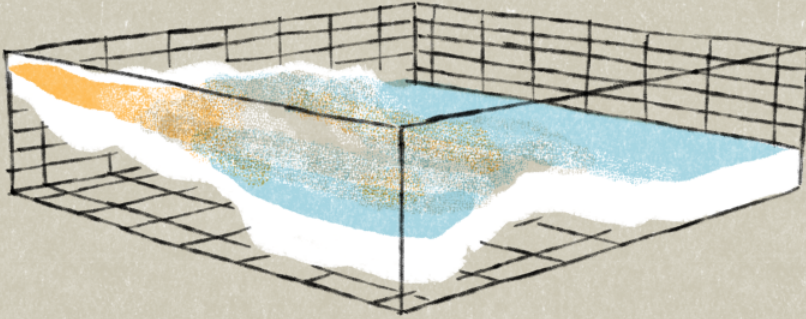
NOTRE TECHNICIEN S'EST APPROPRIÉ LES DONNÉES ET A CRÉÉ UN OUTIL D'INTERPRÉTATION.

LA COLLECTIVITÉ S'EST ENGAGÉE À ASSURER L'ENTRETIEN ET MENER DES RELEVÉS PENDANT 30 ANS.



1. DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT

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

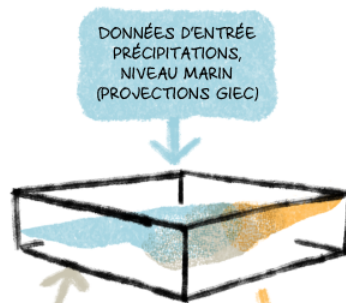


L'ENJEU DU MODÈLE EST DE DÉTERMINER À QUELS POINTS CERTAINES ZONES SONT VULNÉRABLES ET QUAND VONT-ELLES DEVENIR INHABITABLES OU DIFFICILEMENT HABITABLES.



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



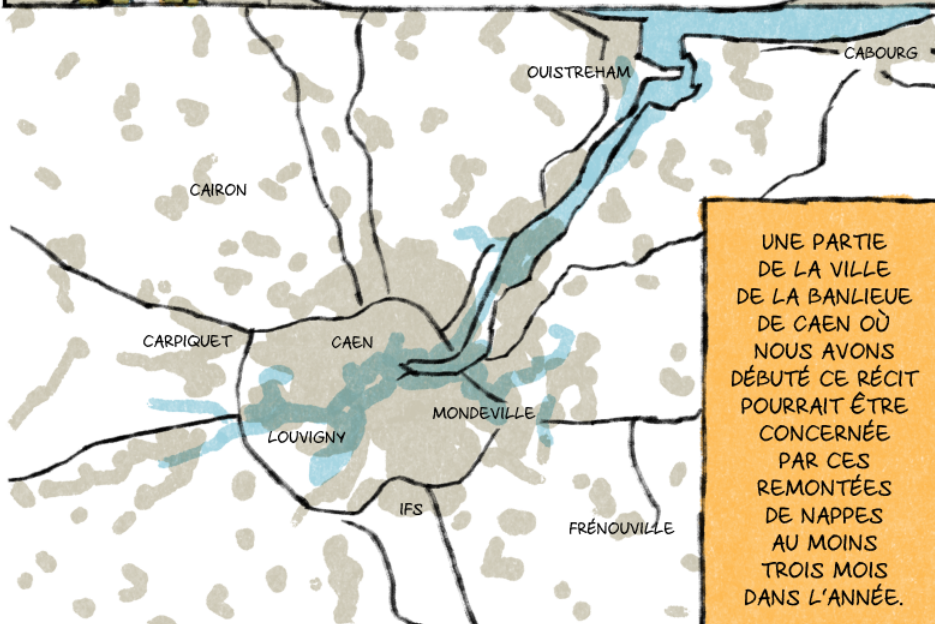
SALOMÉ DE FOVILLE, GÉOMATICIENNE CARTOGAPHE, MEMBRE DU PROJET RIVAGES NORMANDS 2100.

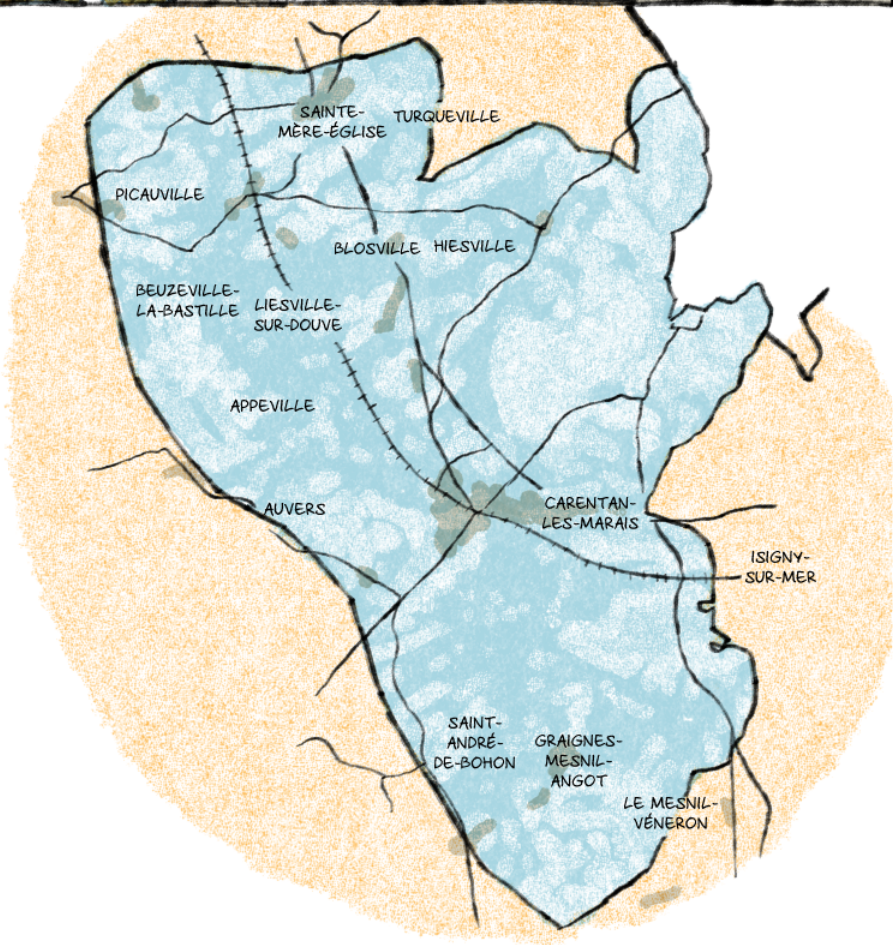
14% DES PARCELLES AGRICOLES
11% DU BÂTI
20% DES CIMETIÈRES
9% DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE
12% DES RÉSEAUX FERRÉS
17% DES GARES
9% DES ROUTES

SERONT IMPACTÉS ENTRE TROIS ET NEUF MOIS DE L'ANNÉE À L'HORIZON 2050



LES ZONES EN BLEU INDICENT LES ENDROITS DE L'AGGLOMÉRATION DE CAEN OÙ LES NAPPES PHRÉATIQUES REMONTERAIENT JUSQU'AU SOL AU MOINS 120 JOURS PAR AN, EN 2050.





RAVENVILLE,
DANS LA MANCHE

ICI, L'EAU EST PARTOUT.



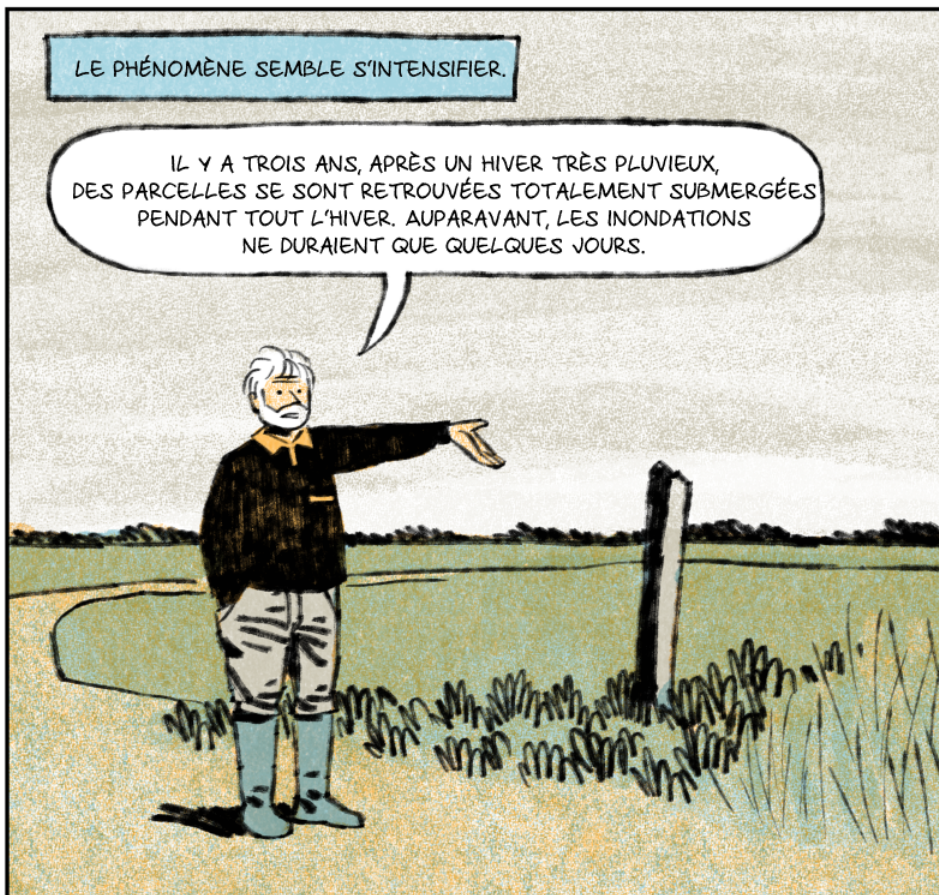
DANS LES CANAUX QUI ÉVACUENT L'EAU
DES TERRES VERS LA MER.

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



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





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

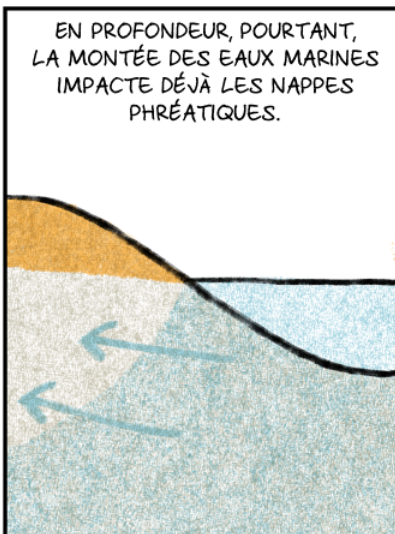


ELLE EST PROTÉGÉE PAR LA DIGUE, CONSTRUITE SOUS NAPOLÉON,
QUI EMPÊCHE LA MER DE PROGRESSER DANS LES TERRES.

LA DIGUE MAINTIEN 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 BOULEVERSÉ. 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



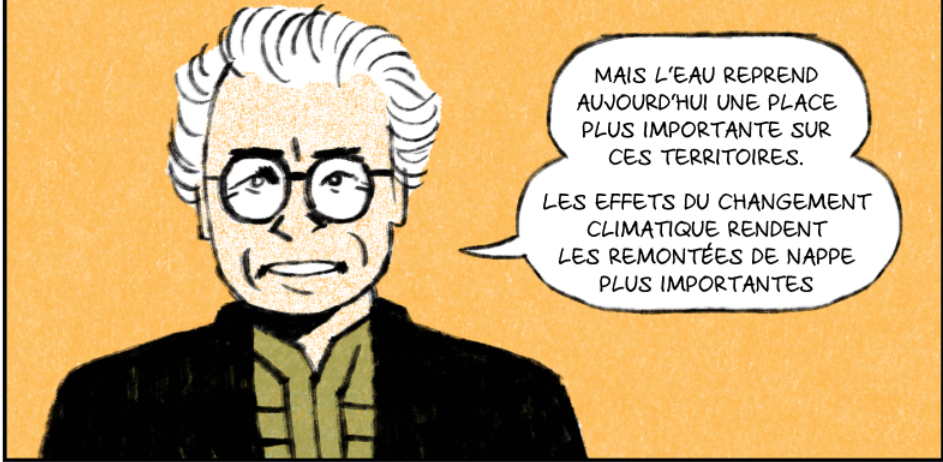
PUIS DES SYSTÈMES DE PORTES
À FLOT, DE DRAINS ET DE POMPAGES
ONT ÉTÉ INSTALLÉS.

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. ABRIS DE CHASSE PLUS OU MOINS ENTERRÉS, TRÈS CAMOUFLÉS, INSTALLÉS SUR LE DOMAINE MARITIME.

LA MER A LONGTEMPS ÉTÉ REPOUSSÉE.



MAIS L'EAU REPREND
AUJOURD'HUI UNE PLACE
PLUS IMPORTANTE SUR
CES TERRITOIRES.

LES EFFETS DU CHANGEMENT
CLIMATIQUE RENDENT
LES REMONTÉES DE NAPPE
PLUS IMPORTANTES

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

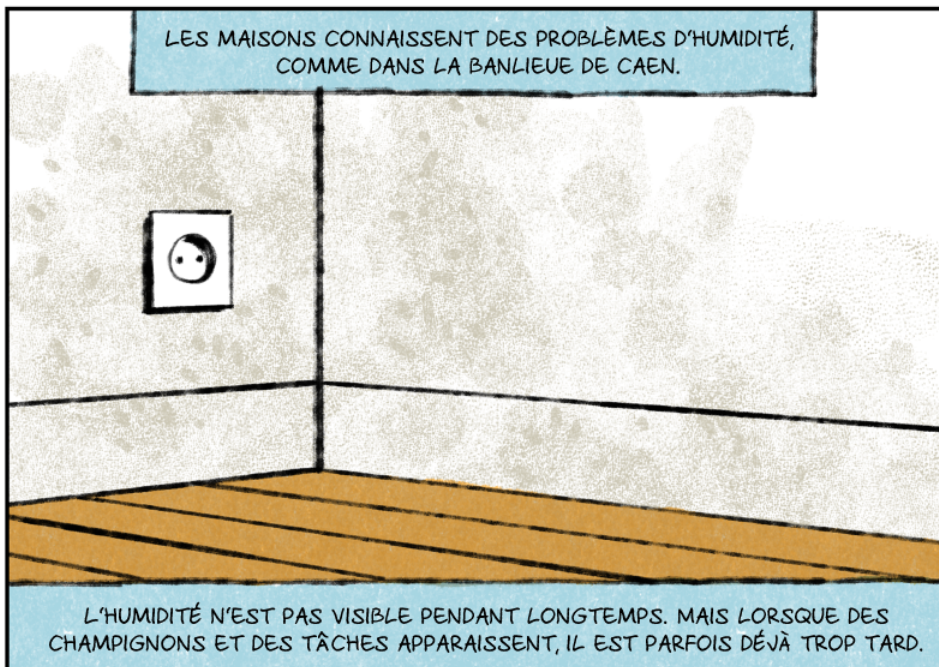


Les impacts attendus

**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.



L'HUMIDITÉ N'EST PAS VISIBLE PENDANT LONGTEMPS. MAIS LORSQUE DES
CHAMPIGNONS ET DES TÂCHES APPARAISSENT, IL EST PARFOIS DÉJÀ TROP TARD.

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 SÉCHÉRESSE, LE SOL SE CONTRACTE, CRÉANT DES TENSIONS ET PRESSIONS SUR LES SYSTÈMES DE RÉSEau.

CE QUI PEUT ENTRAÎNER DES FISSURES, NÉCESSITER D'AVANTAGE D'ACTES DE MAINTENANCE VOIRE LE RENOUVELLEMENT DE CERTAINS RÉSEaux AVEC DES MATÉRIaux PLUS ADAPTÉS.



L'EAU PEUT S'INFILTRER DANS LE RÉSEau D'EAU USÉE, ENTRAÎNANT UN DÉBIT TROP IMPORTANT POUR ÊTRE TRAITÉ PAR LES STATIONS D'ÉPURATION.

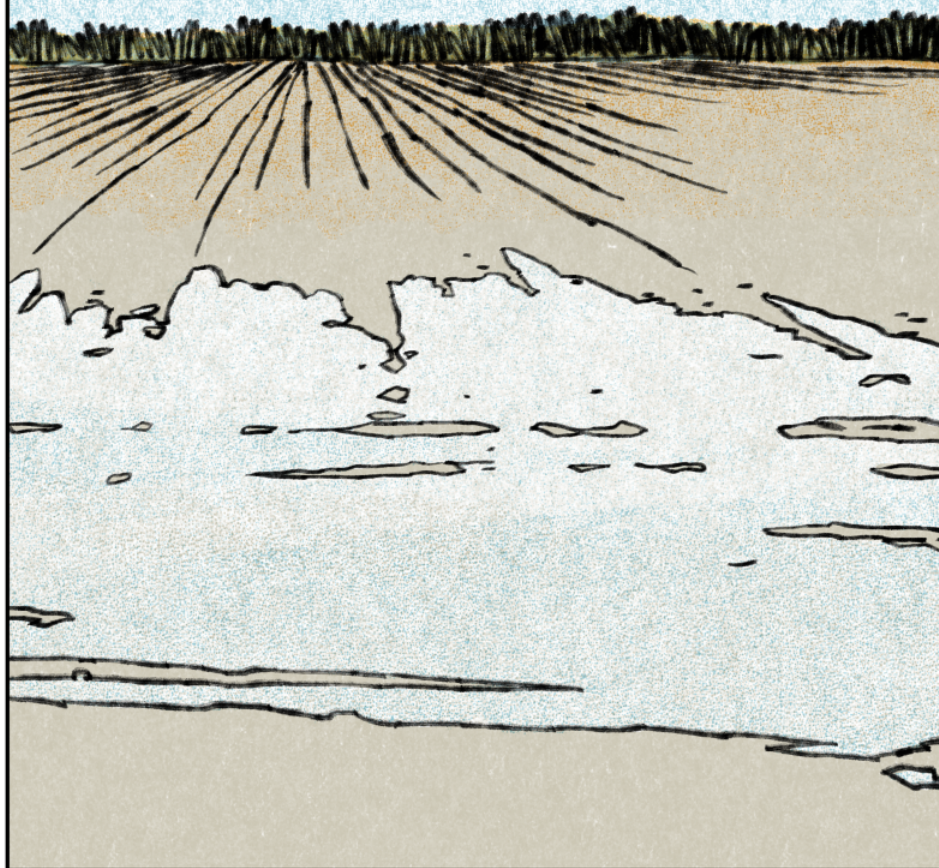
LES EAUX SONT AINSI REJETÉES DANS LE MILIEU NATUREL, ENTRAÎNANT DES POLLUTIONS.

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.

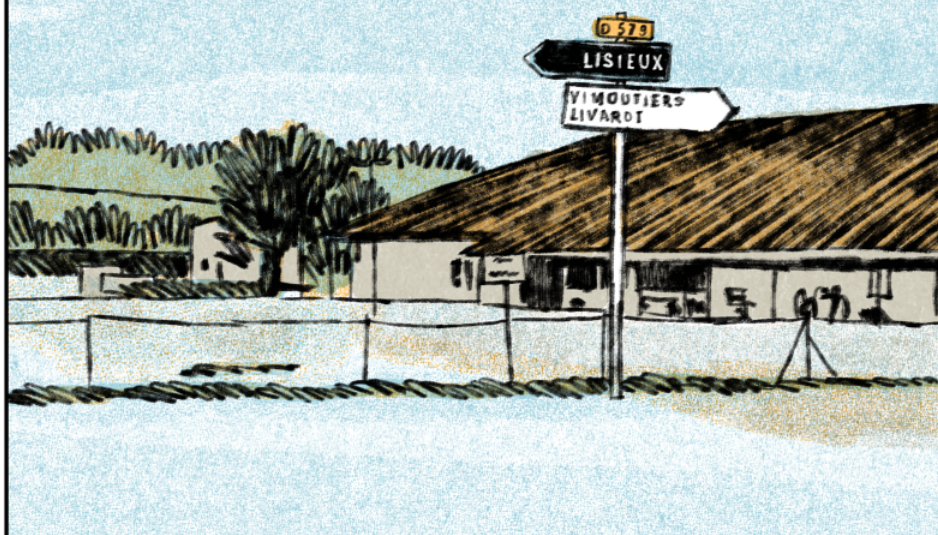
LA QUANTITÉ ET LA QUALITÉ DES RÉCOLTES PEUVENT ÊTRE IMPACTÉES, CE QUI RÉDUIT LES TERRES AGRICOLES DISPONIBLES ET ACCROIT LA TENSION FONCIÈRE.



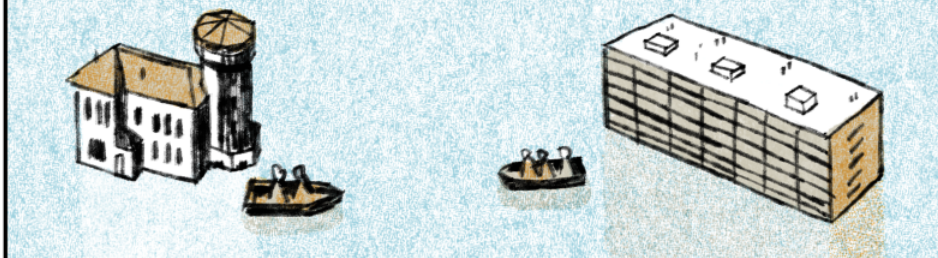
Si l'eau remonte au même niveau que le sol

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.



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.

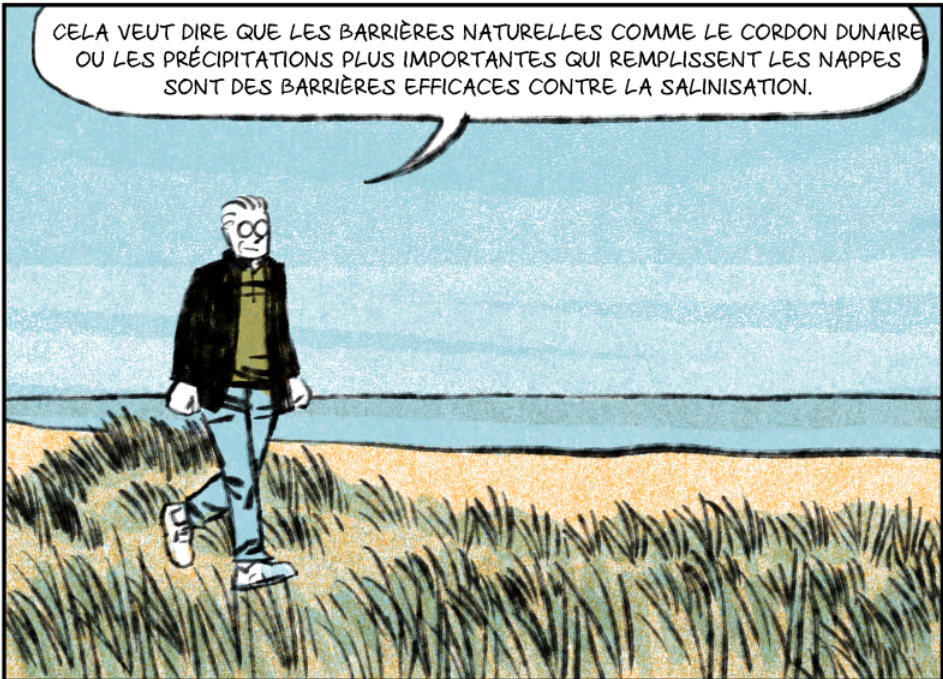


CE PHÉNOMÈNE POURRAIT
DEVENIR UNE MENACE POUR
LA CONSOMMATION D'EAU
DES HABITANTS.

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



TU TE SOUVIENS, L'ANNÉE DERNIÈRE, C'ÉTAIT INONDÉ ICI...



J'AI UNE RÉSIDENCE SECONDAIRE À CÔTÉ DU RÉSEAU DUNAIRE. QU'EST-CE QUI VA M'ARRIVER QUAND L'EAU PASSERA PAR EN DESSOUS ?



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.

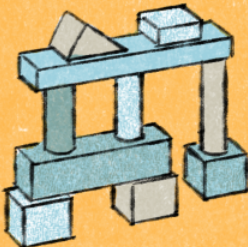
MAINTENANT QUE VOUS NOUS AVEZ DONNÉ DES DONNÉES PRÉCISES EXPLIQUEZ-NOUS CE QUE NOUS POUVONS FAIRE. LA POPULATION DEMANDE DES RÉPONSES !



MAIS COMME CES SOLUTIONS, ON NE LES A PAS, ET QU'IL FAUT LES CO-CONSTRUIRE, LES ÉLUS PRÉFÈRENT 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 ?

DÉSIMPÉRMÉABILISER
LES SOLS ?

RENFORCER
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...



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

CELLES DE TRAJECTOIRES D'ÉLEVATION 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 ?





IL NE FAUT PAS ATTENDRE
UNE RÉGLEMENTATION VENUE
D'EN HAUT.

JE SUIS INTIMEMENT CONVAINCU
QU'IL NE S'AGIT PLUS D'IMPOSER
MAIS DE CONVAINCRE À PARTIR
DE MÉTHODES NOUVELLES
DE PARTICIPATION DES HABITANTS.

IL FAUT EMBARQUER
LES ACTEURS POUR QU'IL
SE PASSE QUELQUE CHOSE.

LE DIRECTEUR
D'UNE AGENCE D'URBANISME

IL VA FALLOIR
REPENSER TOUT
NOTRE SYSTÈME
D'ASSAINISSEMENT
SI NOTRE STATION
D'ÉPURATION EST
TOUCHÉE.

UN ÉLU.

ON NE VA PAS POUVOIR
AGIR PARTOUT, TOUT FAIRE
EN MÊME TEMPS.

EST-CE QU'ON VEUT CONTINUER
À BOIRE DE L'EAU POTABLE ?
À PRODUIRE POUR EXPORTER ?
EST-CE QU'ON CONTINUE
À DÉVELOPPER LE TOURISME ?

IL VA FALLOIR
FAIRE DES CHOIX.

ÉLISABETH TAUDIÈRE,
ARCHITECTE

Dans les coulisses du travail des chercheurs



ON S'EST PARFOIS QUESTIONNÉ SUR
COMMENT REPRÉSENTER 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.

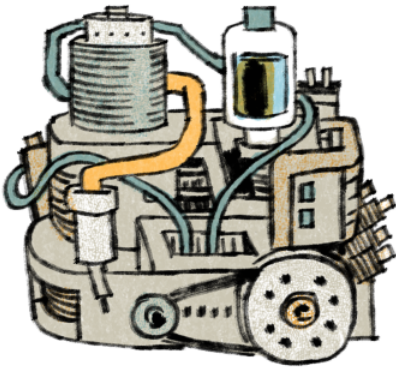




Des solutions

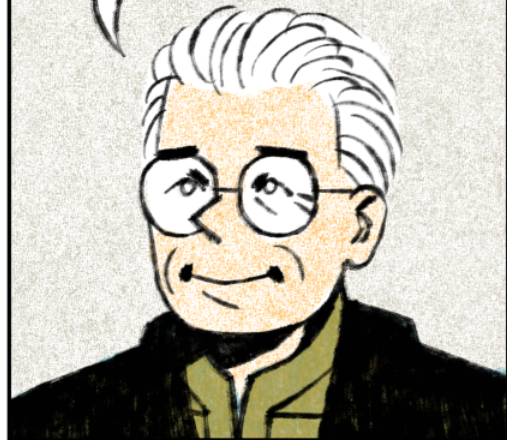


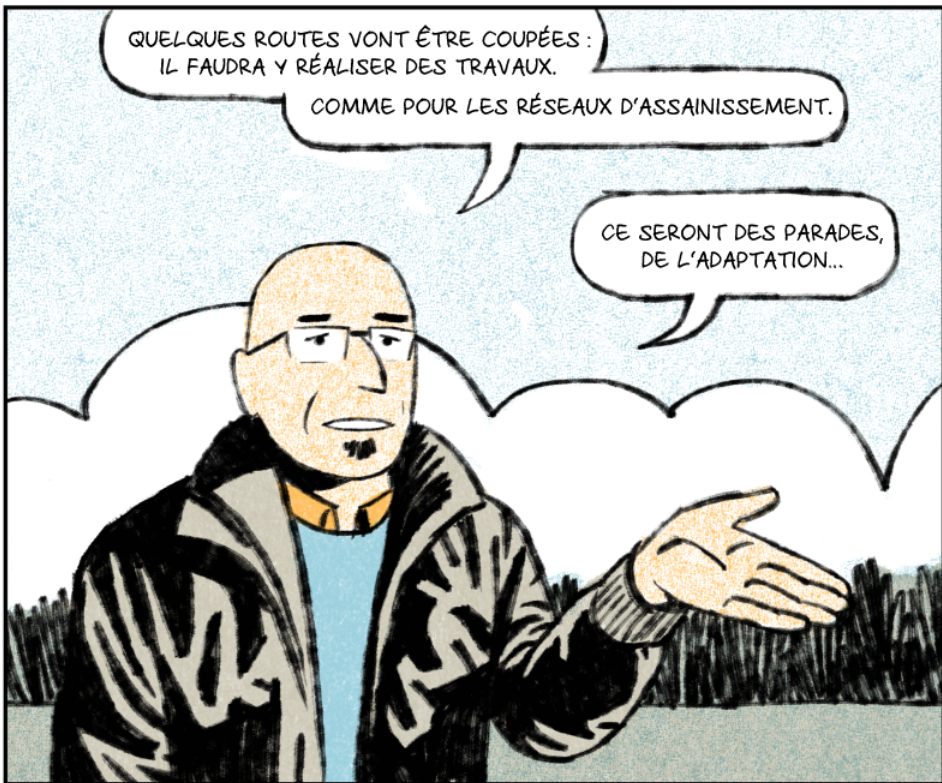
DES SOLUTIONS TECHNIQUES SONT ENVISAGEABLES MAIS CERTAINEMENT TRÈS CÔUTEUSES.

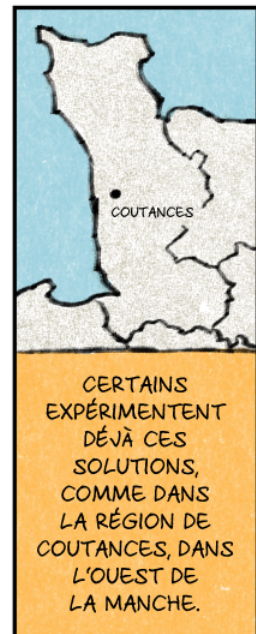


LA TECHNIQUE NE RÉSOUDRA PAS TOUT, PRÉVIENNENT LES CHERCHEURS. IL SERA NÉCESSAIRE DE S'ADAPTER.

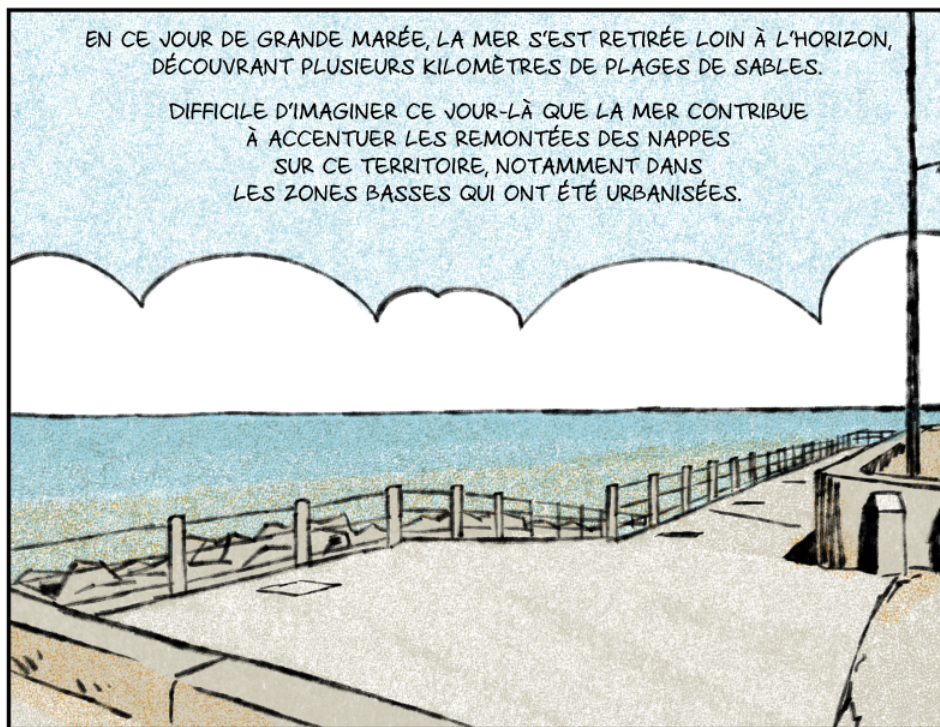
ON NE PEUT PAS METTRE DE BARRIÈRE POUR BLOQUER LES NAPPES !







Montmartin-sur-Mer, dans la Manche



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 NAPPE
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 DÉBORDER
L'ENSEMBLE, ON
NE SAIT PAS D'OÙ
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 RUISSELLEMENT 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.

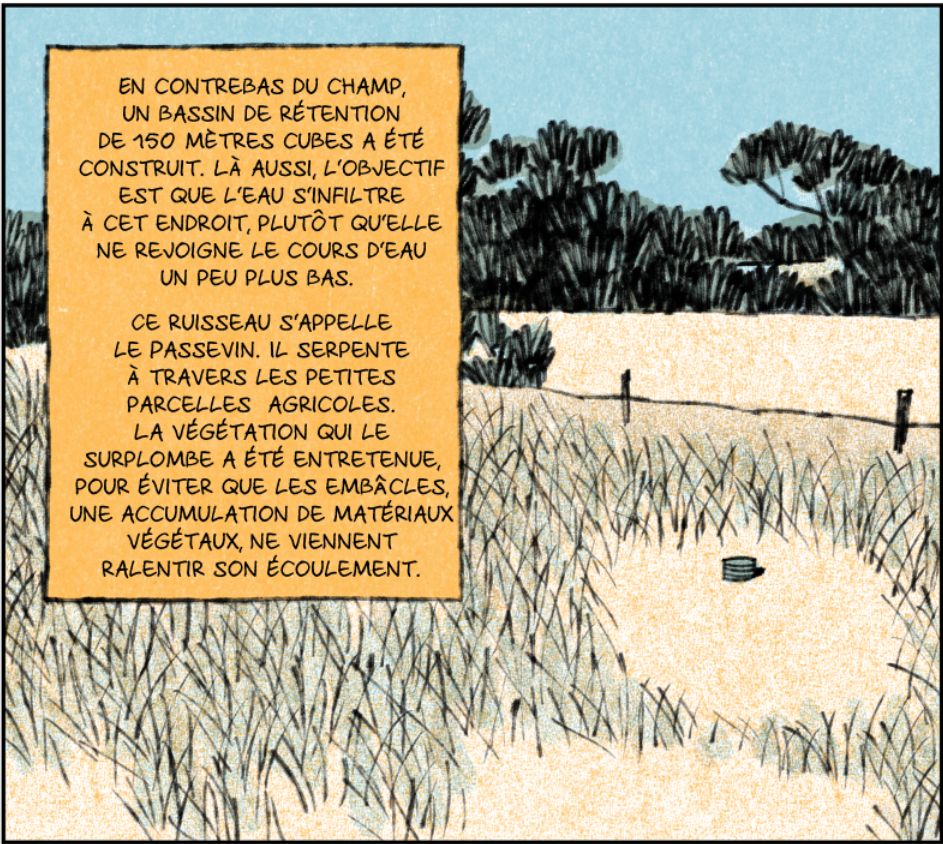


ET FAVORISER
L'INFILTRATION
DES EAUX PLUVIALES.



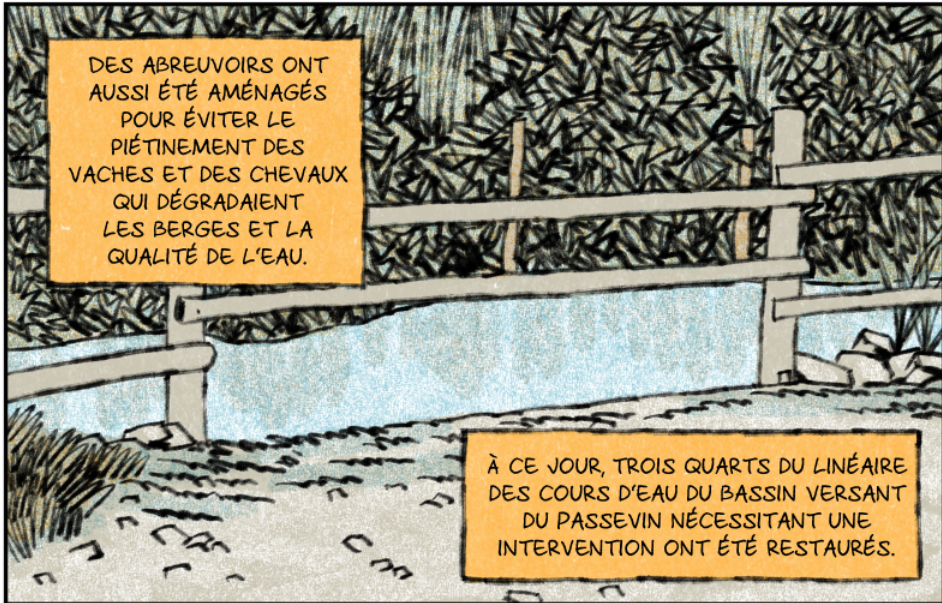
DANS LA RÉGION, COMME AILLEURS,
LA RICHESSE DU BOCAGE S'EST
DÉTÉRIORÉE PAR UN SIÈCLE
D'ACTIVITÉS HUMAINES.

IL S'AGIT DÉSORMAIS
DE CONTRIBUER
À SA RESTAURATION.



EN CONTREBAS DU CHAMP,
UN BASSIN DE RÉTENTION
DE 150 MÈTRES CUBES A ÉTÉ
CONSTRUIT. LÀ AUSSI, L'OBJECTIF
EST QUE L'EAU S'INFILTRE
À CET ENDROIT, PLUTÔT QU'ELLE
NE REVOIGNE LE COURS D'EAU
UN PEU PLUS BAS.

CE RUISSEAU S'APPELLE
LE PASSEVIN. IL SERPENTE
À TRAVERS LES PETITES
PARCELLES AGRICOLES.
LA VÉGÉTATION QUI LE
SURPLOMBE A ÉTÉ ENTRETENUE,
POUR ÉVITER QUE LES EMBÂCLES,
UNE ACCUMULATION DE MATÉRIAUX
VÉGÉTAUX, NE VIENNENT
RALENTIR SON ÉCOULEMENT.



DES ABREUVOIRS ONT AUSSI ÉTÉ AMÉNAGÉS POUR ÉVITER LE PIÉTINEMENT DES VACHES ET DES CHEVAUX QUI DÉGRADAIENT LES BERGES ET LA QUALITÉ DE L'EAU.

À CE JOUR, TROIS QUARTS DU LINÉAIRE DES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT DU PASSEVIN NÉCESSITANT UNE INTERVENTION ONT ÉTÉ RESTAURÉS.



SI C'EST LA COLLECTIVITÉ QUI A INVESTI DANS CES TRAVAUX, C'EST Désormais AUX EXPLOITANTS AGRICOLES D'ENTREtenir LES BERGES pendant une durée de 30 ANS.
LA COLLECTIVITÉ, SES PARTENAIRES ET LE MONDE AGRICOLE RÉFLÉCHissent À METTRE EN PLACE DES PAIEMENTS POUR « SERVICES ENVIRONNEMENTAUX RENDUS ».

À L'AVENIR, DES AGRICULTEURS POURRAIENT RECEVOIR DE L'ARGENT S'ILS S'ENGAGENT, PAR EXEMPLE, À NE PAS FAIRE PÂTURER LEURS BÊTES pendant LES MOIS LES PLUS PLUVIEUX DE L'ANNÉE

L'OBJECTIF EST D'ÉVITER LE PIÉTIEMENT 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 CONTRARIO, EN PÉRIODE DE SÉCHERESSE, LES ZONES HUMIDES SOUTIENNENT LE NIVEAU DES COURS D'EAU, EN LEUR RESTITUANT L'EAU QU'ELLES ONT CONSERVÉE TEMPORAIREMENT.

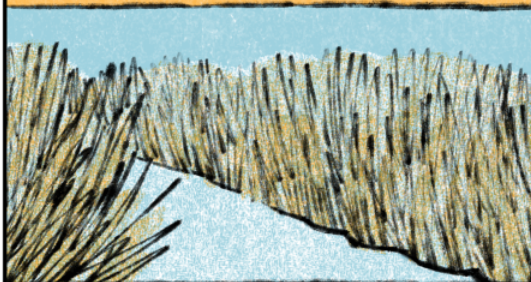
À TERME, LE BÂTI DEVRA AUSSI ÊTRE ADAPTÉ : LE PLAN LOCAL D'URBANISME DEVRAIT INTÉGRER CES RISQUES DE REMONTÉES DE NAPPES.



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 CO2.

ET PERMETTENT UN NOUVEL
ÉPANOUISSEMENT DE LA BIODIVERSITÉ.

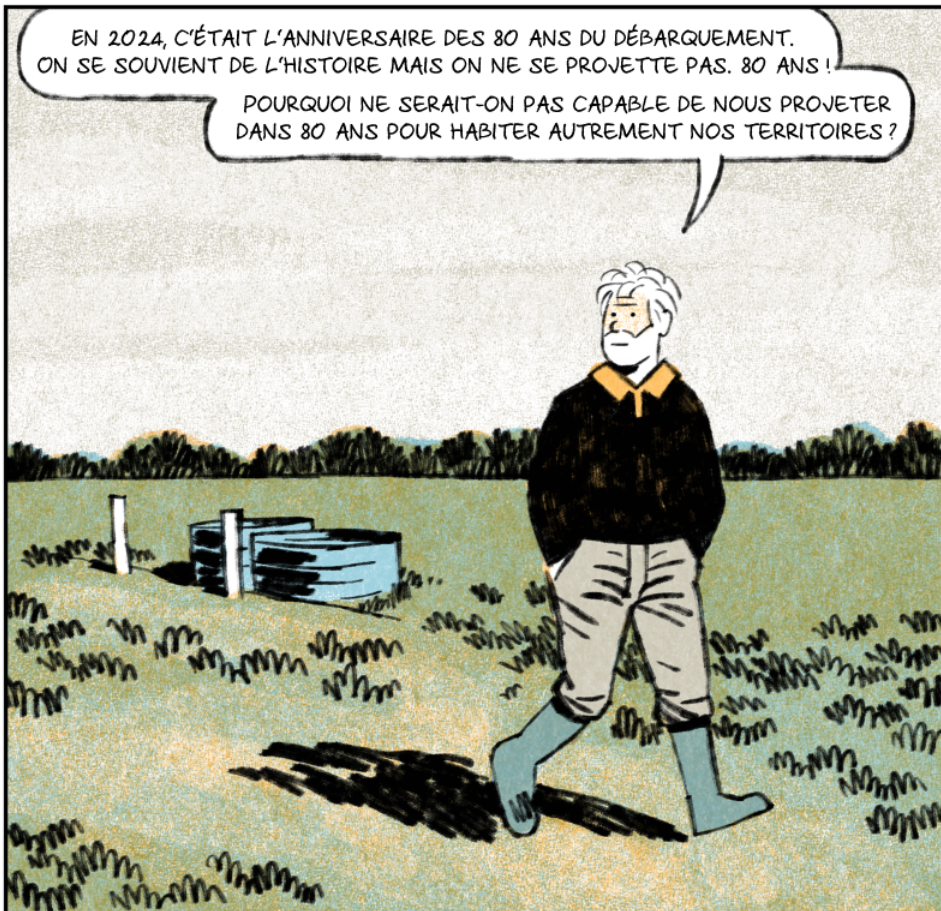


CES ZONES HUMIDES NOUS
RENDRONT DES SERVICES
INDISPENSABLES ET PARFOIS
INSOUPÇONNÉS : UNE AIDE
À LA POLLINISATION, D'AUTRES
FORMES D'AGRICULTURE...

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

MARTIN LE MESNIL





Qui sommes-nous ?

Simon Gouin

Journaliste à *Grand format*

Vincent Sorel

Auteur de bandes dessinées

Luc Aquilina, professeur, responsable du projet. Université de Rennes, CNRS - OSERen, Géosciences Rennes

Jean-Raynald de Dreuzy, directeur de recherche. Université de Rennes, CNRS - OSERen, Géosciences Rennes

Salomé de Foville, géomaticienne. Université de Rennes, CNRS - OSERen, Géosciences Rennes

Alexandre Gauvain, hydrogéologue. Université de Rennes, CNRS - OSERen, Géosciences Rennes

Frédéric Gresselin, chargé de mission DREAL Normandie

Florent Guibert, chargé d'études Agence de l'Eau Seine-Normandie

Martin Le Mesnil, chargé de recherche Université de Rennes, CNRS - OSERen

Florence Poirier, doctorante en Sociologie Université de Caen Normandie, CERREV

Avec la participation de :

Frédéric Lemarchand, Professeur Université de Caen Normandie, CERREV

Cyrille Harpet, Professeur EHESP

Tristan Babey, Chargé de recherches Université de Rennes, CNRS - OSERen, Géosciences Rennes

Benoit Combemale, Directeur de recherche, Professeur. Université de Rennes, INRIA, CNRS - IRISA

Johan Bourcier, Chargé de recherche Université de Rennes, INRIA, CNRS - IRISA

June Sallou, Doctorante Université de Rennes, INRIA, CNRS - IRISA

Amandine Bernard, Stagiaire Université de Rennes, CNRS - OSERen

Estelle Rozier, Stagiaire Université de Rennes, CNRS - OSERen

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>



TERRRE, EAU
BIO-DIVERSITÉ
& SOCIÉTÉS



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE



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



Inria

UMR IRISA

ES
rennes

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



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



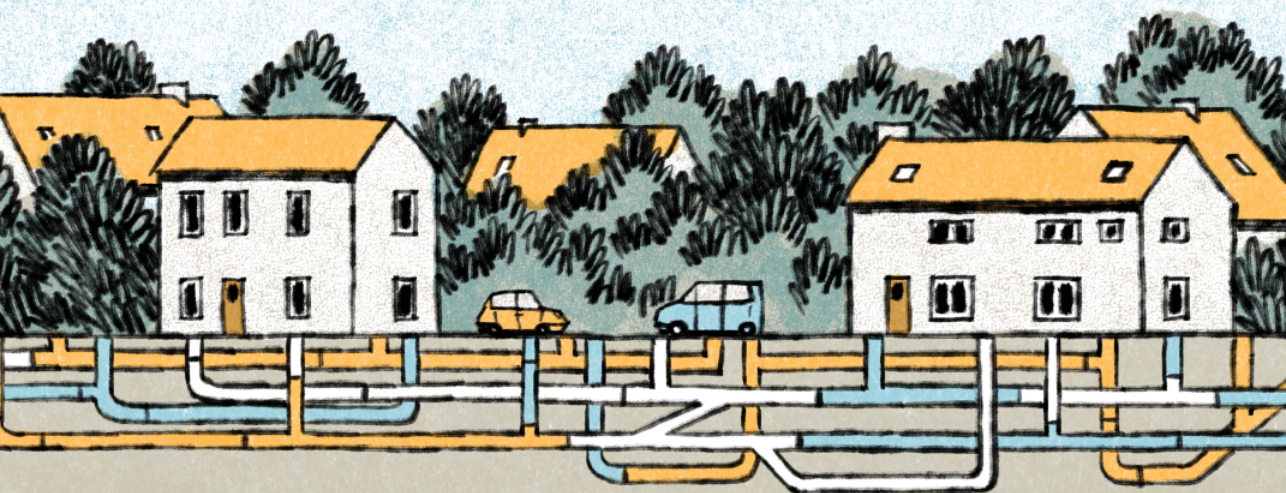
Le projet Rivages normands 2100 a bénéficié du soutien du projet IRIS-E. Le projet IRIS-E ExcellencES a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre de France 2030 portant la référence ANR-22-EXES-0008.



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>

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 ?

Le programme Rivages Normands 2100
a obtenu le prix national Science Ouverte 2025
mention spéciale du jury



9 791098 299100

ISBN 979-10-982991-0-0

15€