

L'érosion des sols ... une actualité !

Solutions locales et territoriales

SYNTHESE MULTIMEDIA



Association Française
pour l'étude du sol



6 DECEMBRE
9H - 17H30
2019
PALAIS
DES ARTS ET
DES CONGRÈS
DE VANNES



Journée
mondiale
des sols



Sommaire

Editorial	page 3
Introduction et synthèse vidéo de la matinée	page 4
Érosion des surfaces à l'ère de l'anthropocène	page 5
Liens entre érosion, qualité de l'eau et changement climatique	page 6
Les mesures antiérosives à différentes échelles	page 7
Différentes voies pour une politique de gestion de l'érosion : expériences wallonnes	page 8
Présentation du RNEST	page 9
Production d'un document pour la prévention de l'érosion des sols dans le cadre du plan biodiversité	page 10
La réduction des transferts : un enjeu majeur pour l'agence de l'eau Loire-Bretagne	page 11
Table ronde	page 14
Les ateliers	page 15
Clôture de la journée	page 17

Rédaction et réalisation : Terre21

Crédit images : Afes

Crédits vidéo : Ver de terre
production

Coordination graphique : Agnès
Gosselin, Afes

Editorial



SOPHIE RAOUS

Cette 6ème édition de la Journée Mondiale des Sols (JMS) à Vannes marque une nouvelle étape dans ce **dialogue que l'AFES souhaite renforcer avec les décideurs locaux**. Notre collaboration pour cet évènement avec le Club Parlementaire pour la Protection et l'Etude des sols (CPPES) marque cet engagement. Ce travail n'aurait pas été possible sans le travail du Président de l'Association, Michel BROSSARD, qui œuvre, avec le soutien de nos 17 administrateurs, à poursuivre ce travail de **reconnaissance des sciences du sol à l'échelle nationale et internationale**.

Après plusieurs éditions à Paris, depuis 2017, les JMS se déroulent en région pour mieux interpeler les décideurs locaux, acteurs clés de l'affectation de leurs usages aux sols. Après le Grand Est en 2017 et les Pays de la Loire en 2018, nous sommes aujourd'hui en Bretagne et remercions la ville de Vannes pour son accueil.

La préservation de nos ressources en sol est un enjeu transversal, nous avons effectivement pu compter sur la collaboration technique et financière de nombreux partenaires : l'association Climac'tion, la Région Bretagne, le Département du Morbihan et l'Agence de l'eau Loire Bretagne. **La préservation des sols ne pourra effectivement être durable qu'en travaillant à toutes les échelles de territoires et avec tous les types d'acteurs** : politiques, associatifs, économiques, citoyens,...



SOPHIE RAOUS
vice-présidente AFES
et animatrice de la journée
mondiale des sols 2019

Grâce à notre collaboration avec Clim'Action, l'exposition « Sols Fertiles Vies Secrètes » qui présente ces enjeux, a également pu circuler dans le Morbihan.

La tâche reste considérable pour permettre **la prise en compte par tous nos élus de la diversité des fonctions assurées par les sols**. Atténuation du changement climatique, alimentation, loisirs, paysages, stockage de carbone, épuration et stockage de l'eau... **Les fonctions des sols sont variées et pourtant leur pérennité est menacée**.

L'érosion fait partie de ces menaces, elle affecte une grande partie de nos ressources en sol et occasionne notamment la perte des horizons de surface les plus fertiles mais aussi la pollution de nos eaux de surface. Au niveau européen, **l'érosion hydrique concernerait environ 26 millions d'hectares**. A l'échelle nationale, **18% de nos sols seraient affectés par un aléa érosion** de moyen à fort. Plus de vingt experts techniques, politiques et scientifiques ont été réunis aujourd'hui pour présenter un état des lieux de ce phénomène, des impacts qu'il peut avoir et des solutions pour atténuer cette menace.

La préservation des sols est l'affaire de tous, les JMS sont un moyen de le rappeler et de mobiliser chaque année davantage d'acteurs vers cet objectif.

Introduction



DAVID ROBO
maire de Vannes

Les villes ont un rôle essentiel à jouer dans la préservation de l'environnement et **doivent montrer l'exemple**, en agissant pour une écologie souriante et bienveillante, **en veillant notamment à la qualité des sols**. La ville de Vannes a ainsi **réduit son expansion** urbaine, en cherchant à se reconstruire sur elle-même : 85% des futurs logements seront construits dans l'enveloppe urbaine actuelle. En juin 2017, cent hectares supplémentaires ont été protégés. Il existe à Vannes une véritable **prise en compte du sol dans les projets urbains** : trois parcs sont en gestation pour une surface de sept hectares.

Il s'agit aussi de prévenir et de **s'adapter au changement climatique** : 2600 **arbres** ont été **plantés**, dont 440 arbres fruitiers **dans l'espace public**. Les **jardins partagés** ont été développés avec le soutien des associations. L'entretien des espaces naturels a eu recours à l'**éco-pâturage**, avec 66 ha entretenus par des vaches, des moutons et des ânes, pour **éviter le recours aux produits phyto-sanitaires**.

A six kilomètres de la ville, des terres agricoles sont dédiées à la **production de légumes Bio**, selon des pratiques agricoles durables pour **fournir les crèches municipales** afin d'offrir aux enfants une nourriture saine et produite localement. Cette initiative a d'ailleurs reçu le 1er prix de l'environnement de la revue Collectivités Locales, avec l'association des Villes de France. **Il existe sur le territoire une belle dynamique collective qu'il faut poursuivre**.



VOIR L'INTERVENTION DE DAVID ROBO

Synthèse vidéo de la matinée



Retrouvez dans cette vidéo les points essentiels présentés et discutés lors des plénières de cette matinée.



SÉBASTIEN SALVADOR-BLANES

Université de Tours

L'anthropocène désigne l'ère géologique où l'homme est l'agent principal de l'évolution de la planète. **L'érosion est un processus naturel** de dégradation de la partie supérieure des sols, par l'eau, le vent, la glace, les variations de température et la gravité.

L'érosion par l'eau provoque l'impact le plus important sur les sols : elle correspond à un processus de détachement et de transport des particules composant le sol du fait de la pluie. Les particules sont ensuite déposées plus ou moins loin.

Le taux d'érosion naturelle, très variable, est estimé à 0,2t/ha/an en moyenne. À l'opposé, la formation des sols, qui sont issus de la fragmentation physique et chimique des roches, avoisine les 0,7t/ha/an en moyenne. Il faut ainsi environ **10 000 ans pour produire 60 cm de sol**, ce qui en fait une ressource non renouvelable à l'échelle de temps humaine. L'équilibre naturel entre formation et érosion des sols dépend du relief, de la pluie, des propriétés des sols, de la végétation qui agit pour protéger l'impact des gouttes de pluie. Actuellement, le taux de production est supérieur au taux d'érosion naturel, ce qui correspond donc plutôt à une période de formation du sol.

L'influence de l'homme sur l'érosion des sols remonte au Néolithique avec l'apparition de l'agriculture et de l'élevage. A partir des analyses des carottes de sédiments des lacs et des étangs de cette époque, qui constituent de véritables enregistreurs de l'érosion passée, un lien étroit entre les

Érosion des surfaces continentales à l'Anthropocène

molécules marqueurs d'érosion et celles témoignant de pratiques agricoles a été démontré. L'érosion peut conduire à l'infertilité des terres et cela peut aussi expliquer en partie pourquoi certaines civilisations ont décliné. Dans les années 1930 dans le Midwest aux USA, l'érosion éolienne des anciennes prairies mises en culture a été tellement forte que les sols ont été emportés par le vent, causant une grave crise agricole.

Actuellement, l'évolution est contrastée au niveau mondial. Les pays en développement poursuivent la déforestation à des fins agricoles, ce qui accélère l'érosion. Ainsi par exemple, dans la région du Cerrado brésilien, le taux d'érosion naturelle, de 0,1t/ha/an, est multiplié par 100 après la mise en culture de ses terres. En Europe, l'abandon des surfaces cultivées s'est faite au profit de l'urbanisation et d'une reconquête de la végétation. D'une manière générale dans les pays du Nord, la déprise agricole n'a pas permis de diminuer l'érosion ; celle-ci augmente même significativement.

La forte augmentation de l'érosion relevée à partir des années 1950 est certainement liée à la modernisation de l'agriculture, qui a changé de manière radicale les paysages. Ainsi le réseau bocager a disparu ou presque alors qu'il était stable depuis des siècles, laissant place à des parcelles devenues beaucoup plus grandes, adaptées à l'agriculture intensive.

Le remembrement opéré depuis la Seconde Guerre mondiale a conduit à des arrachages de haies, à un recalibrage des cours d'eau et à un développement du drainage agricole. L'ensemble combiné a entraîné une accélération des flux d'eau du fait d'une connectivité accrue des paysages puisque les barrières ont disparu. A titre d'exemple, dans le bassin versant de plaine du Louroux (Indre-et-Loire), **l'érosion avant les**

années 1950 était d'environ 0,02t/ha/an dans ce contexte particulièrement plat. Dans les années 1960, après les importants travaux de drainage, l'érosion s'élevait à 6t/ha/an avant de redescendre au **niveau actuel à un peu moins de 1t/ha/an, soit 60 fois plus que la période d'avant-guerre.** Si ces taux, qui restent modestes, ne semblent pas susceptibles de menacer les sols, le dépôt des particules à l'aval provoque un colmatage et un envasement accru.

Un tiers des sols de la planète sont dégradés par l'érosion et ce taux va poursuivre son augmentation. **En Europe, 130 millions d'hectares de sols sont affectés de manière significative par l'érosion, avec un taux d'érosion moyenne de 2,5t/ha/an.** A terme, cette érosion et la dégradation de la fertilité des sols qu'elle provoque peut devenir une menace pour la production alimentaire mondiale. **Afin de retrouver l'équilibre, il faut évoluer vers des pratiques agricoles de conservation**, à savoir identifier les zones à risques, couvrir les sols et limiter la connectivité entre les paysages.



VOIR L'INTERVENTION DE SÉBASTIEN SALVADOR-BLANES

Érosion, qualité de l'eau et changement climatique

Le lien entre l'érosion des sols et le changement climatique n'est pas direct. Le changement climatique conduit à une plus grande variabilité du climat, une plus grande fréquence d'événements extrêmes. En 2016, en France, ont eu lieu des sécheresses et des inondations, parfois sur les mêmes communes. **Ces événements hydrologiques contrastés ont des conséquences sur les sols et sur la qualité de l'eau.** L'augmentation de la température de l'air et de l'eau entraînent des étiages plus sévères, celles des précipitations, des crues plus fréquentes et plus intenses. Les épisodes érosifs deviennent plus fréquents et fragilisent les sols, entraînent des pertes de matière organique des sols. Lorsque l'eau se fait plus rare, la dilution des solutés est réduite et la pollution des eaux s'aggrave ; les cycles culturaux et des nutriments sont perturbés. En période de sécheresse, les plantes ont plus de mal à pousser, ceci pouvant entraîner des risques de surfertilisation.

Le rapport spécial sur la dégradation des sols et des eaux du GIEC de 2019 souligne que les sols sont un interface fragile et que l'enjeu de les préserver est mondial. La Chine et l'Inde sont ainsi particulièrement touchés par le risque d'érosion des sols et la pollution des eaux, deux phénomènes aggravés par les usages du sol dans ces pays, ce qui peut conduire à des problèmes de **sécurité alimentaire**. L'Europe est également concernée par ces enjeux. Il faut estimer les risques d'érosion selon une approche globale qui en amont définit les aléas en fonction des caractéristiques des sols des bassins versants et qui en aval, prend en compte les vulnérabilités et les expositions, telles que la destruction des cultures ou la perturbation des habitats des écosystèmes aquatiques.

Les modèles relatifs à l'érosion des sols ont beaucoup progressé et **permettent d'établir aujourd'hui des cartes d'aléa de l'érosion, carte intégrant différents critères**, avec une bonne résolution spatiale et temporelle. Les bases de données sur les sols et les occupations du sol au niveau national sont aujourd'hui d'une grande richesse. **Ainsi, en France, 20% des sols présentent un risque d'érosion moyen à très fort.** En Bretagne, d'après les données issues du programme Sols de Bretagne (déclinaison du GIS Sol en Bretagne), le risque d'érosion est élevé sur la partie Nord.

Les liens entre érosion de sols et qualité de l'eau ne sont pas directs. En régime climatique moyen, les particules de terre détachées du sol dans les bassins versants sont en très grande partie redéposées dans des infrastructures écologiques ou en bas de versant. Seule une petite fraction est acheminée vers les réservoir, fleuves, les océans. Cela dépend notamment de la connectivité des paysages, de la capacité de transport (présence de rivières). Les bassins versants dont les berges sont protégées résistent mieux au transfert des particules vers le cours d'eau. Ces différences se manifestent d'autant plus que les événements sont importants.

Le changement climatique et les événements extrêmes qu'il occasionne amplifie l'érosion et accélère le transport des particules. Cela conduit à l'augmentation de la sédimentation dans les réservoirs d'eau, au stockage du phosphore et, du fait de la température, à un risque plus fort de l'eutrophisation de ces milieux. **Afin de prédire les effets futurs du changement climatique sur l'érosion des sols, des modèles sont utilisés.** Les résultats montrent que les paysages les plus sensibles au risque d'érosion concernent les surfaces où sont pratiquées une agriculture intensive. Le climat et la



CHANTAL GASCUEL

INRAE, Directrice de Recherche, UMR SAS, Rennes.

densité du réseau de haies jouent un rôle également, mais dans une moindre mesure. Ces travaux montrent bien que **l'érosion résulte au final d'une conjonction de facteurs d'usage des sols, du climat, des infrastructure écologiques (haies, couverts permanents du sol...).**

Il faut donc s'adapter au changement climatique et anticiper ses effets potentiels sur l'érosion. **La couverture permanente des sols, la diversité des cultures et rotation des cultures**, les mosaïques paysagères, la non connectivité des paysages sont **essentiels**. **L'agroécologie et les couverts permanents constituent à cet égard une option sans regret**, c'est-à-dire positive à tout point de vue. Une bonne gestion des sols ne garantit pas totalement contre les risques d'érosion mais les diminue fortement.



VOIR L'INTERVENTION DE CHANTAL GASCUEL



JEAN-FRANÇOIS OUVRY

Directeur AREAS, Association de recherche sur le ruissellement l'érosion, et l'aménagement du sol

Le détachement des particules se fait selon 2 processus principaux : soit sous l'effet de l'impact des gouttes de pluie directement sur les agrégats superficiels (effet splash), soit par le ruissellement lui-même à la surface du champs parce que les forces d'incision des courants d'eau sont élevées. D'une part, avec les techniques culturales, il est possible de protéger les surfaces des sols pour limiter l'effet des gouttes de pluie et il est possible aussi de renforcer la résistance des agrégats au détachement. D'un autre part, en complément, il faut agir sur les axes d'écoulement. Les mesures peuvent avoir plusieurs buts :

- accroître la résistance du sol à l'arrachement par la mise en œuvre de zones tampons où d'aménagements des bassins versants,
- réduire le ruissellement amont pour limiter le débits et la vitesse d'écoulement ;



VOIR L'INTERVENTION DE JEAN-FRANÇOIS OUVRY

Les mesures antiérosives aux différentes échelles

- déconnecter les écoulements les surfaces amont des zones avales les plus sensibles, avec des zones tampons ;
- ralentir le ruissellement et/ou ré-infiltrer l'eau au sein même du bassin versant afin de provoquer la sédimentation et protéger les milieux situés en aval des conséquences d'un apport trop important de matières en suspension .

A l'échelle de la parcelle, pour limiter l'effet splash, la technique la plus efficace reste la couverture des sols nus pendant les périodes à risques, que ce soient celles des inter-cultures ou des semis. Au moins 60% de la surface doit être couverte par des végétaux, morts ou vivants. La quantité de sol érodé est divisée par un facteur deux ou à dix. Toutefois, l'efficacité peut s'avérer variable lorsque la durée de vie du couvert est trop courte, notamment avec les mulch constitués de végétaux morts. En viticulture, la même efficacité est obtenue avec l'engazonnement des inter-rangs.

Pour renforcer la résistance des mottes à la désagrégation sous l'action de la pluie, les deux paramètres les plus importants sont la teneur en argile du sol et l'augmentation de la teneur en matières organiques. Mais attention, cet effet peut être anéanti si l'affinement du lit de semence est excessif ! En outre, pour obtenir un effet significatif de la MO sur la stabilité structurale des mottes, cela demande des teneurs élevées, généralement supérieures à 3% en sol battant.

A l'échelle de la parcelle, pour limiter l'érosion en rigole, les mesures les plus pertinentes consistent à réduire le ruissellement en favorisant l'infiltration de l'eau sur chaque mètre

carré de la parcelle. **A ce titre, les pratiques culturales sont cruciales !** A défaut, il faut chercher à créer des flaques en surface, ou à ré-infiltrer les tous premiers écoulements au plus près. Pour cela, l'idée générale est (1) d'avoir des lits de semence les plus motteux possible ou couvert ou perméables, et/ou (2) mettre en place de l'agroforesterie avec des bandes d'arbres implantés perpendiculairement à la pente au sein des champs.

En bord de champ, la bande enherbée provoque la sédimentation de 10% à 90% des particules érodées. Les talus de bord de champ perpendiculaires à la pente, sont une autre technique qui contribue à la sédimentation et qui protège les versants avals sensibles. Dans la même situation, les fascines et haies denses avec une strate herbacée jouent le rôle de filtres pour les sables et limons grossiers, mais n'est pas efficace pour retenir les particules de plus petit calibre.

A l'échelle du bassin versant, **une série de mesures antiérosives sont à appliquer sur le chemin de l'eau** dans le but de : ralentir le ruissellement, éviter l'incision et la formation de ravine sur les axes de talweg (fond de vallon) où le débit d'eau est le plus important, faciliter la ré-infiltration et la sédimentation. L'enherbement des fonds de vallon constitue la solution la plus performante. L'herbe peut aussi être remplacé pour une culture de biomasse (Miscanthus). Enfin, en milieu forestier pentu, la mise en place de gabions en cascade constitue une autre technique adaptée et efficace pour limiter le ravinement.

Bilan : des mesures existent et elles sont efficaces pour limiter l'érosion des terres.

Politique publique de gestion de l'érosion : expériences wallonnes

La gestion de l'érosion se pratique d'une part selon une approche à la parcelle, d'autre part selon une approche par bassin versant. La première, centrée sur les agriculteurs, consiste à surtout à adopter des mesures préventives pour une meilleure conservation du sol. La seconde consiste à contrôler l'érosion et le ruissellement, en limitant notamment les coulées boueuses. Elle intègre d'autres partenaires comme les communes, les riverains et nécessite donc beaucoup de concertation.

La gestion de l'érosion à la parcelle emploie en partie des mesures coercitives, sous formes de normes à respecter pour pouvoir bénéficier des aides de la politique agricole commune (PAC). Ces mesures (couverture du sol hivernal ou implantation d'une bande enherbée en bas de pente) ne concernent cependant que les parcelles ayant une pente supérieure à 10%. D'autres actions, plus incitatives, sont

aussi déployées : subventions aux centres de recherches et d'expérimentations pour développer les techniques de conservation des sols, formation des agriculteurs, initiatives locales par groupe de travail...

Un autre axe important est celui de la conscientisation des agriculteurs. Ces derniers ont ainsi été sensibilisés à partir d'un outil de cartographie des risques d'érosion à l'échelle de la parcelle. Cette carte permet de mesurer pour chaque parcelle, à 10m près, la sensibilité à l'érosion, en fonction de la sensibilité du sol, de la topographie, de l'agressivité des pluies. Avec un tel niveau de précision, cela permet de cibler prioritairement les zones les plus exposées au risque. Six niveaux de sensibilités sont ainsi définis, avec pour chacun d'entre eux une série de mesures à prendre en termes de conservation des sols ou d'aménagements antiérosifs. Au delà de cette cartographie, les agriculteurs ont aussi bénéficié d'accompagnement, notamment par les syndicats agricoles, pour identifier les meilleures pratiques à mettre en œuvre.

La gestion de l'érosion au niveau du bassin versant s'appuie notamment sur la cellule Gestion Intégrée Sol Erosion Ruissellement (GISER) créée en 2011 pour accompagner les communes confrontées aux problèmes du ruissellement et pour lesquelles le dialogue avec les agriculteurs devenait difficile. A partir des points noirs, il est possible de remonter en amont de l'écoulement pour identifier les parcelles à l'origine des ruissellements et d'établir un diagnostic détaillé de la parcelle qui sert de base de discussion. Au cas par cas, des solutions sont trouvées et acceptées par les agriculteurs, les communes et les riverains, après concertation.



HÉLÈNE CORDONNIER

Direction du développement rural de Wallonie

D'une manière générale, la gestion intégrée par bassin versant établit un diagnostic de l'aval à l'amont pour identifier les origines des problèmes constatés pour ensuite établir des préconisations d'amont en aval, de manière à limiter le plus possible à la source les effets des ruissellements. Chaque zone du bassin versant doit être travaillée différemment. Dans la zone source, il s'agit de favoriser l'infiltration et le stockage de l'eau ; dans la zone de transfert située plus en aval, les aménagements devront ralentir l'écoulement et dans la zone de dépôt, l'objectif sera de diriger l'eau en dehors des espaces sensibles. Toute une panoplie de techniques d'aménagement est ainsi déployée le long du bassin versant. En complément, des actions plus administratives sont aussi mises en place : réservation de terrain pour les aménagements fonciers, subventions aux communes pour lutter contre les coulées boueuses, interventions sur le Plan de gestion des risques d'inondation, diffusion des cartographies sur les axes de concentration du ruissellement.

Malgré un relatif manque de moyens juridiques et budgétaires, face à l'amplification des risques liés au changement climatique, à l'agrandissement des parcelles, aux difficultés économiques du secteur agricole, la cellule GISER jouit d'une réelle reconnaissance des élus et du milieu agricole et entend bien s'appuyer sur la dynamique environnementale actuelle, tant au niveau de la PAC que des initiatives locales pour poursuivre et étendre ses actions, notamment sur la conscientisation des agriculteurs.



VOIR L'INTERVENTION D'HÉLÈNE CORDONNIER



FLAVIEN POINÇOT

Réseau National d'Expertise Scientifique et Technique sur les sols (RNEST)

En 2015, suite au constat d'une certaine dispersion des expertises et des initiatives liées à la gestion des sols, couplée à un relatif cloisonnement des secteurs associés, les ministères en charge de l'agriculture, de l'environnement et de la recherche ont proposé de mettre en place **un organe fédérateur : le Réseau National d'Expertise Scientifique et Technique sur les sols (RNEST)**.

Les Instituts Techniques Agricoles (Acta), un institut de recherche (l'Inrae), une alliance nationale de recherche (AllEnvi), les organismes de financements de la recherche (Ademe, ANR) mais aussi l'Afes, l'OFB et les Chambres d'Agriculture (APCA) ont joint leurs efforts pour construire ce réseau. Animé par l'Acta, il aura pour missions de :

- fédérer les acteurs travaillant avec et sur tous types de sols,
- coordonner la recherche et l'innovation en vue d'une gestion durable des sols,
- rassembler les expertises de manière à éclairer les politiques publiques en la matière,
- valoriser et diffuser les connaissances sur les sols.

Collaborations entre acteurs de la gestion des sols

Pour mener à bien ses missions, le RNEST est notamment doté d'un conseil scientifique, technique et d'innovation (CSTI), composé de 32 experts « sols » nommés intuitu personae aux profils variés et complémentaires. Il joue ainsi un rôle d'interface en rassemblant des chercheurs, enseignants, juristes, acteurs exerçant en bureaux d'étude, en associations, etc. Ces experts travaillent ensemble pour proposer notamment des éclairages aux politiques publiques et produire des documents d'expertises à destination des acteurs de la gestion des sols.

En complémentarité avec l'Afes, le GIS Sol, le RMT Sols et Territoires ainsi que tous les autres organismes existants sur ce domaine, le RNEST vise ainsi à **favoriser les interactions et collaborations** entre les acteurs de la gestion des sols et à **faire émerger des projets transdisciplinaires et collaboratifs** de recherche-développement qui répondent à leurs besoins. A cette fin, le RNEST encourage ces acteurs des sols à **faire connaître** leurs besoins sur le sujet, mais également leurs initiatives, leurs projets et appels à projets, leurs événements, etc.

Pour contacter le RNEST, **rendez-vous sur le site internet du réseau : <https://rnest.fr/>** ! Vous y trouverez également des ressources documentaires, des appels à projets en lien avec les sols, les travaux du CSTI, et bien d'autres ressources !



VOIR L'INTERVENTION DE FLAVIEN POINÇOT



SOPHIE RAOUS, COORDINATRICE, AFES

Création d'un document pour la préservation des sols de l'érosion

Le Partenariat Mondial pour les Sols (GSP), émanation de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), a retenu comme slogan pour la journée mondiale des sols 2019 « empêchons l'érosion des sols, protégeons notre avenir ». L'érosion étant considéré comme une des dix menaces sur les sols au niveau mondial, les travaux du GSP se sont concentrés en 2019 sur cette question de l'érosion des sols. Ces travaux ont été rendus publics lors du symposium 2019.

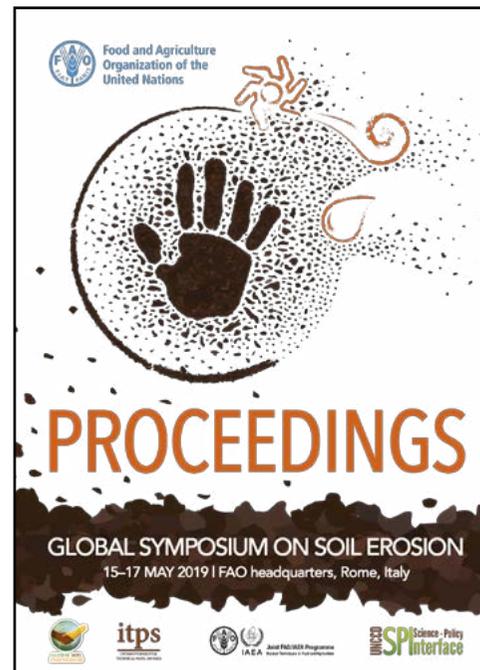
Le thème du symposium 2020 est celui de la biodiversité des sols. Or, c'est dans la couche la plus superficielle des sols qu'il y a le plus de vie. L'érosion impacte fortement la biodiversité des sols.

En France, **le plan biodiversité publié en 2018 intègre plusieurs axes de prévention de la dégradation des sols**, dont la limitation de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers pour un objectif de zéro artificialisation nette et surtout la préservation de la biodiversité des sols. Ce dernier point vise notamment la conservation physique des sols (lutte contre l'érosion). L'action 48 du plan biodiversité prévoit ainsi la **production d'un document descriptif des processus d'érosion, proposant des solutions adaptables aux contextes** (aide à l'observation des types d'érosion, aide à l'évaluation de la sensibilité des sols à l'érosion, aide à l'identification de solutions de prévention). Ce document sera public, diffusé sur les sites des ministères, pour une utilisation la plus large possible.

Le document est le fruit d'un travail collectif d'experts et a été soumis au comité scientifique, technique et d'innovation du réseau RNEST. Le document doit pouvoir servir à divers publics. Ayant aussi pour cible l'enseignement, cer-

tains contenus scientifiques ont été adaptés pour une lecture grand public. Des ratios comme les tonnes de terres érodées/ha/an sont par exemple accompagnés par d'autres chiffres clés comme l'épaisseur en cm de sol perdue en 100 ans. La réhabilitation à l'identique des terres érodées n'étant pas envisageable, la seule solution reste la prévention. La mise en œuvre des solutions de prévention s'inscrit dans les politiques publiques agricoles, de l'urbanisme et de l'eau et nécessite beaucoup de concertation à l'échelle du bassin versant

[Lien vers le colloque international 2019 sur l'érosion des sols de la FAO](#)



Présentée à distance par
MARIE-FRANÇOISE SLAK
*Chargée de mission Sols et matière organique,
 Bureau Eau Sols et Economie circulaire,
 Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation*

Action sols du plan biodiversité :
 document pour la préservation
 des sols de l'érosion

- JMS 2019
- 6 décembre 2019
- Bureau Eau Sols et Economie Circulaire

VOIR L'INTERVENTION DE MARIE-FRANÇOISE SLAK



LAURENT THOMAS VILOINGT

Agence de l'eau Loire-Bretagne

L'Agence de l'eau Loire-Bretagne a fait de la réduction des transferts son enjeu principal. Afin d'atteindre les objectifs fixés par la Directive cadre sur l'eau (DCE), à savoir remettre en bon état toutes les masses d'eau d'ici 2027, le schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau Loire-Bretagne (Sdage) s'est donné pour ambition de **rendre 60% des cours d'eau en bon état écologique d'ici 2021**. Il faut souligner l'important **écart entre la réalité et les objectifs puisqu'en 2019, seulement 24% des cours d'eau en Bretagne étaient estimés en bon état écologique**. Compte tenu des pressions actuelles sur la qualité de l'eau, 79% des masses d'eau risquent de ne pas atteindre la qualité souhaitée dans les délais impartis, dont 48% à cause de pesticides. Or, il apparaît que les territoires où les masses d'eau présentent un taux trop élevé de pesticides correspondent à ceux où la vulnérabilité à l'érosion du sol est particulièrement forte. **Pour améliorer la qualité des eaux, il est donc nécessaire de lutter contre les transferts liés à l'érosion, aux ruissellements ainsi qu'aux écoulements de sub-surface.**

En nouant avec les collectivités des contrats sur les territoires prioritaires, c'est **toute une panoplie d'outils qui est déployée à destination des agriculteurs** : diagnostics et accompagnements, mise en place de filières respectueuses de la qualité de l'eau, mesures agro-environnementales et conversion à l'agriculture biologique, investissements agro-environnementaux. **A partir des diagnostics de territoire, des zones et des actions prioritaires sont identifiées.** Des

La réduction des transferts : un enjeu majeur pour l'agence de l'eau Loire-Bretagne

partenariats avec l'ensemble des organisations agricoles sont recherchés de manière à atteindre le plus grand nombre d'agriculteurs possible. Il s'agira ensuite de les entraîner sur des **changements de pratiques efficaces et durables notamment en matière de réduction des transferts.**

Pour cela, une **couverture végétale efficace des sols** en période d'interculture est recherchée avec une sélection rigoureuse des espèces, suivant un calendrier adapté à celles-ci. Pour ce qui concerne la couverture permanente des sols, il s'agira de maximiser la couverture végétale des sols (semis sous couvert, enherbement inter-rang, culture dérobée...) **Cela permet effectivement de diminuer le désherbage, les risques de ruissellement et de protéger les sols** contre la mise en suspension de particules fines. Par ailleurs, la diversification des cultures permet aussi de limiter les phénomènes de ruissellement. Des **soutiens financiers** à l'investissement direct pour des équipements peuvent être accordés par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (ex : semoirs pour semis direct sous couvert et sans travail du sol). **D'autres leviers agronomiques** peuvent être actionnés, comme les techniques de désherbage alternatives, ou encore l'aménagement des bassins versants, via des actions ciblées sur les voies préférentielles de transfert de particules de sol et de pollution diffuses aux milieux aquatiques. Le Plan Breizh-bocage prévoit dans ce cadre un grand **plan de financement pour la plantation de haies en Bretagne.**

Pour réduire efficacement la pression sur la qualité des eaux, **l'Agence de l'eau Loire-Bretagne cherche à agir à la fois à l'échelle de la parcelle, du parcellaire et du bassin versant.** De la même façon, il est cohérent qu'elle soutienne les sys-

tèmes agricoles qui combinent les différentes techniques agronomiques limitant les transferts (agriculture biologique, systèmes d'élevages herbagers, systèmes agroforestiers, agriculture de conservation des sols).



VOIR L'INTERVENTION DE LAURENT-THOMAS VILOINGT

Table ronde

Introduction : Le sol est un capital et cette vérité n'est pas suffisamment connue du grand public. C'est un capital mis en difficulté par le changement climatique. C'est pourquoi il y a besoin d'une mobilisation forte pour conserver les sols. Les solutions sont bien identifiées, mais nécessitent un regard systémique du problème, du local au global et du global au local. D'importants moyens financiers sont requis et l'orientation de la nouvelle Politique Agricole Commune (PAC) sera critique à cet égard, tant pour les sols, que pour le climat et la biodiversité.

Q1- *L'agriculture de conservation des sols est une agriculture de système, qui par définition est complexe et qui s'oppose à la facilité apportée par la puissance des machines et de la pétrochimie. Il faut garder à l'esprit que cette facilité est aussi une réponse à la pénurie de main d'œuvre et que s'il faut drastiquement réduire les produits phytosanitaires comme le glyphosate, il n'en reste pas moins malheureusement un outil parmi d'autres. La chimie de demain, si elle est biomimétique, offrira des solutions alternatives. Comment la science peut-elle éviter de tomber dans le malthusianisme ?*

R1- L'agriculture de conservation s'insère dans un ensemble plus vaste qui est l'agroécologie qui cherche à minimiser les entrants, en activant les phénomènes biologiques à disposition dans la nature. L'agriculture de conservation en actionne un des leviers et pourrait en utiliser d'autres encore pour, à terme, se dispenser elle-aussi du glyphosate et des autres produits phytosanitaires. Les nappes sont polluées sur du long terme et il faut se projeter à cette échéance, en appliquant dès à présent les techniques sur sol couvert, en ayant recours à moins d'intrants et de pesticides. Ce n'est pas une solution mais une direction.



Animée par

EDOUARD BOUIN

*Animateur scientifique
de la Table ronde et des
Questions-Réponses*

De gauche à droite :

JEAN-FRANÇOIS OUVRY
CHANTAL GASCUEL
EDOUARD BOUIN
HÉLÈNE CORDONNIER
LAURENT-THOMAS VILONGT
SÉBASTIEN SALVADOR-BLANES





aussi un grand rôle dans la fertilité du sol et la dégradation des molécules.

Q3- *Qu'en est-il de la réactivité des solides dissous ?*

R3- La problématique des transferts concerne autant les solides dissous que les particuliers, même si les leviers ne sont pas forcément les mêmes. Il est préconisé d'avoir une approche multi-éléments.

Q4- *Le drainage sert aussi à écrêter les crues. Y a-t-il un volet positif au drainage à faire peser dans la balance ?*

R4- Le drainage sert effectivement à évacuer les excès d'eau. Le bilan final du drainage par rapport à l'érosion dépend des contextes.

Q5- *Comment la cellule GISER pourrait-elle être dupliquée en France avec les réseaux existants ?*

R5- Les solutions techniques pour lutter contre l'érosion sont bien connues mais elles nécessitent une approche globale de territoire, qui soit concertée et cohérente entre les différents acteurs locaux. C'est aussi à l'échelon local que des initiatives peuvent émerger. Ces dernières auront cependant besoin d'être financièrement accompagnées. En France, ce sont les syndicats de bassins versants qui assurent cette cohérence entre territoires. Leurs liens avec les universités ou les laboratoires de recherche méritent cependant d'être renforcés.



Q2- *Quel est le rôle de la biodiversité des sols dans la lutte contre l'érosion ?*

R2- L'activité biologique du sol est essentielle pour que l'eau pénètre dans le sol en profondeur, même si l'infiltration ne résout pas tout en parcelle drainée. Entretenir le biotope du sol sous-entend de nourrir le sol, éviter son tassement, le préserver en limitant les fongicides et pesticides. Nous sommes à l'aube d'une révolution sur cette question car des diagnostics de biologie des sols, à la fois fins et diversifiés, seront prochainement disponibles. L'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) mène actuellement une étude avec le Réseau de la Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) sur la biodiversité des sols afin que celle-ci offre le mieux possible les services attendus. Cette biologie du sol joue

Q6- *Quelles sont les solutions face à la bétonisation des sols ?*

R6- En Wallonie, le code d'aménagement du territoire prévoit que l'administration régionale peut être sollicitée par les collectivités pour produire des avis sur les documents d'urbanisme pour limiter un mauvais usage des terres agricoles ou prévenir les risques d'inondation. Il est difficile de quantifier précisément le niveau d'artificialisation en France. Selon une expertise scientifique collective, les chiffres varient suivant les méthodes de calcul. Avec le concours du CEREMA, un observatoire de l'artificialisation a été mis en place. Rappelons également l'objectif du 0 artificialisation en 2050 prévu dans le Plan Biodiversité. A noter qu'un appel à projet sur la gestion des eaux pluviales a été lancé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne à destination des collectivités. En tant que citoyen, il est aussi possible de consulter les plans locaux d'urbanisme et d'interroger à ce sujet les élus locaux ou les candidats souhaitant l'être.

D'une manière générale, il faudra veiller à ne pas opposer agriculture et écologie mais se rendre compte que l'écologie sera de plus en plus présente dans l'agriculture. La protection des sols requiert autant un changement des pratiques et des filières agricoles qu'une modification profonde de nos modes de consommation et d'alimentation.

Q7- *Il est regrettable que les crédits de la PAC risquent de fortement baisser (-10%) et notamment ceux des crédits d'orientation (-24%), alors qu'il serait au contraire plus judicieux de davantage contractualiser avec les agriculteurs, sur la base de cahiers des charges avec moins d'intrants. Des études montrent d'ailleurs que les agriculteurs convertis à l'agroécologie ont tendance à mieux gagner leur vie. Par ailleurs, il serait intéressant que la région Bretagne se dote de moyens pour davantage promouvoir les techniques de conservation. Un fonds privé de 2M d'euros sera mis en place pour tester auprès de 200 agriculteurs des techniques de conservation sans glyphosate, ce qui est relativement complexe. Une dotation complémentaire de la région serait la bienvenue, compte tenu des nombreux enjeux associés.*



R7- L'information sur les sols n'est pas au même niveau partout en Europe. Cette hétérogénéité des connaissances des pays membres entrave ce qui devrait être une politique commune sur les sols. C'est pourquoi il n'y a pour l'instant qu'un simple programme de couverture des sols. Les exemples de la France et de la Bretagne montrent bien que les cartographies sur les sols peuvent vite progresser en termes de qualité et de précision. Les autres régions d'Europe gagneraient à suivre cette voie. Au delà de l'information sur les sols, l'Europe doit mieux prendre en compte cette thématique des sols et tous les acteurs du sols doivent se mobiliser pour faire infléchir la PAC dans ce sens.

Q8- Dans les pays du Sud, dans les zones en fortes pentes, les glissements de terrain entraînent avec eux des volumes considérables de sol où un événement extrême équivaut à 10 années d'érosion normale. Dans ce contexte, l'enracinement de la végétation tient une importance extrême dans la prévention de ces phénomènes. Par ailleurs, la réduction de l'érosion est non seulement impossible, mais elle n'est pas

non plus souhaitable car elle est indispensable à la fertilité des deltas et à l'agriculture de ces régions. La fertilité des sols en zones urbaines constitue une richesse qu'il convient de protéger contre la pression foncière. Certains anciens potagers vergers sont ainsi grignotés alors qu'ils pourraient contribuer à l'autosuffisance énergétique et alimentaire des territoires. Comment les lois à venir peuvent-elles prendre en compte ces questions ?

R8- Quelques études se penchent sur l'analyse des sols de quelques villes et de leur pourtour de manière à produire des indicateurs d'affectation des sols pour aider à la prise de décision. Ces initiatives sont encore au stade de la recherche, pour être plus tard déployées à un niveau réglementaire. Des programmes de formation et de sensibilisation des élus pour intégrer ces questions au PLU sont aussi organisés par l'Afés et en cours de développement. L'ADEME via le projet SUPRA cherche également à valoriser les sols urbains, ce qui exige une bonne connaissance de ceux-ci aux niveaux agromonomique, stockage de carbone, pollution. De ce projet est né le groupe de travail Urbasol qui mobilise les aménageurs de collectivité à mieux prendre en compte les sols dans leurs projets.

Q9- L'objectif était au sortir de la guerre de produire vite une agriculture de masse pour nourrir la population. Demain, compte tenu des enjeux du changement climatique, cet objectif devrait être la préservation des eaux, des sols et du vivant. Dans cette perspective, n'est-il pas temps de réécrire un nouveau contrat d'aménagement entre l'État, les territoires et les propriétaires fonciers ?

R9- Le coercitif est nécessaire pour aller plus vite et le rôle du législateur est à ce titre primordial. Il faut aussi bien employer ce qui existe déjà comme en Seine-Maritime, où les PLU ne sont validés par la préfecture que

s'ils intègrent un volet érosion et ruissellement. Ce département finance d'ailleurs les restructurations foncières qu'à condition que ces questions soient prises en compte. D'une manière générale, le préfet peut aussi décider d'appliquer sur un bassin versant le décret de 2007 sur les zones soumises à contrainte environnementale (zones humides, de protection de captage et zones sensibles à l'érosion) pour obliger la programmation triennale de mesures contre l'érosion. A côté du coercitif, il y a aussi l'incitatif qui fonctionne relativement bien, comme en Bretagne. 70% du territoire de Loire-Bretagne est couvert par des actions engagées avec l'Agence de l'eau, ce qui montre que l'action volontaire rencontre encore un certain succès. L'incitatif pourrait aussi avoir sa place en envisageant à l'avenir un système de paiement pour services environnementaux financés par les collectivités à destination des agriculteurs qui engageraient des actions pour lutter contre l'érosion et le ruissellement.

Pour le sénateur Joël Labbé, il est crucial de faire appel à la puissance publique pour mettre en avant le bien commun. à ce titre, les orientations pour la prochaine PAC seront capitales. La plateforme pour une autre PAAC post 2020, Politique

Agricole et Alimentaire Commune, plaide effectivement pour la mise en œuvre de paiements pour services environnementaux dès lors que des services significatifs sont rendus à la société. Permettre aux collectivités des bassins versants de décider de l'affectation des terres disponibles est aussi une voie pertinente. Sur la question de la relocalisation de l'alimentation, il faut invoquer une nouvelle utopie où les filières de proximité feraient la part belle aux exploitants agricoles et aux éleveurs, sans intermédiaire, de manière à sortir de l'alimentation mondialisée.



Les ateliers

Lutter contre l'érosion des sols nécessite d'agir à la fois au niveau de la parcelle et au niveau du bassin versant dans sa globalité. Les agriculteurs sont concernés au premier chef mais ils ne sont pas les seuls. De nombreux autres acteurs doivent s'impliquer dans ces démarches et en particulier les pouvoirs publics, pour sensibiliser sur l'enjeu mais aussi aider à identifier les points névralgiques. La gestion de la bande littorale a également fait l'objet d'un atelier spécifique.

SOLUTIONS À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE



Au delà des exemples d'actions déjà mises en place sur la bassin versant, il fallait trouver d'autres voies pour sensibiliser efficacement les agriculteurs sur l'enjeu de l'érosion, sans pour autant les culpabiliser. D'autres acteurs économiques et institutionnels pouvaient aider la mise en œuvre et au déploiement de ces solutions, encore fallait-il les identifier et savoir comment les impliquer. C'est ce sur quoi ont réfléchi les membres de cet atelier.

SOLUTIONS À L'ÉCHELLE DE LA PARCELLE



Quels sont les leviers et les freins pour que les agriculteurs s'engagent dans une démarche de protection de leurs sols vis-à-vis du risque d'érosion ? C'est en répondant à cette question que les participants de cet atelier ont mis à jour notamment le rôle de la formation initiale et continue, le poids de la pression sociale et des investissements financiers. Il est apparu également que le vide juridique sur la protection du sol (qui n'est jamais protégé pour lui-même) constitue un facteur limitant.

PROBLÉMATIQUES LIÉES À LA GESTION DES SOLS DE LA BANDE LITTORALE



L'interdiction d'épandage à moins de 500m des zones de production conchylicoles limite la production des cultures dans cette zone. L'amendement organique à partir de biomasse végétale locale semble une solution alternative intéressante à développer, d'autant plus que cette technique demande à couvrir les sols, ce qui permet aussi de lutter contre l'érosion. L'atelier s'est ainsi penché sur les pistes de développement de cette pratique, notamment sur les solutions de concertation sur cette zone littorale.

OUTILS ET SOLUTIONS APPORTÉES PAR LES POLITIQUES ACTUELLES



Deux exemples d'initiatives pour évaluer les points noirs d'érosion. La première est ascendante, participative et s'applique bien à l'échelle d'une commune. Elle a bénéficié d'une large acceptation des mesures à prendre par les agriculteurs. La seconde est plus descendante et intègre des pratiques scientifiques rigoureuses, avec pour résultat des cartes de risque de transfert. Elle est déployée sur l'ensemble du bassin versant et des aides de collectivités peuvent être versées pour aider à la mise en place des solutions.

focus sur l'atelier 4 : "outils et solutions apportées par les politiques actuelles"



MARIE-CHRISTINE TOQUET
animatrice SAGE Arguenon- baie de la Fresnaye

Au delà des glissements de terrain et des coulées de boue spectaculaires provoquées par les fortes intempéries, l'érosion régulière des sols produit de nombreux impacts sur la qualité de l'eau et le cadre de vie. L'eutrophisation de l'eau, l'effondrement de talus, l'appauvrissement des sols agricoles et la baisse des rendements associée, la contamination biologique des activités conchylicoles constituent autant de raisons pour prévenir l'érosion des sols. C'est pourquoi le Syndicat d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) d'Arguenon Penthièvre, qui a pour rôle de gérer et de préserver les ressources en eau du bassin versant, a souhaité initier une démarche locale de recensement des zones à risques, selon une méthode ascendante.

C'est la commune de Corseul, la plus étendue du bassin versant, qui a répondu en premier à l'appel de la Commission Locale de

l'Eau (CLE). Il a fallu dans un premier temps apporter une attention particulière à la constitution d'une commission communale restreinte. Elle était ici composée de l'adjoint à la voirie, de deux agriculteurs dont un retraité, un représentant de la société civile et un technicien. Après un premier temps de travail sur les cartes pour identifier les points noirs, les membres bénévoles de la commission se sont systématiquement rendus sur le terrain lorsqu'il y avait de fortes pluies afin de constater sur place la réalité des problèmes. Pendant deux ans, l'ensemble du territoire a ainsi été analysé et ce long travail a donné lieu à un rapport sous la forme d'une carte géographique, dépourvue de toute information cadastrale, sur laquelle ont été répertoriées toutes les zones sujettes à de l'érosion, soit 300 ha sur une commune qui compte 3000 ha de surface agricole utile.

Les habitants de Corseul, en parti-

ALAIN JAN
Maire de Corseul



culer les agriculteurs dont les terrains étaient concernés, se sont bien appropriés les résultats. Lors d'une réunion d'information publique, les enjeux de l'érosion des sols et les différentes solutions techniques ont été présentés aux citoyens avant de leur dévoiler la carte communale. Alors que les autorités administratives n'ont formulé aucune directive, les agriculteurs après concertation ont pour la plupart engagé des actions de leur propre chef. Trente-trois projets ont ainsi vu le jour, certains rapidement, d'autres après plusieurs mois de réflexion, mais toujours avec des résultats probants. Après cette première expérimentation concluante, l'initiative est actuellement reprise dans d'autres communes du bassin versant.



CAMILLE GILLARD
Syndicat mixte du bassin versant de la Seiche

Pour protéger les sols contre les risques d'érosion, les pouvoirs publics peuvent aussi employer l'outil réglementaire des zones sensibles à contraintes environnementales. En concertation avec la DDTM, le syndicat mixte du bassin versant et la Chambre d'agriculture, le préfet a publié un décret pour chercher à délimiter les zones d'érosion et proposer un programme d'actions à mettre en œuvre sous trois ans, moyennant des aides financières. Pour être considérée comme une zone à risque d'érosion, la densité bocagère doit être faible (<70ml/ha SAU) et la pente doit être au moins de 3% sur 60% de la SAU. Sur la base du DPR2 (diagnostics de parcelles à risques de transfert), une étude a été menée sur l'ensemble du bassin versant, révélant ainsi une zone d'érosion qui s'étendait sur 6400 ha et qui recouvrait 218 exploitations agricoles. En croisant des critères simples comme l'existence

d'une zone humide, de drains, le degré de la pente et la présence de protections sur celle-ci, des cartes de risques de transferts sont dessinées. Suivant les risques de ruissellement et d'érosion identifiés, des aménagements plus ou moins importants seront préconisés. Toutefois, dans le détail, c'est aux agriculteurs d'être force de proposition pour trouver collectivement des solutions adaptées à la réalité du terrain. Les diagnostics sont financés par la Chambre d'Agriculture et les plantations bocagères par le Syndicat mixte du bassin versant.

SYLVIE GUIET
Chambre régionale d'agriculture de Bretagne



Le 6 décembre 2019 à Vannes, à l'occasion de la journée mondiale des sols et sous l'initiative de l'AFES, les acteurs des sols se sont réunis autour de la question de l'érosion des sols et des solutions locales et territoriales. La matinée a été consacrée à dresser l'état des connaissances sur le sujet et l'après midi les participants ont réfléchi collectivement en atelier pour approfondir les solutions existantes et à venir. Ce document en est la synthèse multimédia.

