

RENDRE LA VALLÉE DE LA VESDRE RÉSILIENTE NÉCESSITE AVANT TOUT DE SE RÉCONCILIER AVEC LA RIVIÈRE

Vendredi 29 octobre 2021, par Olivier Baltus

Les inondations exceptionnelles des 14 et 15 juillet ont très gravement affecté les populations, l'habitat, les infrastructures publiques et les activités économiques situés dans les vallées de cours d'eau ayant brutalement reconquis leur lit majeur. L'ampleur et la puissance destructrice de cet événement naturel au demeurant exceptionnel ont été largement amplifiées par les aménagements humains, l'artificialisation des paysages et le réchauffement climatique. Dans le bassin de la Vesdre, certains importants travaux de sécurisation et de reconfiguration engagés rapidement — dans l'urgence — dans et aux abords de la rivière et de ses affluents pour protéger des bâtiments et des infrastructures ont encore réduit la résilience de la vallée et donc accru le risque d'une nouvelle catastrophe. Ils doivent être compensés — notamment — par des aménagements en faveur de la renaturation de la Vesdre et de sa plaine alluviale dans le cadre d'une approche beaucoup plus transversale et concertée.



Quel bilan environnemental et écologique ?

41 morts, des dizaines de milliers de sinistrés, des milliers de maisons et des bâtiments publics gravement endommagés sinon détruits, des infrastructures routières et ferroviaires hors d'usage, des équipements de transport d'énergie et de communication démolis, de nombreuses entreprises et ateliers dévastés : tel est le bilan humain et matériel de la catastrophe en Wallonie. Le bassin de la Vesdre a été le plus affecté, particulièrement les neuf communes directement traversées par la Vesdre et son principal affluent, la Hoëgne.

Le bilan environnemental et écologique est lourd lui aussi et ne se limite pas à ce qui est le plus visible comme la disparition de la ripisylve, cette étroite bande boisée installée en bordure de rivière.

L'écosystème de la Vesdre et de ses affluents a été gravement affecté. La pollution par le mazout et les nombreux déchets chimiques emportés par le courant s'est d'abord manifestée sous la forme d'une vague aiguë mais passagère, puis par la pollution organique permanente générée par les effluents domestiques de près de 200.000 habitants (qui ne peuvent plus être traités dans

quatre stations d'épuration du bassin désormais hors d'usage). Le retour à la situation normale prendra deux à trois ans ; elle nécessitera non seulement la remise en état des ouvrages d'assainissement, mais aussi la réparation de dizaines de kilomètres d'égouts et de collecteurs – dont ceux posés dans le lit de la Vesdre en amont de Wegnez, de la Hoëgne et du Wayai – encombrés de sédiments et de pierres et/ou abîmés, et dont l'étanchéité n'est donc plus assurée.

Le décolmatage de certains fonds et la restauration des gravières utiles au développement des macro-invertébrés et à la reproduction de certains poissons, ainsi que la recréation de berges verticales nécessaires à la reproduction du martin-pêcheur, ne compensent pas le lourd tribut payé par la nature. Les habitats aquatiques et rivulaires ont été durement touchés, voire localement détruits (lorsque des berges ont été emportées et, avec elles, les caches à poissons et les terriers de castors). Au-delà des pertes directes par noyade et destruction, le débordement des eaux dans le lit majeur a directement piégé une partie de la faune piscicole et d'autres organismes aquatiques dans des poches d'eau temporaires. D'autres habitats de valeur telle que des mares, des prairies humides et des mégaphorbiaies ont été endommagés et parfois détruits, ce qui est d'autant plus grave qu'ils étaient peu nombreux. Seul le suivi de la faune et de la flore permettra d'évaluer leur état.





Des inondations catastrophiques, d'une ampleur jamais vue.

Des quantités gigantesques de déchets inertes et de débris végétaux, des bois et des pneus, mais aussi des matières organiques et des bidons de produits chimiques se sont accumulés sur les berges et dans toute la plaine alluviale, y compris dans la réserve naturelle domaniale de Goffontaine dont certaines parties ont été littéralement ensevelies. Dès les jours qui ont suivi les inondations, et trois mois durant, une mobilisation citoyenne spontanée sans précédent a conduit plus de 600 personnes — dont des sinistrés — à participer, parfois pendant plusieurs jours, au nettoyage de ce seul site public dévolu à la conservation de la nature. Ailleurs, au bord des rivières et partout où elles s'étaient épanchées, des milliers de bénévoles ont uni leurs

efforts pour ramasser les déchets emportés ensuite par la protection civile en vue de leur stockage et de leur élimination. Ces bénévoles n'ont par contre rien pu faire face à la pollution des sols et des eaux par des millions de petites billes de plastique provenant d'une usine située en amont de Pepinster et dont des dizaines de *big bags* ont été emportés.

Plus grave encore, des dizaines de milliers de fragments de rhizomes de l'envahissante et exotique renouée du Japon ont été dispersés dans les prairies, les jardins et les espaces verts ainsi qu'en bord de chemins, donnant naissance à de nouvelles plantules. Impossibles à éradiquer une fois installées — sauf à les éliminer manuellement ou chimiquement sur des zones réduites et avant un enracinement trop profond —, elles sont autant d'implantations définitives de nouvelles stations, qui s'ajoutent aux dizaines de kilomètres de berges de la Vesdre contaminées de longue date. En certains endroits, on retrouve aussi des scories d'anciennes activités métallurgiques arrachées aux soubassements de routes et de chemins, et des atterrissements composés de sédiments provenant du lit de la Vesdre, susceptibles de polluer les sols et les eaux en raison des métaux lourds qu'ils renferment.

Certains phénomènes spectaculaires, comme la constitution de plages de galets dans la plaine alluviale, ou le creusement d'anses d'érosion en contact direct avec la rivière (annexes hydrauliques), sont par contre favorables à la diversification des écosystèmes et donc à la biodiversité. Une anse d'érosion particulièrement spectaculaire s'est notamment constituée dans la réserve domaniale de Goffontaine, derrière une haute berge en béton construite au début des années '70 qui s'est partiellement affaissée.



Anse d'érosion creusée dans la réserve naturelle domaniale de Goffontaine.

La Vesdre, une rivière dénaturée

L'histoire industrielle et économique de la Vesdre est longue et riche, mais elle s'est largement écrite au détriment de la rivière. Depuis Verviers — désignée capitale wallonne de l'eau voici plus de 30 ans — jusqu'à sa confluence avec l'Ourthe à Chênée, la Vesdre, fortement dénaturée, a été réduite à un écoulement fluide et nauséabond cantonné, en maints endroits, dans un étroit chenal bordé de murs et parsemé de seuils et de déversoirs.

Bien avant la révolution industrielle, le bassin de la Vesdre a été le théâtre d'un important artisanat notamment lié au travail du fer ; celui-ci a rythmé l'écoulement des eaux de la rivière et de ses affluents dont les abords ont fait l'objet de nombreux aménagements, parmi lesquels la création de biefs pour faire tourner les roues à aubes. Pour autant, cela n'a pas entraîné de conséquences majeures sur la vitalité des cours d'eau.

Les progrès techniques, le développement de l'industrie — notamment lainière à Verviers, mais aussi la construction automobile à Nessonvaux, la métallurgie à Prayon et à Chaudfontaine —, l'urbanisation et la construction des infrastructures de transport, en particulier la ligne de chemin de fer n°37 puis la route « nationale » N61 dans la vallée, ont conduit à la rupture d'un certain équilibre. Le cours de la Vesdre a été localement rectifié, certains méandres recoupés, la plupart des îlots supprimés et les bras morts comblés. Lorsqu'elles n'ont pas été remplacées par des murs, beaucoup de berges ont été reconfigurées et remblayées : elles présentent aujourd'hui un profil pentu totalement artificiel. Pour des raisons du même ordre, la plupart des affluents ont aussi été physiquement contraints, comme les cours aval de la Hoëgne à Pepinster ou de la Magne à Fonds-de-Forêt (Prayon-Trooz). Plusieurs affluents ont aussi été partiellement canalisés et enterrés, parfois sur des centaines de mètres ; sur le territoire de l'entité communale de Trooz, c'est le cas pour quatre des huit affluents de 2e et 3e catégories. L'artificialisation des berges s'est aussi poursuivie *via* des enrochements et des gabionnages sur de grandes longueurs. Les espaces naturels en bord de rivière se sont réduits drastiquement : en cause, le passage des routes et du chemin de fer, l'aménagement de sentiers, l'urbanisation, la construction d'une voie lente en béton jusqu'au Casino de Chaudfontaine... Concomitamment, la rivière a servi d'exutoire aux effluents et aux déchets industriels et domestiques des entreprises et des communautés humaines riveraines. La plaine alluviale a également évolué dans le sens d'une banalisation des paysages ; les zones humides ont été asséchées et de vastes espaces urbanisés, les terrains agricoles remembrés, de nombreuses haies arrachées et les vergers éliminés ou non renouvelés, des talus arasés, tandis que se poursuivait, en parallèle, l'intensification de l'exploitation des prairies et des champs.



La Magne à Fonds-de-Forêt (Trooz).



Le Ruisseau de Sainry (Trooz).

En aval de Verviers, tout particulièrement, la grave dénaturation de l'état physique de la rivière limitée à son lit mineur redessiné par l'homme, d'une part, et d'autre part la pollution tout aussi

grave de ses eaux, ont conduit à l'effondrement de la vie aquatique animale et végétale, même si certains affluents en bon état, la Hoëgne en particulier, ont permis à certaines espèces de poissons de se maintenir en attendant de reconquérir la Vesdre après dévalaison.

Profondément fragilisé, l'écosystème de la rivière n'a pu opposer la moindre résistance aux espèces exotiques, animales et végétales, qui ont colonisé les berges et les eaux (renouée du Japon, balsamine de l'Himalaya, rat musqué, etc.) au détriment de la faune et de la flore indigènes. Plus largement, la plaine alluviale de la Vesdre s'est appauvrie du point de vue de la biodiversité. En somme, ce sont tous les services écosystémiques de la Vesdre qui ont été drastiquement réduits, notamment les services de régulation.

Depuis une trentaine d'années, la disparition des entreprises les plus polluantes ou leur mise aux normes en matière de rejets et de traitement des eaux usées ainsi que l'entrée en service des nouvelles stations d'épuration collective publiques ont permis un retour progressif de la rivière à la vie. Au début des années 2010, une quinzaine d'espèces de poissons y ont été dénombrées, dont une forte population de truites fario de belles tailles qui, paraît-il, attirait même des pêcheurs de l'étranger. Des espèces exotiques ont malheureusement également profité de cette amélioration de la qualité des eaux : ouette d'Egypte, bernache du Canada, écrevisses américaines, etc. Par contre, à l'exception de quelques rares projets locaux comme l'aménagement d'une échelle à poissons en remplacement d'un seuil à Vaux-sous-Chèvremont, l'état physique de la rivière est demeuré très dégradé. L'urbanisation de ses abords immédiats s'est quant à elle poursuivie en périphérie de tous les villages qu'elle traverse, sous couvert des plans de secteur et de leurs affectations, et ce malgré le risque d'occupation par la rivière de son lit majeur.

Dans un contexte de réchauffement climatique et d'accroissement de l'intensité des précipitations estivales, les risques de graves dommages encourus par la population installée dans la vallée de la Vesdre en cas d'inondations étaient donc accrus. L'état physique très artificialisé de la rivière et de ses affluents est un lourd héritage qui a contribué à faire des inondations de la mi-juillet un événement hors norme.

Une rivière à laquelle on a longtemps tourné le dos

Pendant plusieurs générations, la situation désastreuse de la Vesdre a conduit à éloigner les populations riveraines d'une rivière sale, polluée et nauséabonde. La Vesdre, autrefois vagabonde, poissonneuse et enchantresse, s'est peu à peu totalement effacée de la mémoire collective où ne subsistait que l'éloge, célèbre mais suranné, qu'en faisait Victor Hugo.

C'est seulement récemment, et très progressivement, que la Vesdre a retrouvé un certain attrait. Même si le Contrat de Rivière de la Vesdre encourage diverses actions en vue de sa réhabilitation — parmi lesquelles l'installation de nombreux panneaux hydronymes facilitant la réappropriation des cours d'eau par la population —, le processus demeure lent et insuffisant. La plateforme surplombant la Vesdre Cour Fischer, au cœur de Verviers, est ainsi un des rares aménagements publics visant à rapprocher la population de la rivière. Pourtant, la contestation, par de nombreux Verviétois, du projet de construction du centre commercial « Au fil de l'Eau », qui devait s'installer au centre de leur ville, et qui aurait recouvert un tronçon d'une centaine de mètres de la Vesdre, traduit une réelle volonté de mieux respecter la rivière et de la prendre davantage en compte dans les projets de développement urbain.

Au niveau de l'écologie de la Vesdre et de la plaine alluviale, les autorités publiques ont limité leurs actions à des projets de très faible ampleur et sans réel impact sur les capacités d'accueil du milieu, lesquelles sont demeurées très déprimées. La réserve naturelle domaniale de

Goffontaine, modeste tant au niveau de sa surface (4,5 ha bordant la Vesdre) que de sa diversité biologique, a néanmoins fait l'objet de collaborations entre le Département Nature et Forêt (DNF), le projet Life « Pays Mosan » et une poignée de bénévoles locaux : elles se sont notamment traduites par la plantation d'une quinzaine de fruitiers hautes-tiges, l'installation de quelques saules têtards, le creusement et l'entretien de mares... Le Songnon, petit affluent de 3e catégorie, y demeure néanmoins canalisé sur 80 mètres ! Ailleurs dans la vallée, cependant, quelques particuliers ont à leur manière donné un coup de pouce à la nature, en réinstallant des vergers.

Des travaux dans l'urgence, pour réparer

Dès les jours qui ont suivi les inondations, des travaux indispensables de reconstruction de berges ont été réalisés essentiellement par des entreprises mandatées par la Région wallonne afin de sécuriser des bâtiments et des infrastructures directement menacés. Ces travaux se sont ensuite poursuivis et ont été étendus à des zones de moins en moins critiques. Des dizaines de pelles mécaniques se sont ainsi mises au travail dans et aux abords de la Vesdre et de ses affluents pour réparer ce qui avait été détruit, mais aussi pour créer de nouveaux enrochements et aménager de nouvelles berges en talus. Infrabel a également dû intervenir pour reconstruire ou consolider des talus de sa ligne de chemin de fer, ce qui s'est traduit localement par de nouveaux enrochements de berges.





Nouveaux enrochements sur la Vesdre.

Les médias ont annoncé la décision des autorités de curer la Vesdre d'Eupen à Chênée pour en retirer 65.000 m³ de matériaux et ainsi faciliter l'écoulement des eaux ; mieux, ces matériaux devraient contribuer à la « restauration » des berges. Mais cette action, qui servira la seule composante hydraulique de la rivière, fragilisera encore davantage son écologie et ses écosystèmes. Même si ce curage ne se fera pas « à fond vif » et ne dépouillera pas le cours d'eau de sa charge solide, indispensable pour la dissipation de la force des courants, il s'inscrit clairement dans le cadre d'une approche monofonctionnelle pourtant en partie responsable de l'ampleur de la catastrophe de la mi-juillet. Au terme d'une première phase de travaux de sécurisation qui aura duré trois mois, une vraie concertation – et non une simple communication – entre toutes les parties concernées est enfin en train de s'amorcer : elle entend prendre en compte l'ensemble des enjeux, le rééquilibrage des interventions et l'analyse de leur rapport coûts-bénéfices. C'est ainsi que le Département d'Étude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA), bras scientifique de la Région wallonne, peut enfin remettre un avis sur les cahiers des charges et suivre les travaux sur le terrain dans le but que la composante naturelle et l'hydromorphologie ne soient plus oubliées. En tant que gestionnaire des cours d'eau non navigables de première catégorie, la Direction des Cours d'eau non navigables (DCENN) du Service Public de Wallonie doit être à la manœuvre ; elle a notamment pour « mission d'élaborer et de mettre en œuvre des Plans de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI) et des Programmes d'Actions sur les Rivières par une approche Intégrée et Sectorisée (PARIS) qui permettent au SPW d'être le moteur du processus de concertation ». Intégrer la question de la prévention dès les travaux de réparation est un impératif, mais elle ne s'impose encore que très partiellement trois mois après la catastrophe ! La seconde phase de six mois débute aujourd'hui par une étude de l'état de tous les ouvrages en bord de rivières, avant la réalisation de dix lots de travaux de réparation dans le seul bassin de la Vesdre. Ce n'est qu'après, dans une troisième phase, que d'éventuelles mesures

favorables à l'écologie et à la résilience de la Vesdre et de sa vallée seront réalisées dans le bassin, si c'est encore possible.

Un consensus forcé

Avec le recul, il est un constat sur lequel il est utile de revenir : il n'y a pas eu de réelle contestation des travaux engagés, ni de la part des administrations publiques régionales, des gestionnaires (et pour cause), des usagers (dont les pêcheurs), du Contrat de Rivière de la Vesdre, des scientifiques, des associations environnementales et de protection de la nature (à l'exception de très sporadiques commentaires dans la presse à l'initiative des journalistes). Ce n'est en général pas bon signe.

Au vu de l'ampleur de la catastrophe, de l'importance des bilans humain et matériel et du traumatisme subi par la population, des décisions d'interventions rapides et fortes ont été prises par les autorités locales, provinciales et régionales, les administrations concernées, les gestionnaires des cours d'eau et des infrastructures, la protection civile et l'armée. C'est sans aucun doute ce qu'attendaient de nombreux riverains sinistrés. Avec le recul, on peut néanmoins se demander si certains travaux étaient réellement nécessaires et même s'ils ne sont pas de nature à accroître les risques à l'avenir. Il en est ainsi du Ry de Chenal, modeste affluent mais assez pentu qui se jette dans la Vesdre au niveau du quartier de la Fenderie à Trooz : il a été bétonné sur ses 300 derniers mètres sous prétexte de drainer le talus attenant constitué de remblais qui, en cas de très fortes précipitations, pourrait s'affaisser et menacer deux habitations situées en aval. Ou encore de certains tronçons rectilignes de berges peu érodés qui ont été enrochés plutôt que retalutés. Il faut aussi noter que certaines interventions sur la Vesdre ont été réalisées sans concertation avec son gestionnaire, travaux que la DCENN ne cautionne pas. Celle-ci informe par ailleurs que la plupart des enrochements, qui totalisent plusieurs kilomètres sur la Vesdre, n'ont pas été bétonnés et pourraient donc théoriquement être déconstruits s'il apparaîtrait qu'ils ne sont pas nécessaires au terme de l'étude qui débute la phase 2. Dans les faits, il sera évidemment très difficile pour une autorité ou un gestionnaire d'aller dans ce sens. Par contre, il faudra envisager le remplacement de certains enrochements et talutages par des aménagements beaucoup mieux intégrés et compatibles avec le développement d'une certaine biodiversité (caissons végétalisés, fascines, épis végétaux, etc.).



Le Ry de Chenal, affluent de la Vesdre, en cours de canalisation sur 300 mètres.

Ces aménagements lourds banalisent encore davantage une rivière déjà très artificialisée. D'un point de vue écologique, les écosystèmes simplifiés et affaiblis ne récupéreront jamais leur potentiel d'accueil de la vie sauvage antérieur aux inondations. Les nouveaux enrochements et talutages seront rapidement envahis par la renouée du Japon ; avec les nombreux passages des machines, la végétation rivulaire va se rudéraliser au détriment de la flore typique des berges. Au niveau de la qualité des eaux, si la Vesdre est en quelque sorte revenue à sa situation des années '90, avant la mise en service des stations d'épuration collectives, un processus de restauration de l'écosystème pourra redémarrer lorsque les effluents seront à nouveau traités. Par contre, au niveau de l'hydromorphologie, l'artificialisation et la dégradation de l'état physique de la rivière et de ses berges sont irréversibles. Par rapport aux objectifs de la Directive-cadre sur l'Eau 2000/60/CE d'atteinte du bon état des masses d'eau de surface, déterminé sur la base de l'évaluation de l'état chimique, d'une part, et de l'état écologique, d'autre part, la Wallonie a fait un sérieux bond en arrière.

Vu le contexte, ces décisions ont été prises avant tout à partir de l'analyse des gestionnaires d'infrastructures et des hydrauliciens, sans concertation réelle avec les spécialistes du fonctionnement des rivières et de leurs écosystèmes aquatique et rivulaire, manifestement absents du processus. La population n'a nullement été associée — accaparée, il est vrai, par d'autres priorités —, pas plus que les associations de protection de la nature, dont on peut franchement regretter la discrétion. Le morcellement des compétences, le manque de concertation et les difficultés de collaboration, le peu d'intérêt et de connaissances de l'écologie de la rivière, le retard de la Wallonie en matière de participation citoyenne, et certainement aussi la crainte du politique et des gestionnaires publics d'être mis en cause en cas de réaction trop tardive ou trop faible, tout cela a joué, comme le manque de communication et d'information vis-à-vis de l'extérieur pendant cette période de crise. Au vrai, plus le temps passait, plus l'alibi de l'urgence et de la sécurisation perdait de sa pertinence. Pourtant, trois

mois après les inondations, il est toujours évoqué afin de poursuivre des travaux très lourds au point de vue des écosystèmes (y compris le curage de la Vesdre s'il était généralisé à l'ensemble du tracé et pas seulement cantonné aux zones d'habitat et aux parties immédiatement en amont).

On doit bien constater que tous ces nouveaux aménagements de génie civil dans et aux abords de la rivière réduisent encore la résilience de la vallée et de la Vesdre elle-même, qui n'a rien gagné en matière de capacité à limiter les conséquences matérielles et humaines en cas de nouvelle hausse importante du niveau des eaux, même inférieure aux cotes exceptionnelles des 14 et 15 juillet. Au contraire, les enrochements et gabionnages vont accélérer l'écoulement vers l'aval et limiter les possibilités de dissipation de la force érosive du courant qui seront ainsi plus agressives et destructrices.



Travaux dans le lit de la Vesdre – aménagement d'un passage à gué temporaire en vue d'accéder à la cité de La Fenderie (Trooz).

Bien sûr, les politiques ont commandé des études portant sur les aspects aménagement du territoire et urbanisme, d'une part, et sur les aspects hydrauliques, d'autre part, avec pour horizon la réalisation d'un *master plan* ; une *task force* « inondations » a été mise en place par le Service Public de Wallonie... Malheureusement, l'écologie, loin d'être envisagée comme une composante essentielle de la question, est traitée comme une dimension secondaire ; du reste, les résultats concrets de ces initiatives arriveront bien tard... Trois mois après la catastrophe, force est de constater que les dizaines de chantiers réalisés relèvent du domaine du curatif, de la réparation ; à ce stade, rien de concret n'a encore été fait en matière de prévention, ni même annoncé par le Gouvernement wallon ou la Ministre Céline Tellier, en charge de l'environnement et de la nature. Il est donc possible que demain, comme hier — car qui ignorait, par exemple, la très grande vétusté et la fragilité de nombreux murs enserrant la Vesdre, ou le risque d'inondations d'habitats construits ces quinze dernières années en bord de rivière ? —, la faculté d'anticipation soit prise en défaut.

Les habituelles difficultés d'intégration de la composante écologique sont décidément bien enracinées : même à l'occasion de la très intéressante rencontre-conférence du 12 octobre intitulée « Vallée de la Vesdre, une vallée résiliente », le Centre Culturel de Verviers omettait d'inviter un écologue aux côtés du climatologue, de l'urbaniste, de la psychologue, de l'agent d'artiste, de l'entrepreneur et de la directrice d'une coopérative d'entreprises.

Se réconcilier avec la Vesdre et renaturaliser sa vallée

Toute crise peut être l'occasion d'imaginer un futur qui ne soit pas la continuation du présent. Ceci devrait être spécialement le cas lorsque c'est tout un aménagement du territoire, de la plaine alluviale et des bords de rivières, qui est très durement sanctionné, montrant par là même qu'il accentuait les risques et ignorait les conséquences pourtant attendues du réchauffement climatique. Tout le monde s'accorde à dire que les moyens financiers importants dégagés doivent permettre de reconstruire « autrement » ; mais cela se fera seulement à la condition de sortir du schéma consistant à vouloir maîtriser la nature en niant ses dynamiques immanentes.

Les Parties de la COP 21 à Paris ont pris en décembre 2015 l'engagement de limiter à long terme le réchauffement climatique à un niveau inférieur à 2, de préférence à 1,5 degré Celsius, par rapport au niveau préindustriel. Cet engagement ne sera pas rencontré puisque le sixième rapport du GIEC sur le climat prédit que le seuil des + 1,5 °C sera atteint en 2030, soit dix ans plus tôt qu'estimé. Pour 2100, la trajectoire nous conduit à une augmentation des températures de 2,7 degrés... si l'ensemble des promesses actuelles de réduction de concentration des gaz à effet de serre était réalisé. Quant aux possibilités d'une stabilisation des températures, aucun horizon n'est annoncé !

Avec l'accroissement concomitant de l'humidité de l'air, d'importants orages et d'autres phénomènes météorologiques dans le contexte d'un climat de plus en plus instable, la probabilité de la survenance d'un nouvel épisode pluvieux extrême et de nouvelles fortes inondations est donc réelle.

La résilience des sinistrés, et plus largement de la population, et celle de la Vesdre, de sa vallée et de son bassin, apparaissent comme étroitement liées dès lors que l'on s'inscrit dans l'optique d'une relation apaisée et bienveillante avec l'eau et la nature. Se réconcilier avec la Vesdre, c'est accepter sa présence, ses mouvements, ses sautes d'humeur, c'est la voir en tant qu'écosystème composé d'une multitude de formes de vie en interactions entre elles et avec leur milieu. C'est donc aussi, là où c'est possible, la libérer de l'étroit carcan dans lequel on l'a confinée et lui rendre l'espace où pourra s'exprimer sa dynamique propre. L'information et la sensibilisation des riverains, usagers et gestionnaires font partie intégrante des mesures à mettre en œuvre. Mais, bien plus que cela, il s'agit aujourd'hui de nous reconnecter avec la Vesdre.

À l'échelle planimétrique, la carte des aléas d'inondations, mais aussi les plans de secteur, doivent être revus afin d'y intégrer les débordements des cours d'eau de la mi-juillet. Il est plus que nécessaire de penser autrement et d'agir différemment pour limiter notre impact et les pressions qui pèsent sur nos territoires et leurs ressources.

Rendre de l'espace et de la vie à la Vesdre est indispensable. Plutôt que de seulement considérer le risque d'inondations, il est préférable de poursuivre aussi un objectif de renaturalisation, en ville, mais plus facilement et préférentiellement à la campagne, où existent les espaces nécessaires. Les crises climatiques et de la biodiversité sont liées et les solutions apportées doivent répondre à ces deux problèmes. S'il importe de ne pas créer une dichotomie « urbain – rural » en reportant sur la seule agriculture la charge des aménagements nécessaires pour

protéger les populations et les biens en cas de nouvelles inondations, il est évident que certains espaces ouverts de la plaine alluviale de la Vesdre et de ses affluents, tels que des prairies et des champs, peuvent s'avérer spécialement résilients. Dans des vallées où ne subsistent pratiquement aucun espace dévolu à la nature, on ne peut se limiter à sanctuariser quelques terrains marginaux : les surfaces nécessaires sont de l'ordre des dizaines d'hectares au minimum. Toutes une série de mesures peuvent améliorer la biodiversité, restaurer la santé de l'écosystème et accroître la résilience de notre environnement : reméandrer certains affluents, renaturaliser les zones riveraines, recréer des zones humides, améliorer l'indice de qualité hydromorphologique des rivières, rétablir la continuité écologique des cours d'eau, mettre en œuvre des techniques végétales pour la stabilisation des berges, travailler dans le sens du rétablissement d'un bon état physique des masses d'eau... En d'autres mots, il faut reconstruire du vivant.

Détaillons quelques-unes de ces mesures.

- Les annexes hydrauliques

Lors de ses débordements, la Vesdre a charrié d'énormes quantités de matériaux arrachés au lit et aux berges de la rivière, érodé des terrains rivulaires et recréé des annexes hydrauliques telles que des anses d'érosion, des îlots, des bancs alluviaux, des zones humides, des embâcles, etc. La rivière a en fait recréé « naturellement » ce que l'homme s'est évertué à éliminer pendant 150 ans ! Or ces formations font partie intégrante de la rivière, milieu mouvant par excellence, et elles remplissent des fonctions écologiques mais aussi hydrauliques indispensables. Elles sont autant de nouveaux habitats pour la flore et la faune. Les zones d'eau calme en lien avec les eaux courantes vont ainsi servir de nurserie aux alevins et constituer un vivier pour les oiseaux piscivores. Les grèves de galets sont fréquentées par les limicoles, les berges verticales et argileuses sont favorables à la nidification du martin-pêcheur, la variété des microbiotopes terrestres et aquatiques permet la reproduction de diverses espèces de libellules, une végétation spécifique colonise les îlots et abrite tout un écosystème particulier, les zones humides sont le refuge des batraciens... Avec l'habitat qui se complexifie, les niches écologiques se multiplient, ce qui bénéficie au développement de la biodiversité.



Grève de galets créée dans un méandre de la Vesdre.

Les atterrissements, les îlots, les méandres et les diverses zones annexes de la rivière sont également utiles pour dissiper l'énergie érosive du courant via le charriage de sédiments et autres matériaux solides, ce qui ralentit la vitesse d'écoulement des eaux et donc sa puissance destructrice. Vu la configuration de la rivière, il est nécessaire d'exporter des milliers de tonnes de galets qui se sont déposés en certains endroits, comme en amont des infrastructures sensibles et des habitations. Mais partout où le débordement des eaux est possible sans réels dommages, ces matériaux peuvent rester en place. De la même manière, les nouveaux îlots méritent d'être conservés partout où ils n'accroissent pas réellement le risque de dégâts.

Au niveau des anses d'érosion, il est un fait marquant qui mérite d'être souligné : elles se sont recréées là où des aménagements humains ont perturbé l'écoulement des eaux. C'est le cas dans la réserve domaniale de Goffontaine du fait de la présence d'une haute berge en béton construite au début des années '70 pour contraindre la Vesdre à rester dans son nouveau lit (en vue d'agrandir une zone prairiale) ; déjà partiellement affaissés, des éléments ont basculé sous l'effet de la puissance des courants, ont fait obstacle à l'écoulement des eaux et généré des remous particulièrement agressifs qui ont largement entamé le terrain adjoignant. C'est le cas également dans un terrain agricole situé en amont du village de Goffontaine, juste en aval du pont qui a été détruit mi-octobre après avoir été endommagé par les inondations.

Conserver les annexes hydrauliques aurait le même effet que de reméandrer un cours d'eau ou le remettre dans son lit originel, ce qui serait difficile sinon impossible, et aussi très coûteux, dans le cas de la Vesdre. Lorsqu'elles se sont formées dans une zone agricole, le rachat du terrain devrait être réalisé.

- Des zones d'immersion temporaire à haute valeur biologique

L'espace est la ressource la plus rare et pourtant la plus indispensable pour prévenir les conséquences destructrices de nouvelles inondations. En amont mais aussi en aval de Verviers, la Vesdre a conservé quelques méandres parfois assez vastes qui sont consacrés à l'agriculture, la prairie le plus souvent, mais aussi la culture du maïs. Plutôt que d'y permettre uniquement l'épanchement des eaux en cas d'inondations, certains de ces espaces – partiellement couverts de plages de galets et colonisés par la renouée du Japon suite aux inondations – mériteraient d'être livrés à la nature afin d'y recréer des réservoirs de biodiversité selon une logique de réseau écologique. Ces aménagements sont en quelque sorte des compensations aux « travaux de sécurisation » par enrochement, au curage et à la perte de résilience de la rivière et de la vallée qu'ils engendrent.

Tel est le cas de cette boucle de la Vesdre située sur le territoire de Pepinster, en amont du village de Goffontaine, dans laquelle s'est recreusée une anse d'érosion (cf. *supra*). Couvrant six hectares, trois au moins sont totalement envahis par un massif dense de renouée du Japon dans lequel se sont aussi installées quantité de plantes potagères et de culture : tomate, choux, tournesol, lin, chanvre, etc. En trois mois, les racines des renouées les plus développées s'enfoncent déjà à plus de 30 cm. Sachant qu'aucun moyen technique efficace n'existe pour éliminer cette renouée exotique qui se reproduit de manière végétative, qu'une intervention manuelle n'est pas réaliste sur de telles surfaces et que le traitement chimique est envisageable uniquement sur de jeunes plantes, il est probable que cette terre soit perdue pour l'agriculture. Une vingtaine d'ares sont également recouverts d'une couche de galets d'une épaisseur pouvant atteindre 60 cm, soit un millier de mètres cubes minimum. Le méandre est idéal pour la recréation de bras morts et de mares, tout en conservant sur le site les terres de découverte contenant les rhizomes de renouées et les terres excavées. La plage de galets constitue un nouvel habitat qui mérite d'être conservé en l'état ; sa recolonisation par une végétation spécifique devrait être suivie scientifiquement. Un tel projet nécessite évidemment l'acquisition du terrain par la Région wallonne. À ce jour, il serait malheureusement prévu d'y faire un étrépage assez profond pour conserver la vocation agricole du terrain, projet dont le succès est bien plus incertain que le coût écologique et économique.

Sur le territoire de Chaudfontaine, la friche voisine de la station d'épuration de La Brouck, zone d'activité économique récemment assainie par SPAQuE et traversée par un ancien bief emmuré, est un autre exemple d'un espace qui pourrait être reconfiguré et consacré à la nature. Inondée mi-juillet sous près de deux mètres d'eau, elle jouxte la réserve naturelle du Bois des Dames couvrant tout le versant de la colline.

La Hoëgne est par contre bien moins lotie en zones susceptibles d'être renaturées, la plaine alluviale de Pepinster à Spa étant majoritairement urbanisée sinon reprise en zone d'habitat à caractère rural. Or les zones d'immersion temporaire sont évidemment autant essentielles dans les vallées des affluents que dans celle de la Vesdre.

- La remise à ciel ouvert des affluents

Plusieurs ruisseaux de divers gabarits ont été partiellement canalisés au cours du temps, parfois de très longue date, afin de construire de l'habitat et des usines, aménager des espaces publics ou faciliter l'exploitation agricole. Il serait tout à fait possible de remettre en lumière certains tronçons et ainsi restaurer leurs fonctions hydrauliques et écologiques. C'est ce qu'a proposé la Commission Consultative de Gestion des Réserves Naturelles Domaniales (CCGRND) de Liège lors de sa réunion sur le terrain le 25 octobre au niveau du Songnon, dans sa traversée de la réserve

de Goffontaine, juste avant de se jeter dans la Vesdre. Vu le statut du site, le simple retrait de la canalisation en béton permettra au ruisseau d'y recreuser librement son cours.



Le Songnon, canalisé dans la réserve naturelle domaniale de Goffontaine.

Le Contrat de Rivière de la Vesdre dispose d'un inventaire complet de l'état physique des ruisseaux, à partir duquel les tronçons à réhabiliter pourraient être désignés. Le Collège provincial, quant à lui, tient à jour les Atlas des cours d'eau non navigables.

- Réhabiliter la Vesdre et se reconnecter à la rivière

Les habitants qui ont été touchés par les inondations des 14 et 15 juillet ne les oublieront jamais : mais la mémoire doit aussi se faire collective pour permettre à une région entière de dépasser le traumatisme. Des commémorations marqueront les anniversaires, des « monuments » rappelleront la catastrophe et d'autres actions souligneront la solidarité et l'entraide exceptionnelles qui se sont manifestées en faveur des sinistrés et des communes affectées. Discrètes mais nécessaires, des marques du niveau atteint par les eaux devront être apposées en divers endroits pour rappeler l'ampleur des inondations.

Mais, pour se réconcilier avec la rivière, il faut aussi la réinviter dans notre imaginaire et ressusciter les récits qui y sont liés. Il est surtout nécessaire de s'en rapprocher physiquement : des emmarchements, des plateformes, des accès piétons à certaines berges, etc. doivent permettre à la population locale de se tourner à nouveau vers la Vesdre, la Magne, la Hoëgne... Les biefs qui subsistent au cœur de l'habitat méritent aussi d'être réhabilités. Des panneaux d'informations doivent être installés, les panneaux hydronymes remplacés. Les opérations de nettoyage des cours d'eau et des rives, malheureusement nécessaires, doivent être poursuivies, en y associant davantage les populations riveraines, les écoles et les mouvements de jeunesse. Les actes malveillants et inciviques vis-à-vis des cours d'eau doivent aussi être sanctionnés. La réserve naturelle de Goffontaine au chevet de laquelle se sont portés plus de 600 bénévoles doit

être équipée de panneaux d'informations et d'un cheminement accessible au public. Si le bassin de la Vesdre en aval de Verviers est objectivement très déprimé du point de vue de la biodiversité, rien n'interdit d'agir pour favoriser la nature et de le faire savoir.

La lutte contre le réchauffement climatique comme l'adaptation du territoire à cette évolution en cours sont de la responsabilité et de la compétence de tous les niveaux de pouvoir et doivent être intégrées de manière transversale dans toutes les politiques. Rappelons à cet égard que cinq communes parmi les plus touchées du bassin de la Vesdre comptent un échevin en charge de la transition écologique/énergétique/développement durable : Chaudfontaine, Jalhay, Liège, Limbourg et Verviers : cela ne peut être une simple affaire de mots. En deux jours, la Vesdre, comme d'autres rivières wallonnes, a « régularisé » bien des infractions urbanistiques que ni le politique ni l'administration n'avaient pu ou voulu régler : elles ont brutalement démontré que faire appliquer la réglementation va dans le sens de l'intérêt général.

- **Conserver une zone tampon en bordure de la Vesdre**

Les derniers espaces rivulaires qui ont pu conserver un intérêt pour la nature doivent échapper à leur artificialisation et les ripisylves reconstituées. Au contraire, le projet d'aménagement d'une voie lente sous la forme d'un ruban de béton entre le Casino de Chaudfontaine et l'ancienne gare de Trooz, puis son prolongement jusqu'à Pepinster puis Verviers d'une part, Spa d'autre part, aura un impact réellement destructeur ; il doit donc être revu afin d'intégrer la dimension écologique, tant au niveau du tracé que du revêtement et des aménagements connexes (comme l'éclairage).

Les projets de lotissements en bord de Vesdre doivent aussi être adaptés pour tenir compte du caractère inondable et de la nécessité de conserver une zone tampon ; sinon ils doivent être abandonnés : ainsi le projet sur le site historique de l'usine Impéria à Nessonvaux, qui prévoit notamment la construction d'une rangée discontinue de maisons mitoyennes à une dizaine de mètres de la berge, ou la seconde phase de construction de logements sociaux dans la plaine alluviale à Nessonvaux.

Quelles perspectives d'avenir ?

Les 14 et 15 juillet, une inondation d'une ampleur jamais vue, et jamais imaginée, a très gravement touché le bassin de la Vesdre et sinistré tout un territoire et des dizaines de milliers de personnes. Or la probabilité existe que se reproduise un jour un tel événement ; et si, par malchance, une nouvelle inondation destructrice survenait dans le bassin de la Vesdre dans les quinze ou les vingt prochaines années, il ne s'agirait alors plus de débayer et de nettoyer les rues, de canaliser davantage encore la rivière et de reconstruire des maisons et des routes, mais de déménager toute une population et toute une économie hors de la plaine alluviale : car personne ne s'installe dans un endroit qui est détruit tous les vingt ans, même si le système de couverture des catastrophes naturelles est réformé.

La transition écologique dans laquelle l'humanité est timidement engagée, au niveau mondial comme à l'échelle de nos régions, de nos villes et de nos villages, ne peut plus suivre le rythme des conférences internationales, des accords politiques et des opportunités financières. Pour conserver de vraies perspectives de paix, de confort et de dignité, et donc d'avenir pour les générations futures, mais aussi pour la nôtre, il convient d'agir au présent, de combattre activement les causes des dérèglements en cours, d'inventer et de bâtir de nouvelles organisations humaines plus solidaires, participatives et sobres, sur le socle de la résilience sociale et environnementale, avec la population, et en accord avec les lois de la nature.

Plus qu'une transition, c'est d'une mutation dont nous avons besoin. Dans le conflit qui oppose notre paresse, qui nous incline à poursuivre « comme on l'a toujours fait », et notre raison ou notre intuition, qui nous convainquent d'« agir autrement », il convient de faire preuve de courage et de vision, mais aussi d'humilité et de bienveillance vis-à-vis de la nature. Admettons-le, on en est loin. La solidarité qui s'est manifestée en faveur des sinistrés et des régions touchés par les inondations, tant au niveau institutionnel que personnel, c'est celle que nous n'avons jamais réellement offerte aux populations lointaines pourtant affectées de longue date par des « catastrophes naturelles » finalement très semblables à celle qui a frappé notre communauté. Dans cet élan d'humanité et de compassion auquel ont pris part des gens de toutes conditions et de tous horizons, le partage de la peine et de l'effort a ouvert la porte à une résilience collective qui peut permettre de dépasser collectivement le traumatisme et d'imaginer un avenir commun. Quelles que soient les lacunes et les manquements qui pourraient être mis en évidence par la Commission d'enquête instituée le 1^{er} septembre par le Gouvernement wallon, ce sont les décisions prises et les mesures mises en œuvre aujourd'hui sur le terrain qui nous protégeront — ou non — des conséquences délétères des phénomènes naturels — mais amplifiés par l'homme et ses activités — qui surviendront demain.

Les responsabilités sont individuelles et collectives et chacun doit les assumer à son niveau, y être contraint si nécessaire, sans opposer les impératifs écologiques aux impératifs sociaux.

Les spécialistes des disciplines liées à l'environnement, l'écologie, l'aménagement du territoire et le climat doivent davantage s'impliquer dans le débat public. Sans avoir attendu les inondations de la mi-juillet, ils rappellent continuellement la nécessité impérieuse de rendre de l'espace et de la liberté aux rivières, repenser les implantations qui les bordent, restaurer les zones humides, stopper l'urbanisation galopante, la périurbanisation et l'artificialisation des sols, mettre un terme au mitage de l'habitat, renaturer l'agriculture et la rendre plus durable, intégrer la gestion de l'eau en amont, améliorer notre relation à l'eau et à la nature, etc. En matière de bonne gouvernance, nécessaire au succès de tout projet, il devient urgent de réconcilier les citoyens avec la politique, doper la participation citoyenne et doter nos démocraties de nouveaux outils qui permettent de penser le long terme. Il ne faut plus craindre de prendre des décisions impopulaires mais indispensables pour assurer notre qualité de vie future et notre avenir. En agissant sur le terrain, des dizaines de milliers de citoyens ont montré leur adhésion à cette mutation nécessaire.

On l'a vu, dans le bassin de la Vesdre, pendant cette première phase de sécurisation qui a duré trois mois, de nombreux travaux réalisés « dans l'urgence » ont en fait amoindri la résilience de la rivière et de sa vallée. La deuxième phase d'étude et de travaux de réparation des ouvrages, qui démarre aujourd'hui pour une période de six mois, est censée davantage prendre en compte l'écologie, l'hydromorphologie et la biodiversité, mais il ne faut pas se voiler la face : c'est rarement avec des pelles mécaniques et avec des pierres qu'on les sert. La troisième phase, qui aura lieu en 2022 et en 2023, devrait voir la mise en œuvre de mesures écologiques spécifiques dans le cadre du *master plan* en cours d'élaboration et complémentaire aux Plans de Gestion des Risques d'Inondation 2022-2027 (PGRI) et aux Programmes d'Actions sur les Rivières par une approche Intégrée et Sectorisée (PARIS) qui visent à passer d'une gestion « hydraulicienne » à une gestion intégrée. L'écologie sera donc prise en compte à l'issue de neuf mois de travaux dans la Vesdre ! Mais sous quelle forme ? Et où ? La Ministre de l'Environnement et de la Nature, Madame Céline Tellier, annonce pour sa part qu'un fonds de 19 millions d'euros est disponible pour la restauration et la résilience des rivières wallonnes, en citant explicitement des « plans de

reméandration de rivières et de création de zones d'immersion temporaire ». Vu l'état de la vallée de la Vesdre en aval d'Eupen, on peut dire qu'elle a une page blanche en face d'elle.

In fine, ce ne sont ni les électeurs ni les citoyens qui jugeront de la pertinence de la réponse aux inondations des 14 et 15 juillet : ce sera la nature, qui n'est jamais vengeresse, mais demeure foncièrement indomptable.

Olivier Baltus est ingénieur agronome.

Glossaire

- **annexes hydrauliques (ou fluviale)** : ensemble de zones humides alluviales en relation permanente ou temporaire avec le milieu courant par des connections soit superficielles soit souterraines : îles, bancs alluviaux, bras morts, prairies inondables, ripisylves... Par extension, on peut aussi y ranger les anses d'érosion.
- **anse d'érosion** : baie de petite dimension formée suite à l'érosion de la berge par les courants.
- **embâcle** : accumulation de matériaux (végétation, rochers, bois...) dans le cours d'eau sous l'effet du courant. L'embâcle peut éventuellement constituer un obstacle à l'écoulement des eaux.
- **bief** : canal de dérivation qui conduit les eaux, vers un moulin par exemple.
- **caissons végétalisés** : technique de génie végétal consistant en la mise en place d'une armature de soutien en rondins de bois, remplie de matériaux terreux et plantée de végétaux (saule et/ou aulne généralement) qui permettent la stabilisation immédiate et durable d'une berge.
- **contrat de Rivière** : outil de gestion intégrée des ressources en eau d'un bassin hydrographique, sous la forme d'un protocole d'accord basé sur la concertation et la coordination entre les différents acteurs, gestionnaires et usagers de l'eau de ce bassin. La Wallonie est dotée de 14 contrats de rivière, dont celui de la Vesdre.
- **dévalaison** : action pour un poisson de descendre un cours d'eau pour retourner dans son lieu de reproduction ou de développement.
- **déversoir** : ouvrage au-dessus duquel s'écoulent les eaux d'un canal, d'un cours d'eau, d'un barrage...
- **écosystème** : ensemble d'êtres vivants qui vivent au sein d'un milieu spécifique et qui interagissent entre eux et avec ce milieu.
- **gabion** : cylindre ou parallélépipède de matières tressées, de grillage, rempli de terre ou de pierres pour servir de protection ou constituer un rempart.
- **hydromorphologie** : étude de la morphologie des cours d'eau, plus particulièrement l'évolution des profils en long et en travers et du tracé planimétrique (capture, méandres...) et qui résultent de processus dynamiques tels que l'érosion, le transport solide, la sédimentation et le débordement.
- **lit mineur d'une rivière (lit ordinaire)** : espace linéaire délimité par des berges où l'écoulement s'effectue la majeure partie du temps.
- **lit majeur d'une rivière** : zone d'expansion de ses crues.
- **mégaphorbiaies** : formations végétales composées de hautes herbes.
- **plaine alluviale** : surface plane avec de très faibles pentes constituée par des alluvions (sédiments généralement anciens) déposées lors de crues du cours d'eau. La plaine alluviale appartient théoriquement à la zone inondable d'un cours d'eau.
- **plan de secteur** : outil réglementaire d'aménagement du territoire et d'urbanisme régional wallon qui organise l'espace territorial et en définit les différentes affectations.
- **projet Life « Pays Mosan »** : programme de protection et de restauration de milieux naturels et semi-naturels menacés (pelouses sèches, prairies maigres de fauche et chênaies-charmaies) dans le bassin de la Meuse et de ses affluents, cofinancé par la Région wallonne et l'Union européenne, mené par Natagora en collaboration avec plusieurs partenaires.

- **réseau écologique** : ensemble des habitats susceptibles de fournir un milieu de vie temporaire ou permanent aux espèces végétales et animales, dans le respect de leurs exigences vitales, et permettant d'assurer leur survie à long terme. Le réseau écologique Natura 2000 constitue le socle de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et de tous ses États membres.
- **ripisylve (forêt riveraine)** : étroite bande boisée installée en bordure de cours d'eau, dans la zone frontière entre l'eau et la terre.
- **rudérale (plantes rudérales)** : plantes qui poussent spontanément dans un milieu "anthropisé", c'est-à-dire modifié du fait de l'activité ou de la présence humaine (aires de stationnement, jardins et espaces verts, décombres, décharges...).
- **services écosystémiques** : représentent les bénéfices offerts aux sociétés humaines par les écosystèmes. On distingue quatre catégories de services : les services d'approvisionnement, de régulation, de soutien et culturels.
- **seuil** : courte section du lit dont le fond est fixé, ce qui conduit très souvent à y modifier fortement la hauteur de la lame d'eau. Le seuil est soit naturel (zone de roches plus dures, barrage de castor, embâcles...) soit artificiel (petit barrage, muret, gué artificiel...).
- **techniques de génie végétal** : reposent sur le principe que la végétation mise en place augmente la stabilité de la berge. Caissons végétalisés, fascines, épis végétaux, peignes... font partie de ces techniques.

Références bibliographiques

- **Quelques textes techniques :**
 - Houbrechts, G., Hallot, E., Gob, F., Mols, J., Defechereux O., Petit, F., « Fréquence et importance du charriage dans les rivières du massif ardennais », in Géographie physique et Quaternaire, 2006, vol. 60, no 3, p. 247-258
 - Houbrechts, G., Levecq, Y., Peeters, A., Hallot E., Van Campenhout J., Denis, A.-C., Petit F., « Evaluation of long-term bedload virtual velocity in gravel-bed rivers (Ardenne, Belgium) », Geomorphology, 251 (2015), p. 6-19
 - Peeters, A., Houbrechts, G., Hallot, E., Van Campenhout J., Verniers, G., Petit, F., « Efficacité et résistance de techniques de protection de berges en génie végétal », Morphologie : Relief, Processus, Environnement, vol. 24, no 2 (2018), p. 121-138
 - Peeters, A., Houbrechts, G., de le Court, B., Hallot, E., Van Campenhout J., Petit F., « Suitability and sustainability of spawning gravel placement in degraded river reaches, Belgium », Catena 201 (2021) 105217
- **Deux ouvrages presque classiques sur le rapport entre crises, notamment environnementales, et capitalisme :**
 - Klein N., La Stratégie du choc. La montée d'un capitalisme désastre, trad. Saint-Martin, L., Gagné, Paris, Actes Sud, 2010
 - Klein N., Tout peut changer. Capitalisme et changement climatique, trad. Calve, N., Boulanger G., Paris, Actes Sud, 2015
- **Le lecteur désireux de questionner sur un mode critique le concept de résilience peut se référer à ceci :**
 - Felli R., « Adaptation et résilience : critique de la nouvelle éthique environnementale internationale », in Ethique publique, 2014, vol. 16, n°1
 - Ribault T., Contre la résilience à Fukushima et ailleurs, Paris, L'Échappée, 2021