



TRAJECTOIRE

EAU ET TERRITOIRE

JEU GÉNÉRAL

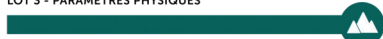
LOT 1 - STOCKS NATURELS



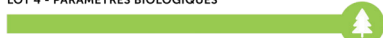
LOT 2 - FLUX



LOT 3 - PARAMÈTRES PHYSIQUES



LOT 4 - PARAMÈTRES BIOLOGIQUES



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU



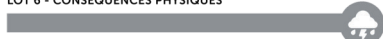
LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS



LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES



FACTEURS CAUSAUX



SOLUTIONS SOCIALES



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE



SOLUTIONS TECHNIQUES



ATMOSPHERE



LOT 1 - STOCKS NATURELS

ATMOSPHÈRE



Enveloppe entourant la Terre constituée de différents gaz, dont la vapeur d'eau.

MANTEAU NEIGEUX ET GLACIERS



LOT 1 - STOCKS NATURELS

MANTEAU NEIGEUX ET GLACIERS



Eau accumulée sous forme de neige ou de glace durant les périodes froides.

Océan



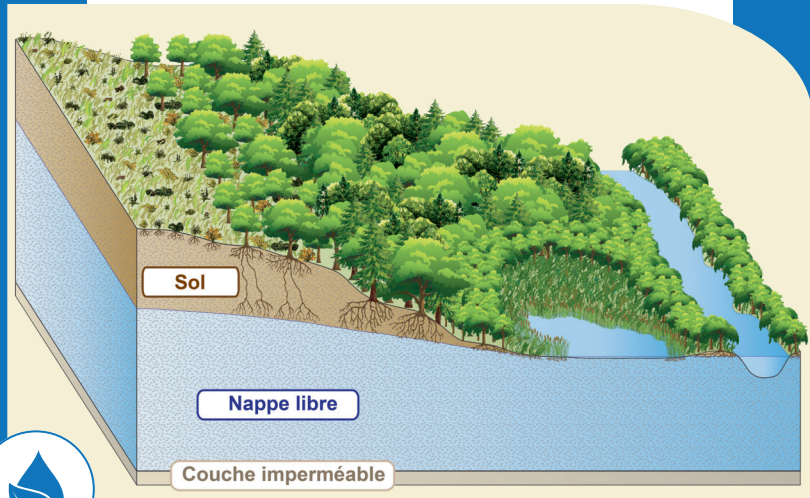
LOT 1 - STOCKS NATURELS

OCÉAN



Vaste étendue d'eau salée recouvrant la majeure partie de la Terre et alimentée par apports des précipitations, des cours d'eau et des eaux souterraines.

NAPPES SOUTERRAINES LIBRES



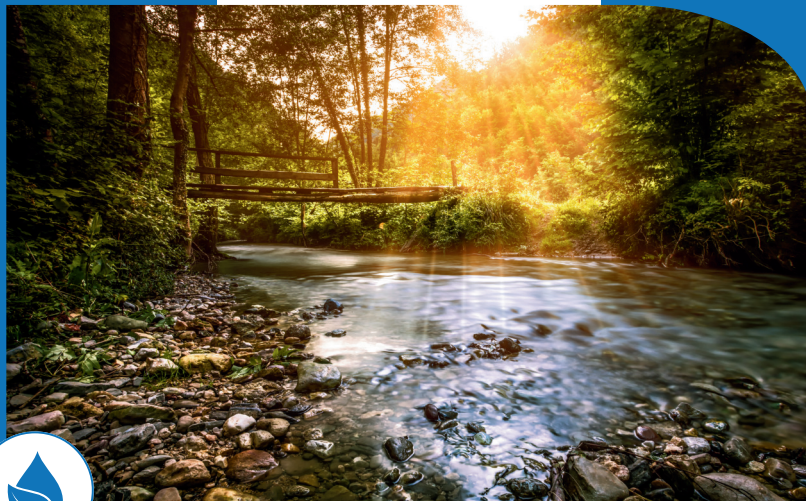
LOT 1 - STOCKS NATURELS

NAPPES SOUTERRAINES LIBRES



Lorsque l'eau qui s'infiltré dans le sol rencontre une couche imperméable, elle ne peut plus descendre. Elle va alors s'accumuler au sein des pores ou des fissures des sédiments ou des roches et former une nappe. La nappe est dite « libre » si la surface supérieure de l'eau n'est pas recouvertes d'un « couvercle » imperméable.

COURS D'EAU



LOT 1 - STOCKS NATURELS

COURS D'EAU



Écoulement d'eau en surface entre une source et une embouchure (ou une confluence) au sein d'un lit naturel suivant le relief, formant ainsi un bassin versant. Les cours d'eau sont alimentés à la fois par ruissellement des précipitations et par apports des eaux souterraines.

ZONES HUMIDES



LOT 1 - STOCKS NATURELS

ZONES HUMIDES



Zones à l'interface entre milieu terrestre et milieu aquatique, habituellement inondées ou gorgées d'eau, alimentées à la fois par apports des précipitations et par affleurement des eaux souterraines. Les zones humides agissent comme des éponges : elles captent l'eau en période humide et la restituent progressivement.

PLANS D'EAU



LOT 1 - STOCKS NATURELS

PLANS D'EAU



Étendues plus ou moins permanentes d'eau de surface à renouvellement lent. Les plans d'eau sont alimentés à la fois par ruissellement des précipitations et par apports des eaux souterraines.

HUMIDITÉ DU SOL



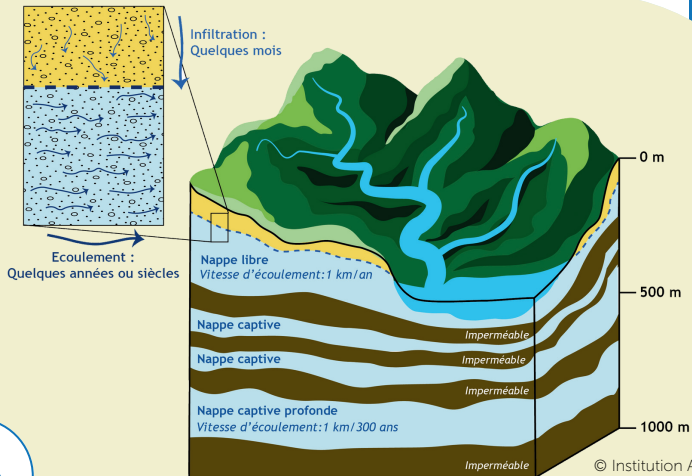
LOT 1 - STOCKS NATURELS

HUMIDITÉ DU SOL



Eau contenue au sein des porosités du sol, alimentée par infiltration des précipitations et remontées capillaires depuis les eaux souterraines. Elle est particulièrement importante pour la végétation (d'où son nom d' « eau verte »). Si le sol est saturé en eau à une certaine profondeur, on parle alors de nappe.

NAPPES SOUTERRAINES CAPTIVES



© Institution Adour



LOT 1 - STOCKS NATURELS

NAPPES SOUTERRAINES CAPTIVES



Produit d'une alternance de différentes épaisseurs géologiques, les nappes sont dites « captives » lorsqu'elles sont recouvertes d'une couche imperméable. Souvent situées en profondeurs, elles sont en grande partie isolées de la surface et ne se renouvellent que très lentement (plusieurs milliers d'années).

PRÉCIPITATIONS



LOT 2 - FLUX

PRÉCIPITATIONS



Phénomène par lequel l'eau contenue dans l'atmosphère tombe sur Terre (océan et continents) sous différentes formes (pluie, neige, grêle...).

RUISSELLEMENT



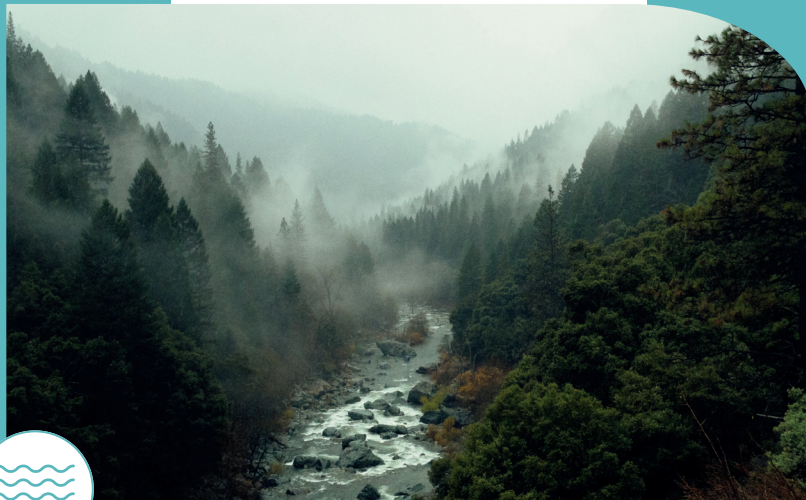
LOT 2 - FLUX

RUISSELLEMENT



Écoulement en surface des eaux issues des précipitations et qui viennent alimenter les cours d'eau, lacs, océan... Le ruissellement se produit lorsque les précipitations surpassent les capacités d'infiltration des sols (événements pluvieux intenses, sols très secs ou au contraire déjà saturés en eau...).

ÉVAPOTRANSPIRATION



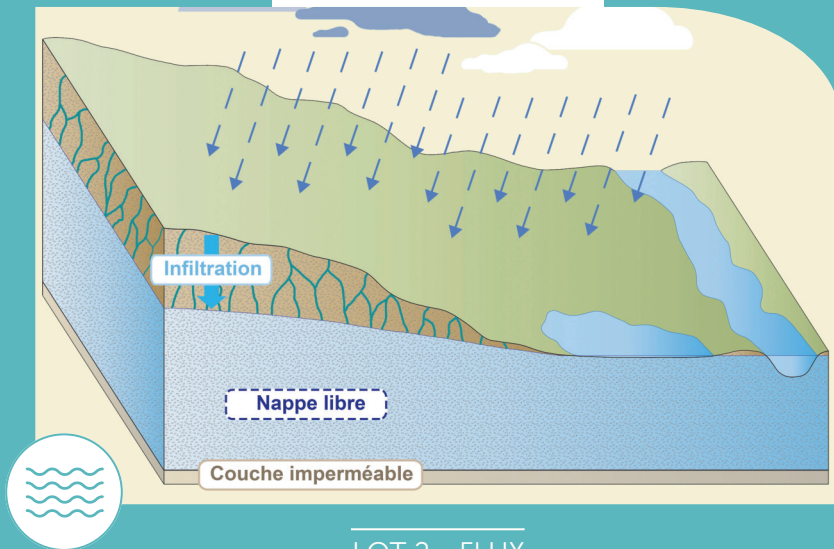
LOT 2 - FLUX

ÉVAPOTRANSPIRATION



Transfert d'eau vers l'atmosphère par évaporation au niveau des eaux de surface, des sols, et transpiration du vivant (surtout les plantes). Réduite en hiver, elle est plus intense entre le milieu du printemps et le début de l'automne car il fait plus chaud, les plantes poussent, et l'activité biologique des sols ainsi que le couvert végétal sont à leur maximum.

INFILTRATION



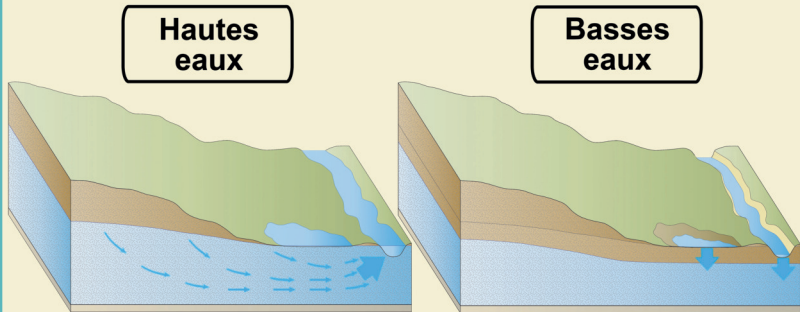
LOT 2 - FLUX

INFILTRATION



Également nommé « recharge », c'est le processus par lequel l'eau pénètre le sol et alimente les nappes d'eau souterraine. La recharge n'est pas homogène durant l'année. Elle se fait principalement lors des périodes où le taux d'infiltration surpasse le taux d'évapotranspiration (en hiver notamment).

ÉCHANGES NAPPE-SURFACE



LOT 2 - FLUX

ÉCHANGES NAPPE - SURFACE



La majorité des nappes est en relation plus ou moins directe avec la surface. Des échanges d'eau se font toute l'année dans un sens ou dans l'autre. Ce processus permet l'alimentation des eaux de surface (cours d'eau, zones humides, sources...) lors des périodes sans précipitations, ou au contraire la recharge des nappes lors de crues notamment.

FONTE DES NEIGES ET GLACIERS



LOT 2 - FLUX

FONTE DES NEIGES ET GLACIERS



Processus par lequel l'eau stockée à l'état solide dans le manteau neigeux et les glaciers passe à l'état liquide puis ruisselle ensuite dans les eaux de surfaces et/ou s'infiltré dans les sols. La fonte des neiges permet ainsi d'alimenter les cours d'eau lors des périodes estivales.

RELIEF



LOT 3 - PARAMÈTRES PHYSIQUES

RELIEF



Paramètre structurant le paysage (vallées, montagnes, plateaux...) et qui affecte notamment les précipitations, le ruissellement, l'infiltration, les températures, l'évapotranspiration, la couverture des sols, et la biodiversité. Le relief définit également les contours des bassins versants.

COUVERTURE DU SOL



LOT 3 - PARAMÈTRES PHYSIQUES

COUVERTURE DU SOL



Couverture (bio-) physique de la surface des terres émergées (ex : forêt, prairie, falaise...) ayant un effet sur l'infiltration, le ruissellement et l'évapotranspiration.

SOL



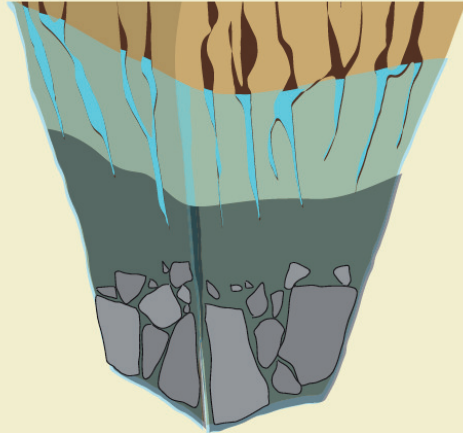
LOT 3 - PARAMÈTRES PHYSIQUES

SOL



Couche externe de la croûte terrestre composée de matière minérale et organique, à la fois le support et le produit du vivant. Le sol affecte également la couverture des sols et la biodiversité.

SOUS-SOL



LOT 3 - PARAMÈTRES PHYSIQUES

SOUS-SOL



La composition du sous-sol (géologie) définit les caractéristiques des réservoirs rocheux souterrains (ou aquifères) vis à vis des capacités de stockage et de circulation des eaux souterraines. La nature géologique du sous-sol affecte également la composition naturelle en minéraux et en métaux des eaux souterraines qui y circulent (fer, manganèse...).

BIODIVERSITÉ



LOT 4 - PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

BIODIVERSITÉ



Diversité du vivant (gènes, organismes, écosystèmes...) qui se retrouve dans l'eau, l'air, les sols, et qui affecte notamment l'infiltration, le ruissellement, et l'évapotranspiration. Le vivant est également majoritairement composé d'eau.

PERTURBATIONS NATURELLES



LOT 4 - PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

PERTURBATIONS NATURELLES



Phénomènes naturels (inondations, incendies, tempêtes, ...) pouvant être un moteur de la dynamique des écosystèmes et de la biodiversité (si pas trop intenses et fréquents). Par exemple, les crues et inondations contribuent à redessiner les cours d'eau et créer une diversité d'habitats terrestres et aquatiques.

INTERACTIONS BIOLOGIQUES



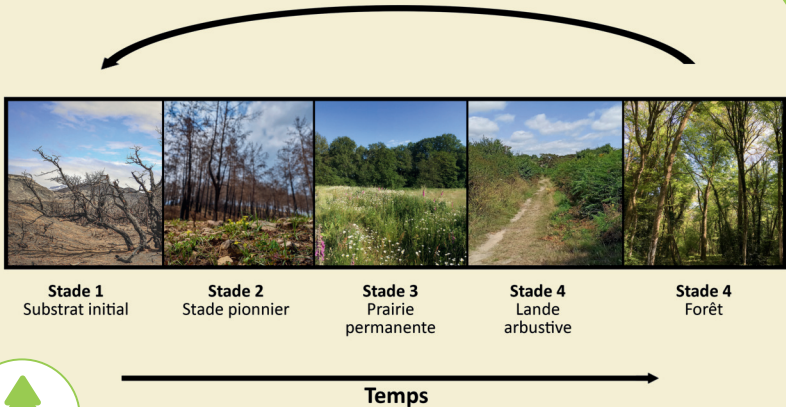
LOT 4 - PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

INTERACTIONS BIOLOGIQUES



Relations entre espèces (prédation, herbivorie, compétition...). Par exemple, les herbivores limitent l'installation de la forêt ; les carnivores, en régulant les herbivores, limitent la dominance de milieux ouverts... Ces interactions affectent la dynamique naturelle des écosystèmes.

SUCCESSION ECOLOGIQUE



LOT 4 - PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

SUCCESSION ECOLOGIQUE



La nature est dynamique et en constante évolution. Par exemple, les milieux ouverts (prairies, landes...) auront tendance à se refermer, colonisés petit à petit par les arbustes, puis les arbres, jusqu'à l'apparition d'une forêt. La forêt est également loin d'être un écosystème figé, les perturbations naturelles permettant au cycle de recommencer.

PRÉLÈVEMENTS D'EAU



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

PRÉLÈVEMENTS D'EAU



Prélèvements d'eau dans le milieu naturel (eaux de surface et eaux souterraines) pour la production d'eau potable, les usages agricoles, et les usages industriels. S'ils sont excessifs, ces prélèvements peuvent impacter les circulations naturelles.



CETTE CARTE S'ACCOMPAGNE DU LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU,
PUIS DU LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

CHANGEMENTS DE COUVERTURE ET D'USAGE DES SOLS



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

CHANGEMENTS DE COUVERTURE ET D'USAGE DES SOLS



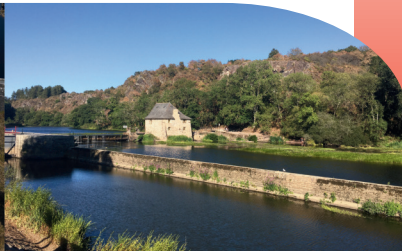
Les activités humaines sont responsables de nombreux changements de couverture et d'usage des sols : déforestation, artificialisation, drainage, labour, cultures, bocage...

CETTE CARTE S'ACCOMPAGNE DU
LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU



L'aménagement des cours d'eau (digues, canaux, barrages...) modifie l'écoulement naturel de l'eau à l'échelle du bassin versant.

CETTE CARTE S'ACCOMPAGNE DU
LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

CHANGEMENT CLIMATIQUE



LOT 5 - IMPACTS ANTHROPIQUES

CHANGEMENT CLIMATIQUE



Causé par l'émission continue de gaz à effet de serre à l'échelle globale et par des changements de couverture des sols, le changement climatique se traduit par une hausse des températures et des changements dans la distribution des précipitations.

EAU POTABLE



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE



Eau utilisée pour les usages domestiques (boire, se laver, cuisiner...), les usages des collectivités, les usages des entreprises (hôtellerie, restauration, commerces) et pour certains usages industriels et agricoles raccordés au réseau d'eau potable.

LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

USAGES AGRICOLES



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

USAGES AGRICOLES



Usages agricoles non-raccordés au réseau d'eau potable mais issus de pompages directs (en rivières, plans d'eau, retenues ou nappes), principalement pour des besoins d'irrigation. Ces usages sont très variés en fonction des territoires et du type de pratiques agricoles (élevage, maraîchage, cultures...).

USAGES INDUSTRIELS



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

USAGES INDUSTRIELS



Usages industriels non-raccordés au réseau d'eau potable mais issus de pompages directs (en rivières, plans d'eau, retenues ou nappes). Ces usages sont très variés en fonction des territoires et du type d'industrie (usinage de pièces métalliques, agroalimentaire...).

ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES



Les eaux de surface (rivières et lacs) sont également utilisées à des fins récréatives, comme par exemple pour la baignade, la pêche, le canyoning, le kayak ou encore la voile.

PRODUCTION D'ÉNERGIE



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

PRODUCTION D'ÉNERGIE



Les eaux de surface peuvent être utilisées afin de refroidir des centrales électriques, ou pour produire directement de l'énergie renouvelable en utilisant la force motrice de l'eau.

NEIGE DE CULTURE



LOT 5.1 - USAGES DE L'EAU

NEIGE DE CULTURE



La neige de culture permet d'enneiger artificiellement les pistes des stations de ski situées en tête de bassin.

DISTRIBUTION DE L'EAU POTABLE



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

DISTRIBUTION DE L'EAU POTABLE



La distribution de l'eau potable comprend les canalisations et les branchements permettant l'acheminement de l'eau jusqu'aux robinets des usagers. Avec le temps, les canalisations vieillissent et fuient.

STOCKAGE DE L'EAU POTABLE



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

STOCKAGE DE L'EAU POTABLE



Une fois potabilisée, l'eau est stockée dans des châteaux d'eau, généralement sur des hauts topographiques afin de fournir ensuite suffisamment de pression pour sa distribution.

POTABILISATION DE L'EAU



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

POTABILISATION DE L'EAU



Une fois prélevée, l'eau brute est acheminée jusqu'à une station de potabilisation.

TRAITEMENT DES EAUX USÉES



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

TRAITEMENT DES EAUX USÉES



A travers un assainissement collectif (stations d'épuration) ou non (fosses septiques), les eaux usées sont traitées avant d'être rejetées dans le milieu, bien que certains polluants puissent subsister dans les rejets (tels les micropolluants).

COLLECTE DES EAUX USÉES



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

COLLECTE DES EAUX USÉES



Après usages, les eaux usées sont collectées et transitent dans des réseaux d'assainissement vers leur site de traitement.

LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

RÉSEAU D'EAU PLUVIALE



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

RÉSEAU D'EAU PLUVIALE



Les eaux pluviales (qui ruissellent sur les routes, les toitures et les parkings) rejoignent le plus souvent le réseau d'assainissement collectif lorsque aucun réseau séparatif n'existe. Actuellement, l'objectif est de gérer autant que possible les eaux pluviales «à la parcelle», en favorisant leur infiltration plutôt que leur collecte par les réseaux.

RESTITUTION DANS LE MILIEU



LOT 5.2 - PETIT CYCLE DE L'EAU

RESTITUTION DANS LE MILIEU



Après traitements, l'eau est restituée dans les eaux de surface. En fonction des usages, une partie de l'eau prélevée n'est pas restituée au milieu (eau d'irrigation consommée par les plantes, eau de refroidissement de centrales évaporée...).

FORÊTS



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

FORÊTS



Les forêts agissent à la fois comme "pompes" (forte évapotranspiration) et comme "éponges" (capacités de rétention d'eau). Elles limitent le ruissellement en période humide, tout en favorisant la recharge des nappes, mais peuvent aussi accentuer les étiages en période sèche. Ces impacts sont néanmoins variables en fonction du type de forêt, de l'état des sols, de la topographie...

URBANISATION



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

URBANISATION



En ville, les sols sont soit recouverts de bâti ou d'un revêtement, soit stabilisés et compactés, soit constitués de matériaux composites (bâtiments, routes, parcs et jardins...). Cette artificialisation aboutit à une imperméabilisation des sols qui génère une augmentation du ruissellement de surface et une réduction de l'infiltration.

BOCAGE



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

BOCAGE



Paysage agricole composé d'une mosaïque de prairies et de cultures de tailles et formes variables, délimitée par des haies et talus qui favorisent l'infiltration et limitent le ruissellement (suivant l'orientation par rapport à la pente), et donc l'érosion des sols, les pollutions, les inondations... Ce type de paysage favorise également la biodiversité.

PRAIRIES



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

PRAIRIES



Les prairies présentent généralement de meilleures capacités d'infiltration que les cultures, en accroissant la perméabilité du sol tout en freinant le ruissellement. L'évapotranspiration y est également plus faible qu'en forêt, ce qui peut permettre de meilleurs débits lors des étages.

CULTURES



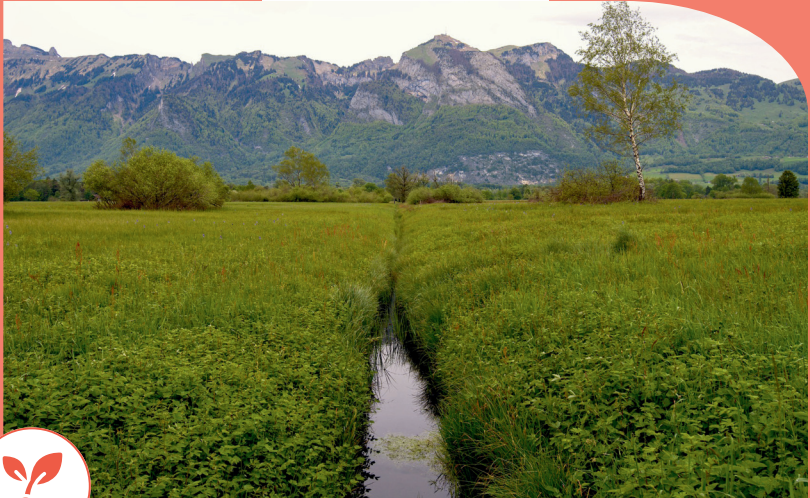
LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

CULTURES



Effet très variable en fonction des pratiques agricoles (travail du sol notamment). Certaines cultures semées au printemps (ex : maïs) peuvent laisser le sol nu durant la période hivernale. Le ruissellement s'accroît alors sur ces zones, ce qui augmente les pics de crue en aval et favorise l'érosion des sols.

DRAINAGES



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

DRAINAGES



Évacuation artificielle de l'eau stockée dans les sols (creusement de fossés, pose de drains...). S'ils permettent de gagner des espaces (agricoles, urbains...) et limiter la fréquence de submersion des terres, les drainages réduisent aussi les stocks naturels, ce qui peut accentuer les sécheresses et inondations en aval.

PRODUITS PHYTOSANITAIRES



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

PRODUITS PHYTOSANITAIRES



Améliorent les rendements à court terme. Cependant ces produits impactent également la biodiversité et leur usage intensif a des effets négatifs sur la santé des sols, entraînant un compactage progressif réduisant l'infiltration et la capacité de stockage de l'eau. Cela peut ainsi accentuer le risque de sécheresses et d'inondations. L'usage de certains herbicides accentue également le risque d'érosion.

TRAVAIL DU SOL



LOT 5.3 - COUVERTURE ET USAGE DES SOLS

TRAVAIL DU SOL



S'il apporte des bénéfices à court terme, le labour est responsable d'une importante dégradation des sols à l'échelle mondiale. A long terme, il est généralement responsable d'un compactage important des sols (aggravé par l'usage d'engins agricoles lourds), entraînant une diminution de l'infiltration et de la capacité de stockage en eau des sols. En général, le travail du sol contribue ainsi à une augmentation du ruissellement et de l'érosion.

BARRAGES ET SEUILS



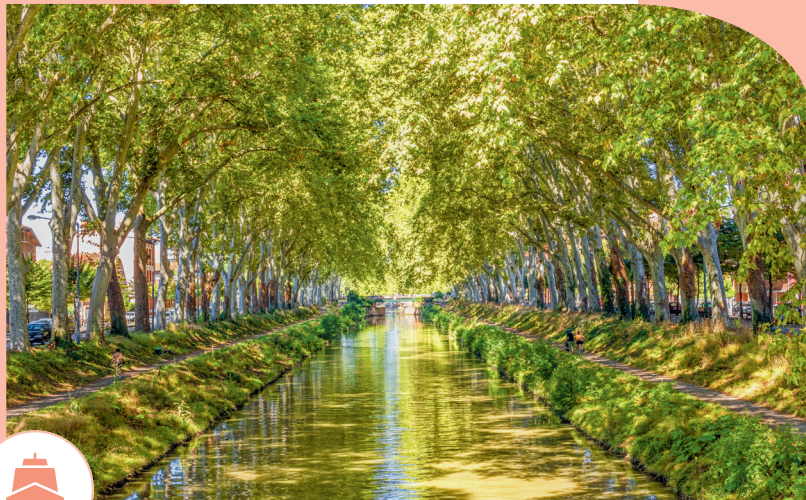
LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU

BARRAGES ET SEUILS



Ces ouvrages perturbent les régimes naturels de crues et étiages qui rythment la vie des cours d'eau et des écosystèmes associés. Ils bloquent les transferts de sédiments au sein du bassin versant et dégradent la continuité écologique des cours d'eau, empêchant la migration des espèces.

DIGUES ET CANAUX



LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU

DIGUES ET CANAUX



Ces ouvrages concentrent les flux dans un corridor et limitent les champs d'expansion de crues, ce qui accroît les risques d'inondation en aval. Dans le cas de rivières faiblement chargées en sédiments, l'endiguement provoque un abaissement du lit. Dans le cas contraire, l'endiguement induit un rehaussement du lit, et donc une augmentation du risque inondation.

RECALIBRAGE DES COURS D'EAU



LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU

RECALIBRAGE DES COURS D'EAU



Opération visant un élargissement et un creusement du lit des rivières afin de leur donner un profil homogène et diminuer la submersion des terres localement. Il en résulte également un envasement du lit et surtout un drainage permanent des nappes raccordées au cours d'eau. Le recalibrage amplifie ainsi le risque d'inondations et d'étiages sévères en aval.

LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU

RECTIFICATION DES COURS D'EAU



LOT 5.4 - AMÉNAGEMENT DES COURS D'EAU

RECTIFICATION DES COURS D'EAU



Opération visant à artificiellement rectifier (de façon linéaire) le tracé naturellement sinueux des cours d'eau afin de gagner des espaces (agricoles, urbains...). Cependant, cela accélère également la vitesse d'écoulement au sein du bassin versant et la capacité de l'eau à s'infiltrer pour recharger les nappes, ce qui amplifie les risques d'inondations et d'étiages sévères en aval.

POLLUTIONS



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

POLLUTIONS



Les activités humaines sont responsables de nombreux rejets de polluants dans l'environnement : eaux usées, produits chimiques (pesticides, nitrates, phosphates, plastiques, métaux lourds, composés industriels, produits ménagers...), hormones et médicaments...

STOCKAGES ARTIFICIELS



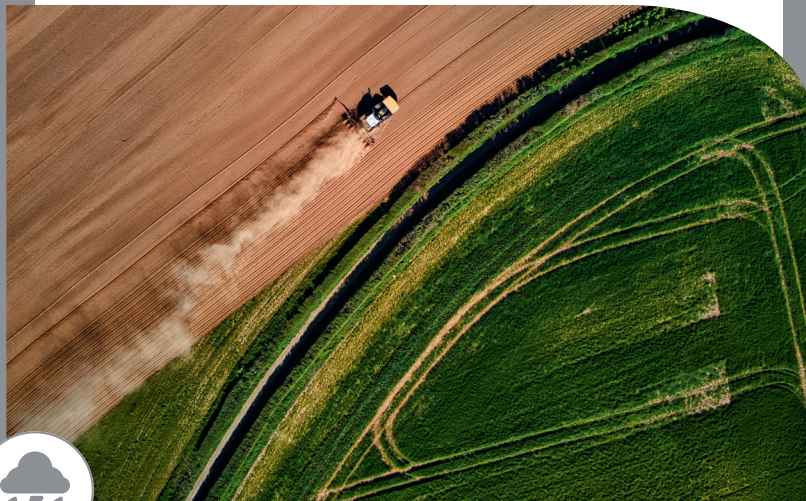
LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

STOCKAGES ARTIFICIELS



Les activités humaines stockent artificiellement une partie des eaux de surface et des eaux souterraines afin de compléter les stocks naturels. Deux stockages principaux peuvent être distingués : les réserves (issues de pompages en nappes ou rivières), et les retenues (alimentées par ruissellement, dérivation, ou barrage sur cours d'eau).

EXPLOITATION DE L'HUMIDITÉ DU SOL



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

EXPLOITATION DE L'HUMIDITÉ DU SOL



Exploitation indirecte de l'eau par les activités humaines (également nommé «usage de l'eau verte») à travers l'eau captée dans les sols par les plantes cultivées (agriculture, foresterie...), en lien avec les changements de couverture et d'usages des sols.

INTENSIFICATION DES ÉVÈNEMENTS EXTRÊMES



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

INTENSIFICATION DES ÉVÈNEMENTS EXTRÊMES



Accentuation de la fréquence et l'intensité d'événements climatiques extrêmes. Par exemple, la hausse de l'évapotranspiration, des prélèvements trop importants, ou la baisse des précipitations, favorisent les sécheresses, tandis que la hausse du ruissellement peut entraîner des inondations.

RARÉFACTION DES RESSOURCES EN EAU DOUCE



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

RARÉFACTION DES RESSOURCES EN EAU DOUCE



La diminution en quantité et en qualité de l'eau entraîne une raréfaction des ressources disponibles pour les écosystèmes et les activités humaines.

DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU



Le rejet de substances polluantes, l'augmentation de la température de l'eau, ou le déclin des écosystèmes et leur action épuratrice, entraînent une dégradation de la qualité de l'eau.

DÉGRADATION DES SOLS



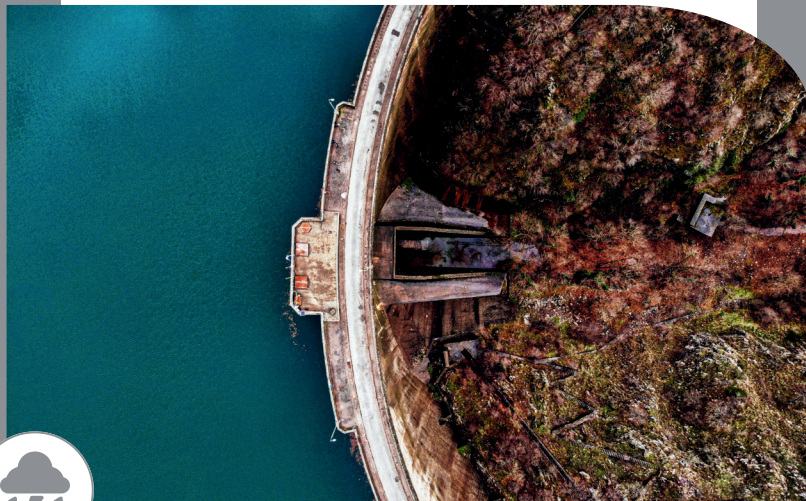
LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

DÉGRADATION DES SOLS



Certaines activités humaines (pratiques agricoles et aménagement du territoire notamment) dégradent les sols en modifiant leur évolution naturelle liée au climat et à la végétation locale. Ces dégradations sont multiples : érosion, modification du cycle de la matière organique, déstructuration, tassement, désertification...

PERTE DE CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

PERTE DE CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE



L'aménagement des cours d'eau (barrages, seuils, moulins...) peut dégrader la continuité écologique des écosystèmes aquatiques. Cela empêche ainsi la migration naturelle des espèces piscicoles.

MODIFICATION DE LA VÉGÉTATION



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

MODIFICATION DE LA VÉGÉTATION



Différents impacts anthropiques entraînent des modifications de la végétation, soit directement : changements de couvertures des sols (agriculture, foresterie, urbanisation...), soit indirectement : changement climatique, introduction d'espèces invasives.

ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS



Phénomène favorisé par l'artificialisation, et en particulier la minéralisation de l'espace public, qui génère un microclimat artificiellement plus chaud en milieu urbain par rapport aux zones rurales ou forestières voisines.

RÉCHAUFFEMENT DES EAUX DE SURFACE



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

RÉCHAUFFEMENT DES EAUX DE SURFACE



L'augmentation des températures induites par le changement climatique, les rejets d'eaux plus chaudes (par les industries, les retenues d'eau artificielles, les centrales électriques...), la baisse des débits des cours d'eau, induisent un réchauffement des eaux de surface qui impactent la vie aquatique (mortalité piscicole etc.).

EUTROPHISATION



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

EUTROPHISATION



Les rejets d'eaux usées peu ou mal traités, et les eaux chargées en nitrates à cause de pratiques agricoles intensives, enrichissent les milieux aquatiques en nutriments. En excès, ils provoquent une prolifération d'algues (amplifiée par l'augmentation de la température et la stagnation de l'eau) qui peuvent être toxiques pour l'homme et les espèces aquatiques.

BAISSE D'OXYGÉNATION DES EAUX DE SURFACE



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

BAISSE D'OXYGÉNATION DES EAUX DE SURFACE



Les rejets d'eaux usées peu ou mal traités, et les eaux chargées en nitrates à cause de pratiques agricoles intensives, enrichissent les milieux aquatiques en nutriments. En excès, ils provoquent une prolifération d'algues (amplifiée par l'augmentation de la température et la stagnation de l'eau) qui peuvent être toxiques pour l'homme et les espèces aquatiques.

PERTE DE BIODIVERSITÉ



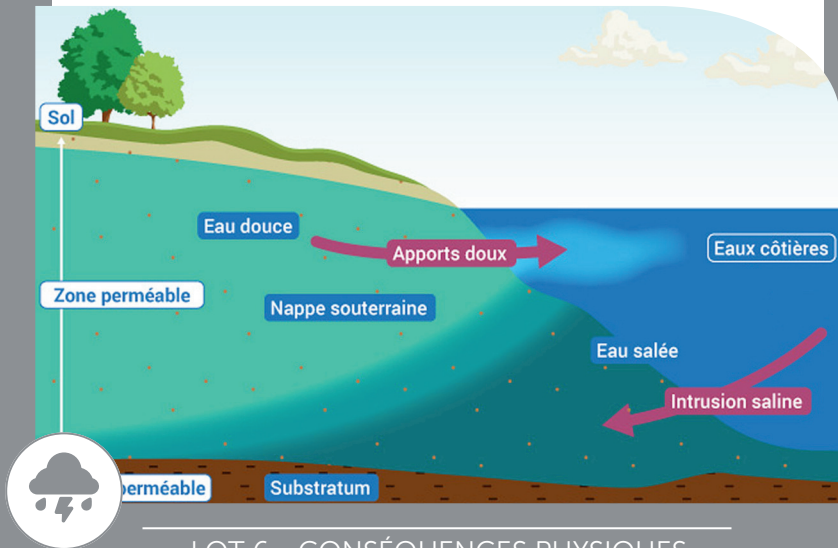
LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

PERTE DE BIODIVERSITÉ



Les activités humaines sont responsables d'une perte de biodiversité du fait de l'exploitation non durable des organismes (chasse, pêche...), de changements de couverture et d'usage des sols (fragmentation et destruction des habitats...), de pollutions, et du changement climatique.

SALINISATION DES EAUX SOUTERRAINES LITTORALES



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

SALINISATION DES EAUX SOUTERRAINES LITTORALES



En zone littorale, les eaux souterraines sont en contact direct avec l'eau de mer. A l'équilibre, ces deux masses d'eau ne se mélangent pas. Des prélèvements trop importants dans les eaux souterraines littorales, une recharge trop faible, ou une augmentation du niveau de la mer, peuvent occasionner une entrée d'eau salée irréversible pour les réserves côtières d'eau douce.

RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



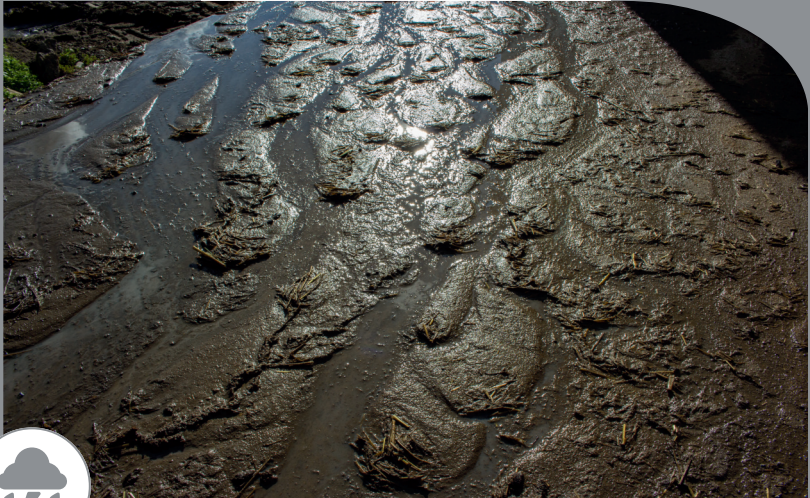
LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



Un sol argileux change de volume et de consistance selon sa teneur en eau. Humide, il gonfle. Desséché, il se rétracte. Ces variations lentes suffisent à endommager les structures légères comme les maisons et les routes qui reposent dessus.

COULÉES DE BOUE



LOT 6 - CONSÉQUENCES PHYSIQUES

COULÉES DE BOUE



Phénomène causé par le ruissellement lors de précipitations importantes. Elles touchent principalement les zones agricoles où la pente et la couverture du sol sont des facteurs déterminants dans la virulence et l'étendue de ces coulées de boue.

CONFLITS D'USAGES



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

CONFLITS D'USAGES



Désaccords entre acteurs d'un territoire du fait d'usages contradictoires d'une même ressource ou d'un même espace. Cela peut être lié à la quantité disponible, comme dans le cas de sécheresses ou de pollutions, ou à des usages s'excluant mutuellement, tels qu'une utilisation à des fins touristiques par opposition à des besoins industriels.

ACCROISSEMENT DES INÉGALITÉS



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

ACCROISSEMENT DES INÉGALITÉS



Les dégradations de l'environnement affectent tout particulièrement les populations les plus vulnérables, accentuant encore plus les inégalités. La notion «d'inégalité environnementale» peut être définie comme la surexposition de certaines populations à des facteurs de risques environnementaux.

CONFLITS



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

CONFLITS



Les dégradations environnementales, en particulier la raréfaction des ressources (eau, alimentation...), peuvent être à l'origine de contestations variant de simples manifestations à des conflits violents (guerre civile ou interétatique).

SANTÉ HUMAINE



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

SANTÉ HUMAINE



Les dégradations environnementales peuvent entraîner des conséquences sur la santé physique et mentale des populations.

INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE



La production agricole vivrière peut être affectée par la raréfaction de la ressource en eau, la dégradation des services écosystémiques, les dégradations des sols, et l'augmentation des événements climatiques extrêmes.

DÉPLACEMENTS DE POPULATIONS



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

DÉPLACEMENTS DE POPULATIONS



Les dégradations de l'environnement peuvent être responsables de déplacements de populations (réfugiés), soit directement (perte de moyens de subsistance), soit indirectement (à cause de conflits ou conséquences sanitaires qu'elles génèrent).

PERTES ÉCONOMIQUES



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

PERTES ÉCONOMIQUES



Les dégradations de l'environnement peuvent avoir d'importantes conséquences économiques, notamment en termes de baisse de rendements agricoles, de pertes matérielles, de vulnérabilité des infrastructures, de coûts de dépollution, de dépenses de santé...

PERTE DE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES



LOT 7 - CONSÉQUENCES SOCIALES

PERTE DE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES



Les écosystèmes procurent de nombreux services aux sociétés humaines, tels que des services d'approvisionnement (eau, air, alimentation...), de régulation (climat, pollinisation, inondations...), ou socioculturels (aménité, aspects récréatifs...). La perte de ces services (fournis gratuitement) a donc un coût pour les sociétés.

GOUVERNANCE



FACTEURS CAUSAUX

GOUVERNANCE



Mode d'organisation au niveau des institutions et processus de prise de décisions (accès à l'information, lutte contre la corruption, gestion efficace des ressources, culture professionnelle...). La gouvernance est notamment à la base de l'ensemble des autres facteurs.

FACTEURS CAUSAUX

INCITATIONS



FACTEURS CAUSAUX

INCITATIONS



Politiques ayant pour but d'apporter des changements sociétaux : taxes (carburants, redevances d'eau...) ; subventions (agriculture, construction, transport...) ; sensibilisation (économies d'eau, tri des déchets...).

FACTEURS CAUSAUX

CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE



FACTEURS CAUSAUX

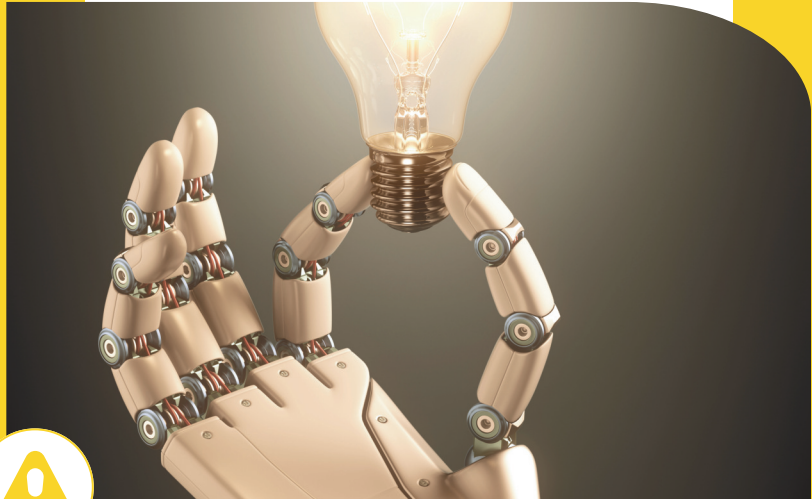
CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE



Bien que ce ne soit pas l'unique facteur, l'accroissement démographique est une des causes principales des activités humaines. Il impacte directement les besoins en espace, en ressources (eau, nourriture, matériaux)... Les principaux moteurs de la démographie sont la natalité, la mortalité, et les migrations (résidentielles, touristiques...).

FACTEURS CAUSAUX

INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES



FACTEURS CAUSAUX

INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES



Le développement technique affecte fortement les activités humaines (positivement comme négativement). Cependant, bien que certaines technologies soient plus « durables » que d'autres, les activités humaines n'ont jamais un impact nul. De plus, les gains sont souvent compensés par une augmentation de consommation (« effet rebond »).

FACTEURS CAUSAUX

CONTEXTE SOCIOCULTUREL



FACTEURS CAUSAUX

CONTEXTE SOCIOCULTUREL



Le contexte socioculturel conditionne grandement les comportements et donc les différences d'activités entre sociétés humaines : préférences individuelles (mode de déplacement, mode de consommation...), différences culturelles (rapport au vivant, alimentation, modèle collectif ou individualiste...).

FACTEURS CAUSAUX

CONTEXTE ECONOMIQUE



FACTEURS CAUSAUX

CONTEXTE ECONOMIQUE



Le contexte économique (modèle économique, revenus individuels...) est à la base de l'ensemble des autres facteurs. A l'heure actuelle, le capitalisme est le modèle prédominant. Ce système se base, entre autres, sur un besoin de croissance infini (production, consommation, population...) difficilement compatible avec le caractère fini de la Terre et ses ressources.

FACTEURS CAUSAUX

CADRE LEGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE



FACTEURS CAUSAUX

CADRE LEGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE



Ensemble de lois et de réglementations régissant le fonctionnement de la société. Leur but est notamment d'encadrer les activités humaines dans leur ensemble, de manière à définir ce qu'il est possible de faire ou non.

FACTEURS CAUSAUX

QUESTIONNER LA CAPACITÉ D'ACCUEIL DU TERRITOIRE



SOLUTIONS SOCIALES

QUESTIONNER LA CAPACITÉ D'ACCUEIL DU TERRITOIRE



Face à la nécessité d'adapter les besoins à la disponibilité des ressources en eau, la capacité d'accueil des territoires (résidentielle, touristique, économique) doit être questionnée. Cela nécessite de repenser la répartition des populations, en particulier l'hyper concentration dans les métropole (ou sur les littoraux en saison estivale).

S'ADAPTER AUX ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES



SOLUTIONS SOCIALES

S'ADAPTER AUX ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES



Les élus peuvent limiter les conséquences des événements extrêmes (sécheresses, inondations) en anticipant et en exerçant le principe de précaution. Des outils sont disponibles pour préparer les populations : actualiser les documents de gestion de crise, mener des études et s'informer de celles en cours et informer régulièrement les populations.

UTILISER ET FAIRE RESPECTER LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES



SOLUTIONS SOCIALES

UTILISER ET FAIRE RESPECTER LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES



En matière d'eau et d'aménagement, une partie des outils réglementaires sont déjà disponibles pour élaborer un document de planification adapté au territoire et prenant en compte les enjeux liés à l'eau. Une difficulté supplémentaire consiste à appliquer correctement et de manière impartiale le règlement au moment de l'instruction.

ADAPTER LES MODES DE VIE



SOLUTIONS SOCIALES

ADAPTER LES MODES DE VIE



Il est nécessaire d'adapter les besoins à la disponibilité des ressources en eau (sobriété). Cela implique de faire des économies d'eau (usages domestiques, agricoles et industriels), questionnant nos modes de vie, car ces économies sont nécessaires toute l'année (pas uniquement en période de crise).

TARIFICATION INCITATIVE DE L'EAU



SOLUTIONS SOCIALES

TARIFICATION INCITATIVE DE L'EAU



C'est un système qui consiste à faire payer les premiers m³ d'eau vitaux (boire, se laver) à un prix très accessible, voire la gratuité, puis à augmenter le prix de l'eau par pallier, en allant jusqu'à un prix fort pour les eaux de confort (piscine, arrosage jardin). Cela met fin au prix dégressif de l'eau qui n'encourage pas les économies d'eau. Ce système peut également être saisonnalisé.

PAIEMENTS POUR SERVICES ENVIRONNEMENTAUX



SOLUTIONS SOCIALES

PAIEMENTS POUR SERVICES ENVIRONNEMENTAUX



Également nommés PSE, il s'agit d'une incitation financière visant à encourager une transition agroécologique en rémunérant les services rendus par les agriculteurs qui, au travers de leurs pratiques, contribuent à maintenir et à restaurer les services écosystémiques dont bénéficie toute la société. Ce type d'approche peut notamment être utilisé afin de préserver la qualité de l'eau ou la biodiversité.

SENSIBILISER AUX ENJEUX DE L'EAU



SOLUTIONS SOCIALES

SENSIBILISER AUX ENJEUX DE L'EAU



Permettre une transition socio-écologique implique de comprendre les enjeux sur son territoire. L'éducation et la sensibilisation sont donc essentiels afin de mobiliser le plus grand nombre de personnes. Celle-ci peut se faire au travers de nombreux moyens, à l'image des ateliers « Trajectoire Eau et Territoire ».

LIMITER LA CONSOMMATION D'ESPACE



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

LIMITER LA CONSOMMATION D'ESPACE



Limiter l'étalement urbain (et le mitage des espaces naturels, agricoles et forestiers) est indispensable pour ralentir l'imperméabilisation des sols et maintenir la possibilité pour l'eau de s'infiltrer. Cela permet de conserver les capacités du sol à nous nourrir et également de limiter la perte d'espaces pour la biodiversité.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVATION DES ZONES D'EXPANSION DE CRUE ET DES ZONES INONDABLES



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVATION DES ZONES D'EXPANSION DE CRUE ET DES ZONES INONDABLES



Lors d'épisodes intenses de précipitations, la rivière déborde et s'étale dans son lit majeur. La surface alors inondée s'appelle la zone d'expansion de crue. Cette zone permet la recharge des nappes et réduit le risque inondation à l'aval. Il est donc nécessaire de les préserver pour éviter l'aggravation des phénomènes d'inondation et de sécheresse.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVATION DES MILIEUX NATURELS



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVATION DES MILIEUX NATURELS



Les milieux naturels (forêts, prairies, landes...) favorisent l'infiltration de l'eau et donc la recharge des nappes. De plus, ils sont le support d'une biodiversité importante.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

FAVORISER L'INFILTRATION NATURELLE



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

FAVORISER L'INFILTRATION NATURELLE



Il est nécessaire de favoriser au maximum le stockage de l'eau dans les sols en facilitant son infiltration et en limitant son ruissellement et son évaporation. Cette recharge peut être favorisée par les modes de couverture et d'usage des sols, Design hydrologique (Keyline design...).

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVATION DES ZONES HUMIDES



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVATION DES ZONES HUMIDES



Comme une éponge, les zones humides absorbent l'eau en bord de rivière. Elles atténuent les crues, soutiennent l'étiage quand l'eau manque et favorisent l'infiltration vers les nappes souterraines. Elles contribuent aussi à améliorer la qualité de l'eau en l'épurant et sont un refuge essentiel pour la biodiversité.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

AGROFORESTERIE



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

AGROFORESTERIE



L'arbre et la haie jouent un rôle central dans la préservation de la ressource en eau. L'arbre crée un microclimat plus humide et évite les pertes d'eau du sol par évaporation, en limitant son réchauffement. Il est à la fois parasol, paravent, et parapluie, bien que l'effet soit variable en fonction des espèces. Il permet aussi de réduire la violence des inondations en ralentissant les écoulements et maximisant la rétention de l'eau.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

VILLES ET VILLAGES PERMÉABLES



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

VILLES ET VILLAGES PERMÉABLES



Il est nécessaire d'adapter l'urbanisation afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement en milieu urbain, par exemple vers des fossés enherbés et plantés, des toitures végétalisées, des parkings engazonnés ou avec du béton drainant... Ces solutions permettent également de réduire l'intensité des canicules, tout en favorisant la biodiversité.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

DIVERSITÉ PAYSAGÈRE



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

DIVERSITÉ PAYSAGÈRE



Maintenir une diversité (mosaïque) paysagère à toutes les échelles (jusqu'à l'échelle de la parcelle) offre une certaine irrégularité (ou « rugosité ») qui favorise ainsi l'infiltration de l'eau et la filtration des polluants. De plus, cette mosaïque paysagère permet de maximiser la biodiversité.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

LIMITER LES DRAINAGES



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

LIMITER LES DRAINAGES



Les drainages diminuent la capacité des milieux à capter l'eau en période humide et la restituer progressivement. Les limiter permet ainsi de favoriser le stockage de l'eau dans les sols et les nappes (« effet éponge »), réduisant le risque d'inondations et d'étiages sévères.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

ADAPTER LES CHOIX CULTURAUX



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

ADAPTER LES CHOIX CULTURAUX



Il est important de privilégier les variétés adaptées aux conditions environnementales. Autrement dit, il s'agit de sauvegarder la biodiversité agricole et cultivée, afin de pouvoir choisir et sélectionner les variétés les plus adaptées aux conditions locales.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVER LA QUALITÉ DES SOLS



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

PRÉSERVER LA QUALITÉ DES SOLS



Pour favoriser l'infiltration de l'eau, il est nécessaire de conserver des sols vivants, avec une microfaune abondante et une bonne qualité physico-chimique. Cela passe par une réduction, voir un abandon (semis direct sous couvert), du labour et de l'usage de produits phytosanitaires.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

ARASEMENT DES SEUILS



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

ARASEMENT DES SEUILS



Les seuils sont des petits ouvrages hydrauliques, comme des petits barrages sur un cours d'eau, pour stabiliser des ponts ou bien des vestiges d'anciens moulins à eau. Pour rétablir la continuité écologique, certains seuils peuvent être détruits pour favoriser la remontée de poissons migrateurs (alose, anguilles, esturgeons...) et la descente des sédiments.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

RESTAURATION DES COURS D'EAU



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

RESTAURATION DES COURS D'EAU



Des solutions existent pour restaurer et renaturer les cours d'eau rectifiés et recalibrés, tel que le débusage, la création de banquettes, la recharge granulométrique, le retalutage de berges en pente douce, et le reméandrage ou la remise en fond de vallée.

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

RÉUTILISATION DES EAUX USÉES



SOLUTIONS TECHNIQUES

RÉUTILISATION DES EAUX USÉES



Solution consistant à réutiliser (usages domestiques, agricoles, ou industriels) les eaux usées une fois traitées. En revanche, en période estivale une partie des débits des cours d'eau peut être assurée par des rejets de station d'épuration. Cette solution doit donc être avant tout couplée à une adaptation des besoins par rapport à la disponibilité de la ressource.

RÉSERVES DE SUBSTITUTION



SOLUTIONS TECHNIQUES

RÉSERVES DE SUBSTITUTION

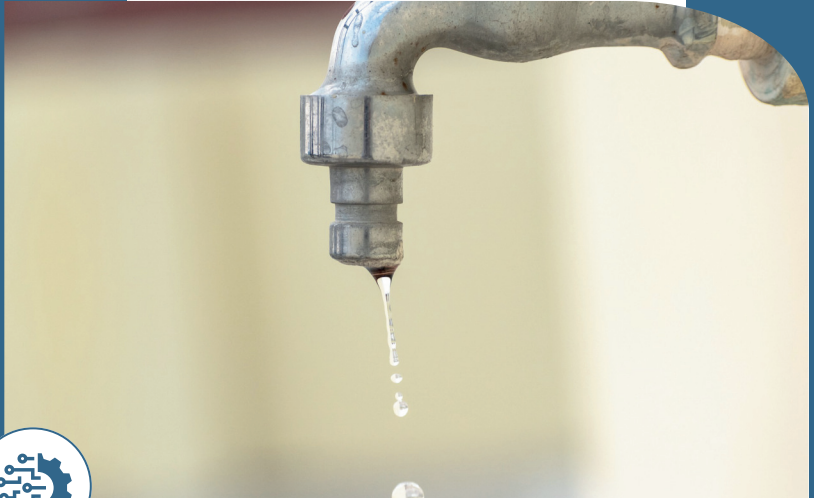


Réservoirs artificiels en forme de "bassines" (bâchés) remplis à partir de pompages dans les nappes superficielles durant la saison hivernale principalement. Leur pertinence ne fait pas consensus pour plusieurs raisons :

- CAPACITÉ DES NAPPES À SE RECHARGER DANS UN CLIMAT QUI CHANGE (SÉCHERESSE HIVERNALE)
- LIMITATION DE LA RESSOURCE EN EAU POTABLE POUR LES POPULATIONS EN AVAL
- ASSÈCHEMENT DES SOLS ET DES COURS D'EAU CONNECTÉS À LA NAPPE
- PRIVATISATION DE LA RESSOURCE POUR CERTAINES EXPLOITATIONS AGRICOLES
- DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU LIÉE À LA TEMPÉRATURE ET AUX MATIÈRES ORGANIQUES
- ANALYSE COÛT/BÉNÉFICE PAS TOUJOURS FAVORABLE
- PERTE D'EAU PAR ÉVAPORATION

SOLUTIONS TECHNIQUES

AMÉLIORATION DES RÉSEAUX



SOLUTIONS TECHNIQUES

AMÉLIORATION DES RÉSEAUX



Le rendement moyen des réseaux d'eau potable est évalué à près de 80 %. Les fuites sont donc de l'ordre de 20 % : pour 5 litres d'eau mis en distribution, 1 litre d'eau revient au milieu naturel sans passer par le consommateur. Cette amélioration concerne également les réseaux d'assainissement afin de limiter les pollutions.

SOLUTIONS TECHNIQUES

RETENUES COLLINAIRES



SOLUTIONS TECHNIQUES

RETENUES COLLINAIRES



Retenue d'eau dans une cuvette naturelle ou artificielle alimentée par les eaux de ruissellement ou par résurgence de nappes. Les impacts dépendent de nombreux facteurs (surface, profondeur, localisation, usages...) et peuvent se cumuler si l'on multiplie ce type d'ouvrage. Le risque est qu'ils pérennisent des pratiques mal adaptées à de nouvelles conditions climatiques.

SOLUTIONS TECHNIQUES

INTERCONNEXIONS DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE



SOLUTIONS TECHNIQUES

INTERCONNEXIONS DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE



Les interconnexions peuvent être une solution temporaire pour répondre à un manque d'eau au niveau local. En revanche, cette solution peut s'avérer inadaptée si l'ensemble des territoires se trouve en déficit hydrique. Cela peut également questionner la légitimité de privilégier certains usages (solidarité campagnes-villes...).

SOLUTIONS TECHNIQUES

RECHARGE ARTIFICIELLE DES NAPPES



SOLUTIONS TECHNIQUES

RECHARGE ARTIFICIELLE DES NAPPES



Cette technique vise à réalimenter artificiellement des nappes d'eaux souterraines par infiltration d'eau prélevée en surface (en particulier dans les cours d'eau). Sous réserve d'une évolution de la réglementation, l'utilisation d'eaux usées traitées pourrait également être envisagée.

DÉSALINISATION D'EAU DE MER



SOLUTIONS TECHNIQUES

DÉSALINISATION D'EAU DE MER



Procédé très énergivore qui limite son développement pour un usage sur de gros volumes. De plus, cette technique exerce une pression sur les milieux marins (résidus, rejets concentrés en sel...). Enfin, les impacts directs sur le cycle de l'eau se doublent d'impacts indirects par le biais de changements de couverture des sols (construction d'une usine).