

Les centrales hydroélectriques de Luminus, une énergie verte au fil de l'eau et des saisons





Changement climatique : ensemble, faisons la différence

Chez Luminus, nous souhaitons construire un avenir énergétique neutre en CO₂ conciliant préservation de la planète, bien-être et développement grâce à l'électricité et à des solutions et services innovants.

Les températures moyennes dans le monde entier ont augmenté de 0,75°C ces 100 dernières années.

Le changement climatique entraîne des bouleversements en chaîne : élévation du niveau de la mer, acidification des océans, modification des phénomènes d'évaporation et de précipitations, modification des saisons...

Tout ceci a évidemment un impact majeur sur la biodiversité et sur l'Homme.

Pourtant, si nous unissons nos forces, nous pouvons encore inverser la tendance. Ainsi, la lutte contre le changement climatique passe notamment par une transition énergétique rapide et adaptée aux besoins.

Luminus, leader de la transition énergétique

En tant qu'acteur majeur et responsable de la production d'électricité en Belgique, numéro 1 en éolien terrestre et en hydro-électricité, Luminus contribue industriellement à la solution, notamment en proposant à ses clients des solutions novatrices en matière d'efficacité énergétique et en investissant massivement dans le renouvelable. Parallèlement, Luminus investit dans la recherche de solutions innovantes afin de pouvoir, à terme, passer à d'autres types de combustibles (biogaz, hydrogène vert) et permettre la connexion à des installations de capture du CO₂.

Luminus, un producteur d'énergie historiquement vert

Luminus investit depuis près de 70 ans dans la production d'énergie verte. Cette énergie est produite sur le territoire national, grâce à des centrales hydroélectriques et à des parcs éoliens répartis dans tout le pays. Luminus est numéro 1 en hydroélectricité en Belgique.



La nature regorge d'énergie

Les énergies renouvelables sont des énergies qui proviennent de phénomènes naturels tels que le soleil, le vent ou la force de l'eau. Ces sources d'énergie minimisent l'impact sur l'environnement tout en contribuant à rendre notre pays moins dépendant des importations de combustibles fossiles. Luminus investit depuis de nombreuses années dans l'énergie verte et n'a cessé de moderniser ses centrales hydroélectriques, situées sur la Sambre et la Meuse, afin de les pérenniser.

Numéro 1 en Belgique

Avec une capacité installée de 67 MW, les sept centrales hydrauliques de Luminus représentent une source importante d'énergie renouvelable dans le parc de production de l'entreprise.

C'est il y a près de 70 ans que la première de ces sept centrales a été mise en service à Ivoz-Ramet dans la région liégeoise, générant de l'énergie au fil de l'eau, en parfaite harmonie avec l'environnement.

Toutes les centrales hydroélectriques de Luminus sont implantées en Wallonie : six sur la Moyenne et la Basse Meuse entre Namur et la frontière hollandaise, et la septième sur la Sambre. Cette hydro-électricité a représenté pendant des décennies l'essentiel de l'énergie renouvelable en Belgique. Luminus reste le numéro un dans le secteur de la production hydroélectrique au fil de l'eau en Belgique.





227 GWh d'électricité verte pour 55.000 familles

Luminus exploite 7 centrales hydroélectriques sur la Meuse
et la Sambre

Sur la Meuse

- Monsin (Liège) 1954 - 18,0MW
- Ivoz-Ramet 1954 - 9,9MW
- Ampsin 1965 - 10,0MW
- Andenne 1980 - 7,1MW
- Lixhe 1980 - 16,0MW
- Grands-Malades 1988 - 5,0MW

Sur la Sambre

- Floriffoux 1993 - 0,9MW

Leurs avantages

- Indépendance énergétique
- Pas de pollution, zéro émission
- Parfaitement intégrées au paysage
- Silencieuses
- Emploi local en Wallonie
- Acceptées par les riverains







Comment fonctionne une centrale hydroélectrique ?

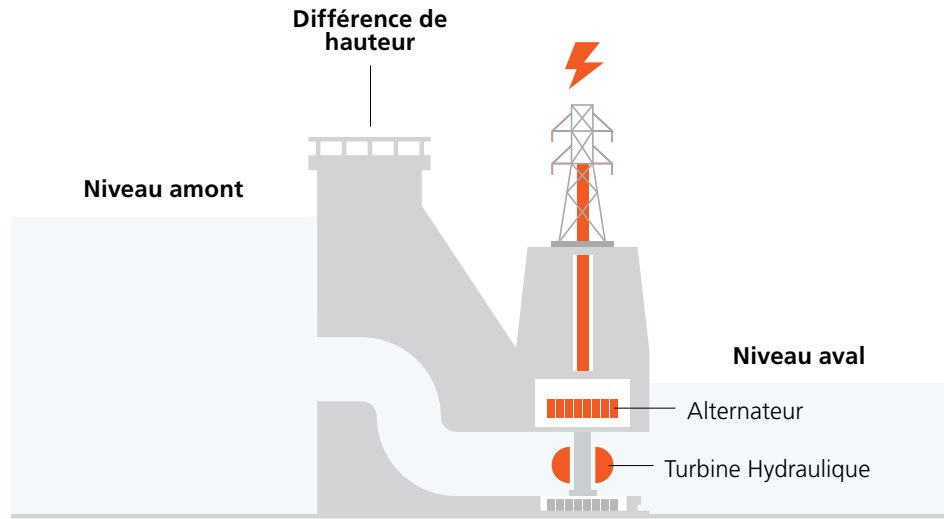
Une énergie mécanique transformée en énergie électrique

L'énergie électrique est produite grâce à des ensembles turbines-alternateurs. La condition à cette production est double : l'existence d'une chute (différence de hauteur suffisante entre deux niveaux d'eau) et d'un débit. L'eau qui s'écoule du bief supérieur 1 vers le bief inférieur 2 provoque, par sa vitesse, la rotation d'une hélice appelée turbine hydraulique.

Cette hélice est couplée à un alternateur qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Plus la chute est haute, plus la puissance disponible sera importante. Et plus le débit passant dans la turbine est important, plus la puissance de sortie de l'alternateur est élevée.

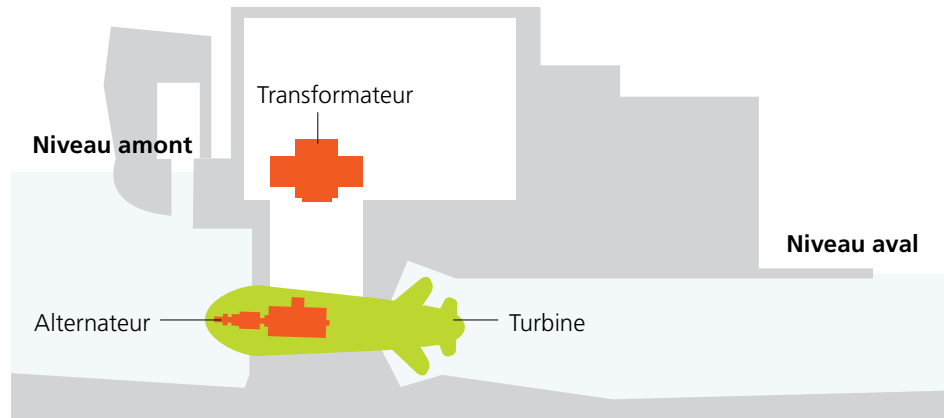
Les centrales d'Ivoz-Ramet et de Monsin ont été les premières unités hydrauliques mises en service en 1954.

Elles sont équipées de turbines à axe vertical, tout comme celle de Floriffoux.



Les centrales hydroélectriques d'Ampsin-Neuville, Grands-Malades, Andenne et Lixhe sont dotées de turbines à axe horizontal.

Dans ce modèle de turbine, l'alternateur est placé au centre de la turbine, donc à l'intérieur du canal d'écoulement d'eau.



En chiffres

Si un débit constant de 100 m/s tombe d'une hauteur de quatre mètres pendant une année de production complète, **3.860 familles** sont approvisionnées en énergie.

Les sept centrales hydroélectriques de Luminus permettent une économie de **101.250 tonnes de CO2** par rapport à une production équivalente à l'aide de centrales thermiques classiques.

Les six unités sur la Meuse développent une puissance maximale simultanée de 67 MW, soit **60% de la consommation d'électricité** d'une grande ville en hiver.

La production moyenne annuelle pour l'ensemble des centrales hydrauliques de Luminus est d'environ 227 GWh, ce qui permet d'alimenter en énergie verte **l'équivalent de 50.000 ménages, soit environ 180.000 personnes.**

Nous investissons pour optimiser la production

Améliorer la performance de nos installations, c'est une décision importante témoignant de notre engagement en faveur de l'environnement, de la pérennisation de la production d'énergie renouvelable hydroélectrique et, par voie de conséquence, une de nos actions en faveur de la lutte contre le changement climatique.

Depuis 2015, des investissements ont été réalisés pour la rénovation des centrales hydroélectriques de Lixhe, d'Andenne, d'Ampsin et de Monsin, afin d'améliorer leur rendement et leur flexibilité mais aussi de prolonger leur durée de vie :

- A la centrale de **Lixhe**, 2 des 4 turbines hydroélectriques ont été remplacées pour augmenter la flexibilité et le rendement en 2012/2014, permettant une adaptation plus rapide au débit naturel de la Meuse. Les installations électriques ont également été renouvelées et le système d'exploitation de la machine a été modernisé.
- 2 des 3 turbines de la centrale d'**Andenne** ont été remplacées en 2014/2016, permettant ainsi d'accroître l'efficacité du site tout en valorisant au mieux l'énergie.
- En 2016/2018, c'est la centrale d'**Ampsin** qui a fait l'objet d'unemise en conformité électrique et de la rénovation des systèmes de contrôle.
- En 2018/2019 : la centrale de **Monsin** a elle aussi été modernisée, grâce au remplacement de deux des trois turbines par de nouvelles turbines écodorables. Le résultat: la prolongation de 35 ans la durée de vie de cette centrale de 20 MW.



Une coordination optimale dans le respect des hommes et de la nature

Les centrales de Floriffoux, Grands Malades, Andenne, Ampsin-Neuville, Monsin, Lixhe et Ivoz-Ramet sont gérées et télésurveillées depuis le poste de commande centralisé de Seraing. Grâce à ce système de supervision centralisée et de téléconduite des unités, le personnel peut suivre, comme s'il était sur place, le fonctionnement de chaque unité hydroélectrique sur la Meuse ainsi que celle de Floriffoux sur la Sambre. Cela permet une meilleure coordination de la production d'énergie renouvelable et une optimisation de la sécurité d'exploitation.

Les crues

De janvier à avril, le risque de subir les effets de crues est très présent. Elles se traduisent par une augmentation du débit liée à la fonte des neiges ou à une pluviométrie abondante. En été, le risque d'inondation due à une goutte froide localisée sur le bassin de la Meuse n'est pas inexistant, comme les événements malheureux de juillet 2021 sur la Vesdre et l'Ourthe le rappellent. Au cours d'une même année, le débit de la Meuse peut ainsi varier de 20 m³/s à 2.000 m³/s.

Si des mesures de prévention ne sont pas prises, l'eau peut inonder les installations.

Nettoyage de la Meuse

En cette période, la quantité de déchets amassés sur les berges par la montée des eaux et charriés vers les installations augmente considérablement.

Près de 1.000 tonnes de déchets sont ainsi extraites du fleuve chaque année. Luminus assure ce nettoyage entièrement à ses propres frais, ainsi que le tri et le recyclage ou la mise en décharge.





Au fil de l'eau, au fil des saisons

L'hiver est une période propice à la production d'électricité hydroélectrique. Le débit est élevé et la production se rapproche de ce que l'on appelle le point d'équipement. Les machines atteignent alors leur puissance nominale (puissance maximale de production que peuvent fournir les machines). Leur bon fonctionnement est suivi de près par les équipes de conduite.

Les équipes de maintenance interviennent sur les auxiliaires généraux de la centrale (groupe diesel, batteries, compresseurs...), dont l'entretien ne nécessite pas l'arrêt des turbines.

Si, suite à un dégel prononcé ou par des pluies soutenues, le débit atteint des valeurs trop importantes (il peut aller jusqu'à 2.000 m³/s), les turbines doivent être arrêtées. Ces crues sont synonymes de non-production pour Luminus. Heureusement, ces périodes sont de courte durée : une à deux semaines maximum par an.

Le risque que la Meuse gèle est minime, mais présent et n'occasionne pas d'actions particulières hormis une surveillance de la dérive des plaques de glace au moment du dégel. Ces plaques de glace pourraient obstruer les grilles qui protègent l'entrée des groupes de production.

Au printemps, le débit se situe généralement entre 150 et 250 m³/s, ce qui est idéal pour la production, mais un dernier assaut de la Meuse ne peut être exclu (« les regains de mai »). Après cette période, on peut aborder la révision des équipements ayant souffert de l'hiver. Ils n'ont pas souffert à cause du froid, mais en raison de leur fonctionnement intensif (le dégrilleur et autres grues de manipulation des déchets).

C'est également l'occasion de réaliser l'entretien annuel des premières turbines arrêtées par manque d'eau. Il s'agit généralement des centrales de Lixhe et de Monsin.

L'été est généralement caractérisé par un débit faible, qui peut atteindre de 10 à 15m³/s, «l'étiage³», phénomène lié aux faibles pluies. Au fur et à mesure que le débit diminue, les machines sont arrêtées les unes après les autres. Cette interruption est l'occasion idéale de procéder aux entretiens annuels des groupes sans perte de production.

L'automne est généralement caractérisé par le retour de la pluie, du vent et de la chute des feuilles. Ce qui implique de surveiller l'encrassement des grilles d'entrée des machines. C'est aussi la période où les cours d'eau, dont le niveau remonte, emportent les déchets, branches et autres, accumulés l'été le long des berges.

Ces déchets, ainsi que les feuilles, terminent leur course dans les grilles de protection et menacent de les boucher. Les équipes de Luminus interviennent dans des conditions souvent difficiles pour dégager ces grilles et évacuer les déchets. Ils sont chargés dans des containers et évacués vers un centre de traitement des déchets qui en assure le tri, le recyclage ou la mise en décharge.



Des échelles pour les poissons

Chaque année, des poissons migrateurs tels que les saumons nagent de la mer du Nord vers la Haute-Meuse. Au cours de cette migration, les poissons sont confrontés à diverses difficultés, dont celle du franchissement des centrales hydroélectriques.

Des **ascenseurs et/ou échelles** permettent aux poissons migrateurs de remonter le cours de la rivière.

Conformément aux permis d'environnement et à la volonté de Luminus de diminuer son impact environnemental, l'entreprise a lancé dès 2010 une étude pour la protection des poissons migrateurs à proximité de ses centrales hydrauliques.

Après un diagnostic incluant une étude des comportements migratoires des poissons et des risques encourus, des tests d'éloignement des turbines et d'attraction vers les pertuis du barrage ont été et sont toujours en cours de réalisation.

Life4Fish, l'innovation au service de la faune

En juin 2017, les partenaires du Projet Life 4 Fish (Luminus, UNamur, ULiège, Profish technologies, EDF R&D) ont reçu une subvention de la Commission européenne pour mettre en œuvre et valider une combinaison de moyens de protection de deux espèces de poissons migrateurs dans la Meuse, l'anguille argentée et le smolt de saumon atlantique. Le programme Life4Fish était né. Il vise à contribuer à la protection des deux espèces par une exploitation durable des centrales hydroélectriques.

Chacun des partenaires a ses compétences spécifiques : Luminus exploite les centrales et coordonne le projet, Edf R&D établit des modèles prédictifs, Profish effectue le suivi d'efficacité des solutions mises en place, ULiège étudie les courants l'hydrologie de la Meuse et se charge du meilleur positionnement de l'exutoire, UNamur suit l'état biologique des poissons.

Le projet Life 4 Fish s'inscrit parfaitement dans la logique **ERC** (Eviter, Réduire, Compenser) et montre l'intérêt de Luminus pour la biodiversité aquatique.

En savoir plus:

www.life4fish.be

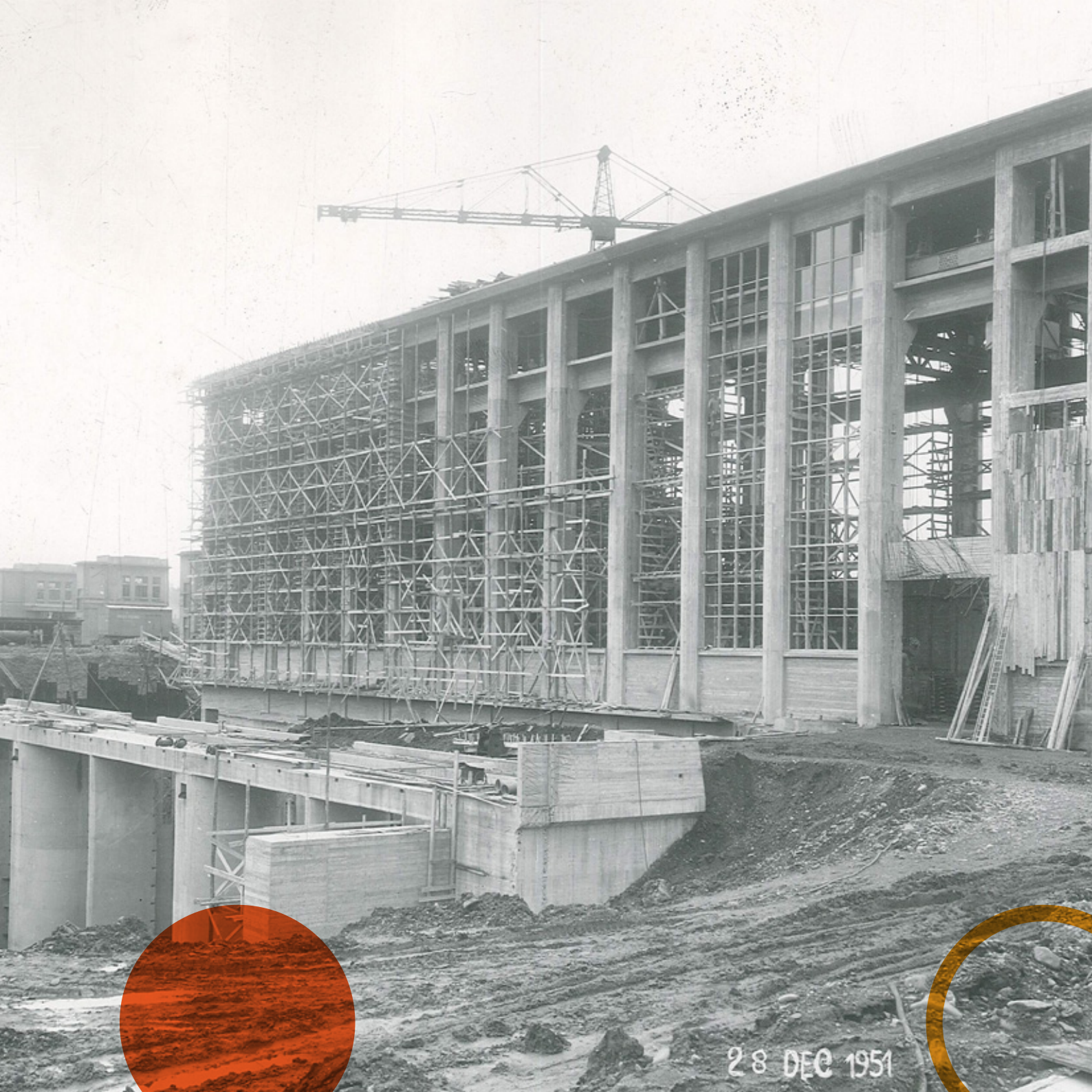


Sécurité avant tout

En plus des risques traditionnels liés au travail en industrie, une centrale hydroélectrique implique de tenir compte de la proximité du fleuve.

Les tâches liées au remplacement de grilles ou au dégagement des déchets sont exécutées été comme hiver. Les travaux à l'intérieur ou à l'extérieur des turbines représentent **un risque réel** en raison du confinement des machines. Toutes ces opérations sont soumises à **des règles strictes en matière de sécurité** telles que le port d'équipements de protection individuelle et le travail en équipes de deux hommes au minimum. Le matériel de sécurité collective propre à ces installations est très régulièrement contrôlé et optimisé.

La sécurité et la sûreté des installations sont la priorité de Luminus.



28 DEC 1951

Un fleuve et des hommes

Sereine ou tumultueuse, la Meuse constitue, depuis plus d'un millénaire, une voie de communication idéale entre la France, la Belgique et les Pays-Bas. Dès 1580, le transport public des voyageurs par coches d'eau au départ de Liège vers Namur et Maastricht s'organise. Mais la navigation est rendue précaire par le faible tirant d'eau et les irrégularités du débit.

Au 17^e siècle, des roues à aubes sont construites le long des biefs de la Meuse et de ses affluents. Utilisant l'énergie fournie par le fleuve, elles remplacent l'homme aux soufflets des forges et contribuent à l'essor industriel.

En 1850, l'implantation, entre les frontières française et hollandaise, de 23 barrages mobiles à fermettes et aiguilles est décidée. Des écluses y sont associées, afin de résoudre le problème des variations de débit en période d'étiage. Mais leurs fondations font obstacle au passage des crues. Le dégel brutal de janvier 1926, accompagné de pluies violentes, cause de terribles inondations à Liège.

Suite à cet événement, des mesures sont prises afin de mieux contrôler les énormes débits de crue. Le fleuve est en partie canalisé et des barrages mécaniques sont érigés par le ministère des Travaux publics à Monsin et Ivoz-Ramet. Leurs chutes respectives de 5,70 m et 4,60 m sont désormais suffisantes pour permettre une exploitation de l'énergie hydraulique. En 1954, des centrales hydroélectriques liées à ces deux barrages sont mises en service.

La domestication de la Meuse se poursuit par la construction du barrage d'Ampsin-Neuville en 1965. Les centrales d'Andenne et Lixhe sont opérationnelles en 1980. En 1988, la mise en exploitation de la centrale de Grands Malades permet la récupération de l'énergie hydraulique en aval de Namur.

Construites sur une période de 37 ans, les six centrales hydroélectriques qui équipent la Meuse entre Namur et Visé assurent, grâce à leurs 21 turbines, une production annuelle moyenne de plus de 250 millions de kWh.

Coche d'eau : embarcation de transport fluvial pour passagers.

A partir du 17^e siècle, des services réguliers de coche d'eau existaient sur la plupart des rivières et canaux navigables.

Tirant d'eau : distance verticale entre la ligne de flottaison d'un navire et le bas de la quille.





À propos de Luminus

Nous produisons de l'électricité et fournissons de l'énergie et des services énergétiques. Nous sommes numéro 1 en éolien terrestre et en énergie hydroélectrique en Belgique. Nous jouons également un rôle clé dans la sécurité de l'approvisionnement en Belgique grâce à plusieurs centrales électriques au gaz naturel qui compensent le caractère fluctuant du solaire et de l'éolien.

Luminus vend de l'électricité, du gaz et des services énergétiques et dispose à ce titre en Belgique d'une part de marché d'environ 24%. Nous investissons pour faire face aux enjeux énergétiques de demain en proposant à nos clients des solutions d'efficacité énergétique innovantes et poursuivons nos développements dans le renouvelable.

Nous sommes près de 2500 collaborateurs. La majorité d'entre eux dédie son temps au développement des solutions d'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Pour la dixième année consécutive, notre entreprise se classe parmi les 84 entreprises belges élues Top Employer. Nous tirons parti de notre forte présence locale et de l'expertise du groupe EDF, l'un des acteurs majeurs du secteur mondial de l'énergie.

Plus d'informations sur www.luminus.be.



Éditeur responsable: Luminus – Boulevard Roi Albert II, 7 – 1210 Bruxelles
Imprimé sur du papier FSC – Édition 2022

www.luminus.be
copyright Luminus

