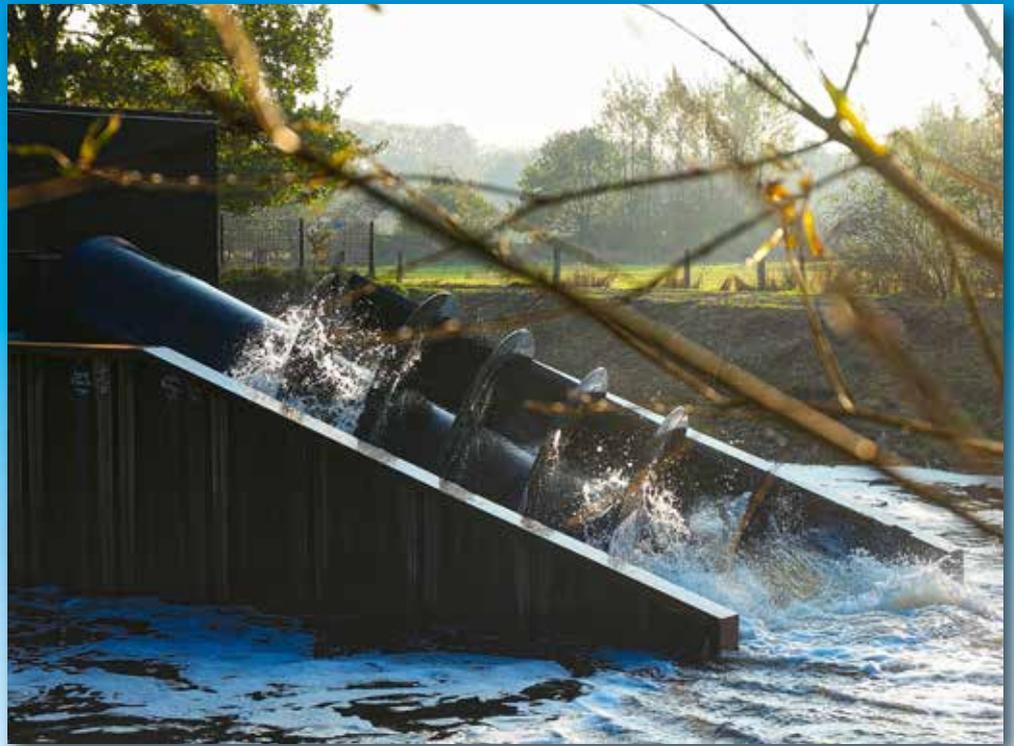


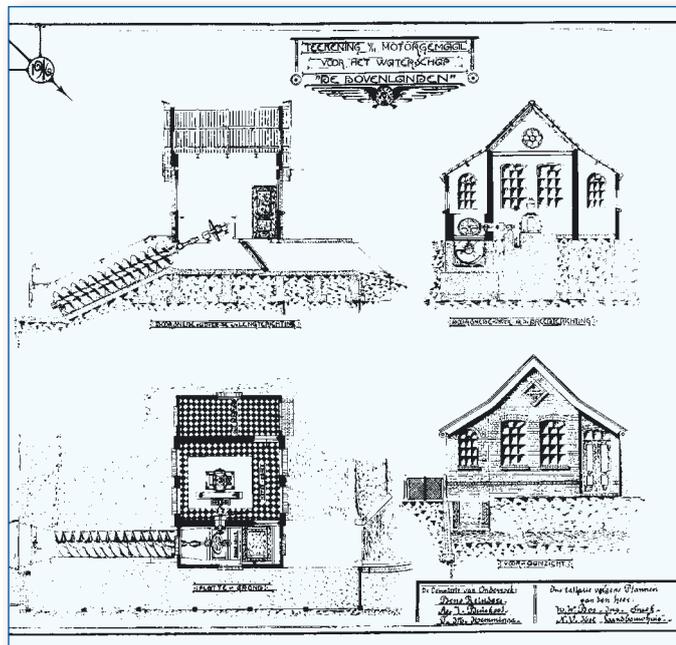
# Vis hydroélectrique LANDY



**Landustrie**   
SINCE 1913

 **ER3i**  
GERARD PERRIER INDUSTRIE

# LANDUSTRIE



## UNE HISTOIRE DE PLUS DE 100 ANS

- ✦ En 2013, Landustrie a fêté son 100<sup>ème</sup> anniversaire.
- ✦ Ses bases remontent à 1913 ; à l'époque, c'était une société du secteur agricole, impliquée dans l'évolution active du drainage des polders. Dès 1916, elle construisait des stations de pompage électriques, équipées de pompes à vis d'Archimède Landustrie, qui complétaient les innombrables stations de pompage mues par des moulins à vent. Avec l'évolution rapide de pompes à vis d'Archimède, une gamme de pompes pour les eaux usées fut développée en plus des pompes de drainage de polder. Dans les années 1950, ces progrès ont contribué à l'adoption généralisée de stations efficaces d'épuration des eaux.
- ✦ Aujourd'hui, Landustrie est une entreprise de génie mécanique et de fabrication à la pointe du progrès, qui combine les techniques et produits traditionnels éprouvés aux innovations de haute technologie.

## VIS HYDROÉLECTRIQUE LANDY

L'eau qui s'écoule est une source d'énergie propre et pure, renouvelable à l'infini. Pour exploiter cette ressource naturelle, la seule chose dont vous avez besoin, c'est la vis hydroélectrique LANDY.

Landustrie conçoit, construit et installe des systèmes de vis hydroélectrique extrêmement efficaces, économiques et favorables à l'environnement, étudiés spécialement pour les cours d'eau dont la hauteur de chute est relativement faible et le débit relativement élevé.

Une solution n'est durable du point de vue écologique que si elle l'est aussi du point de vue financier. Landustrie vous aide à atteindre cet objectif d'éco-responsabilité véritable en proposant non seulement sa longue expérience du génie hydroélectrique, mais aussi la plus grande rigueur professionnelle dans la gestion de projet. Les experts Landustrie prennent en charge toutes les étapes, de l'étude initiale du site à la conception et l'ingénierie, et de la fabrication à l'installation, ce qui vous permet de maîtriser vos coûts et de réaliser un projet aussi durable du point de vue financier qu'économique.



Steinsau, Erstein, France

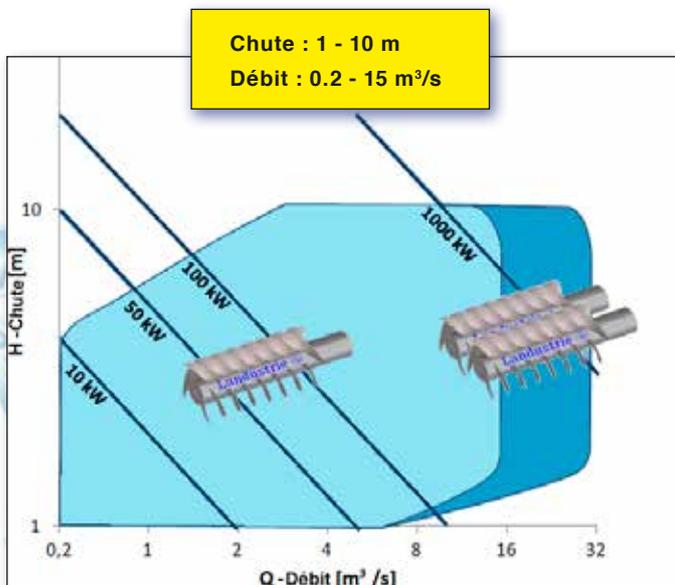
## SÉLECTION

Les systèmes de vis hydroélectrique conçus et fabriqués par LANDY sont plus efficaces et plus économiques que toute autre technologie de turbines pour les cours d'eau dont la hauteur de chute se situe entre 1 et 10 mètre, et le débit entre 0,2 et 15 m<sup>3</sup>/s. Lorsque la hauteur de chute, le débit, ou les deux, sont plus élevés, des vis hydroélectrique multiples peuvent être mises en oeuvre, soit en série (turbines échelonnées), soit en parallèle (turbines alignées).

Les ingénieurs Landustrie utilisent des logiciels développés par nos soins pour dimensionner votre matériel, puis appliquent l'analyse par éléments finis pour calculer toutes les forces pouvant s'exercer sur la turbine et la structure porteuse, permettant de garantir une construction robuste et fiable. Tous les plans de la vis hydroélectrique et les calculs nécessaires seront également fournis par Landustrie.

Nos ingénieurs tiendront compte exactement des caractéristiques spécifiques de votre site. Chaque site est défini par des variables spécifiques qui exigent de nos ingénieurs inventivité et flexibilité :

- ⚙ Variations de débit
- ⚙ Variations du niveau d'eau maximal et/ou minimal
- ⚙ Structures d'amenée ou de sortie
- ⚙ Contraintes limitant la construction des fondations



Plage de fonctionnement des turbines

## FABRICATION



Notre propre unité de production

Pour garantir un produit de la meilleure qualité, nous fabriquons nous-mêmes toutes nos vis dans notre usine à Sneek (Pays-Bas), équipée pour la construction de vis de 250 à 5 000 mm de diamètre, et jusqu'à 25 mètres de long. Nous sommes fiers d'avoir construit ici même, à Sneek, les plus grandes vis hydroélectrique fonctionnant aujourd'hui dans le monde.

L'usine ultra moderne couvre 15 000 m<sup>2</sup> est équipée de toute la technologie de pointe pour nous permettre de construire les turbines les plus durables et les plus performantes actuellement disponibles. De la mise en forme à la peinture, et jusqu'aux dernières étapes de l'assemblage, l'ensemble du processus de fabrication a lieu dans notre usine et est soumis à nos programmes de contrôle de qualité. Nous soumettons les zones critiques à des contrôles aux rayons X ou aux ultrasons pour vous garantir une vis hydroélectrique robuste et fiable, qui vous servira pour plusieurs décennies.

Landustrie a obtenu les certifications ISO 9001-2008 et SCC, et la fabrication a lieu conformément à ces exigences.





Chapel Haddlesey, North Yorkshire, Angleterre

## FONCTIONNEMENT

Le principe de la vis hydroélectrique LANDY était déjà connu en 300 avant J.-C., lorsque qu'Archimède inventa la pompe à vis d'Archimède sans fin. Il y a une dizaine d'années que Landustrie a modifié cette construction pour transformer ces pompes à vis en turbine générant de l'hydroélectricité : la vis hydroélectrique LANDY.

La vis hydroélectrique est installée en plan incliné dans le sens où s'écoule le cours d'eau ; le courant y est amené, y entre et les énergies potentielle et cinétique de l'eau mettent la turbine en mouvement, faisant tourner l'arbre. Plus les énergies potentielle et cinétique sont grandes, c'est-à-dire plus la hauteur de chute ou le débit est élevé, plus la puissance de la turbine est grande.

La rotation relativement lente de l'arbre est transmise par un engrenage à un alternateur, qui convertit l'énergie de rotation en un courant électrique prêt à être consommé ou vendu.



Voyez la vidéo

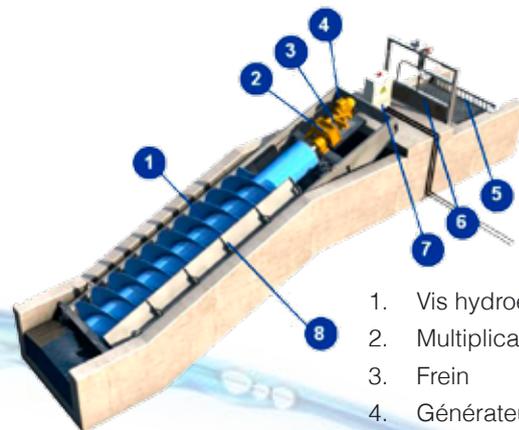
## APPLICATIONS

Pour une vis hydroélectrique, la check-list est brève :

- ⚙️ Quel est le débit ? Quelle est la hauteur de chute ?

Les cas simples sont ceux où la réponse est affirmative aux deux questions. Mais dans nombre de situations moins évidentes, une vis hydroélectrique LANDY peut néanmoins être mise en oeuvre. Par exemple :

- ⚙️ Un site entièrement nouveau, où la hauteur de chute peut être créée dans le cours d'eau ou canal
- ⚙️ Un barrage ou déversoir existant, où la vis hydroélectrique LANDY peut simplement être ajoutée
- ⚙️ Un barrage hydroélectrique dont la centrale fonctionne mal, où la vis hydroélectrique LANDY peut améliorer la production
- ⚙️ Un déversoir de station d'épuration ou d'usine hydroélectrique
- ⚙️ Le déversoir ou la déviation de passage des poissons d'une usine hydroélectrique existante.



1. Vis hydroélectrique
2. Multiplicateur de vitesse
3. Frein
4. Générateur
5. Grille
6. Vanne d'admission
7. Panneau de commande
8. Auge

# LANDUSTRIE

## ÉNERGIE ÉCORESPONSABLE, MOINS DE CO<sub>2</sub>

L'utilisation d'une source d'énergie librement disponible, et la production sans émissions ni consommation de carburants fossiles, sont les principes de base pour générer une électricité éco-responsable. Ce sont aussi les caractéristiques typiques de la vis hydroélectrique.

Chaque kWh généré par une vis hydroélectrique LANDY peut économiser des émissions de CO<sub>2</sub> jusqu'à 0,542 kg.



## FAVORABLE AUX POISSONS

L'un des avantages supplémentaires de la vis hydroélectrique de LANDY est l'amélioration de l'écosystème local, en contribuant à une meilleure qualité de l'eau en aval et à une meilleure qualité de vie des poissons.

Landustrie a participé à de nombreuses études pour tester l'effet du passage de la turbine sur les poissons : cela ne leur fait aucun mal. La vis hydroélectrique LANDY est en elle-même favorable aux poissons et permet leur passage vers l'aval, mais de plus elle est souvent complétée d'un canal de remontée facilitant la migration des poissons vers l'amont.

## PEU DE FRAIS DE GÉNIE CIVIL

Contrairement aux turbines ordinaires, la vis hydroélectrique LANDY ne demande que peu de travaux de construction : il suffit d'un barrage ou déversoir (nouveau ou existant), d'une canalisation d'entrée et d'un lit pour l'auge de la turbine. Par rapport à la turbine normale, on économise donc le bâtiment compliqué de la turbine, la conduite forcée, le bassin d'admission ou dessableur. Ces constructions relativement modestes demandent également moins de temps de construction.

## HAUTE RENDEMENT

La vis hydroélectrique LANDY est capable de maintenir son rendement élevé même lorsque le débit disponible baisse jusqu'à 20 % du débit prévu à la conception. Lorsque le flux est plus élevé, ou lorsque la hauteur de chute est variable, la vis hydroélectrique génère de meilleures performances que n'importe quel autre modèle standard, et constitue le choix idéal pour pratiquement tous les sites à faible hauteur de chute !

## SILENCIEUX

L'introduction d'une machine dans un environnement nouveau, par exemple la vis hydroélectrique LANDY dans une rivière, ne doit jamais produire un niveau de bruit gênant. La conception étudiée de nos turbines, basée sur le débit et le niveau du cours d'eau, est l'une des solutions pour limiter le bruit.

Nos longues années d'expériences en laboratoire nous ont permis de développer la vis hydroélectrique la plus silencieuse du monde. Complétée d'une couverture et/ou d'un local technique approprié, elle garantit que l'impact sur le niveau sonore ambiant reste nul.



*Craigpot, l'Écosse*

## AMORTISSEMENT RAPIDE

Comme pour tout investissement, la durée d'amortissement d'un projet hydroélectrique est un facteur décisif. La construction rapide, le rendement élevé et la génération d'électricité 24 sur 24 et 7 jours sur 7 font de la vis hydroélectrique LANDY un investissement économiquement très attrayant. Les paramètres clés pour le calcul du rendement sont d'une part les caractéristiques du site, c'est-à-dire la hauteur de chute et le débit d'eau, et d'autre part le prix auquel se vendra l'électricité. Si vous ne connaissez pas le tarif auquel vous pouvez alimenter le réseau, vous pouvez contacter Landustrie pour vous aider.

### Loi de calcul de la puissance de la vis

Puissance électrique:  
 $H \text{ (m)} \times Q \text{ (m}^3\text{/s)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)} \times \eta \text{ (\%)} = P \text{ (kW)}$

Production annuelle d'énergie:  
 $P \text{ (kW)} \times 8760 \text{ (h)} = \text{kWh/an}$

Revenus annuels:  
 $\text{prix/kWh} \times \text{kWh/an} = \text{revenu /an}$

## DURABLE & SANS PROBLÈMES

La vis hydroélectrique LANDY a une vitesse de rotation relativement faible, de 20 à 50 tr/min, ce qui entraîne une usure très modeste des composants mécaniques et assure des dizaines d'années de fonctionnement sans panne. La turbine n'est généralement pas entravée par le passage de débris même assez gros, ce qui donne un système qui fonctionne sans problèmes et avec très peu d'entretien.



*Pont-du-Navoy, France*

## RÉSISTANTES AUX INONDATIONS

Lors de l'installation d'un système dans une rivière, il faut toujours concevoir en gardant à l'esprit les valeurs extrêmes, comme un niveau Q100. Il se pourrait que ce niveau inonde le générateur. Au lieu de construire au-dessus de ce niveau, Landustrie peut également faire un design compact et résistant aux inondations. Par exemple avec un palier mural et une porte étanche.



*Avant et après l'inondation à Goldsborough, Angleterre*



# LANDUSTRIE

## MODE D'EXPLOITATION

### Vitesse fixe

Lorsque le débit, le niveau du cours d'eau en amont et la hauteur de chute sont suffisamment constants au long de l'année, le système à vitesse de rotation constante est le plus efficace

### Vitesse variable

Lorsque le niveau du cours d'eau et le débit varient de façon assez marquée, un système à vitesse de rotation variable permet de donner le meilleur rendement. Il a l'avantage supplémentaire de régulariser le niveau de l'eau en amont en adaptant la vitesse de la turbine.



## COMMANDE À DISTANCE

L'option de commande et surveillance à distance de votre système hydroélectrique LANDY sur votre PC ou smartphone, où que vous vous trouviez dans le monde, est peu coûteuse, et très demandée par nos clients.

## DÉTECTION EAU-DANS-HUILE

Comme le palier inférieur est immergé, l'inspection est une tâche difficile à réaliser. Landustrie a inventé un système de détection de la présence d'eau dans l'huile, qui permet d'anticiper d'éventuels problèmes. Ce système d'alarme donne un signal lorsqu'une certaine quantité d'eau, ou autre pollution entre le palier inférieur. Tous les paliers inférieurs LANDY ECO peuvent être équipés avec détection eau-dans-huile.

## PANNEAU DE COMMANDE

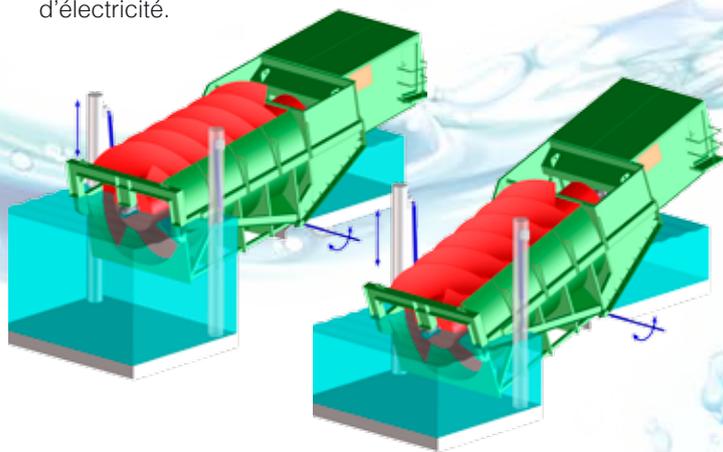
Le panneau de commande ER3i, au cœur du système, intègre votre vis hydroélectrique LANDY dans un système efficace de génération d'électricité.

Les panneaux de commande et les logiciels d'exploitation pour vis hydroélectrique que fabrique Landustrie sont les plus sophistiqués du monde. Pour un fonctionnement sûr et efficace dans toutes les conditions possibles, le dispositif de commande fabriqué par ER3i est validé suivant nos standards, garantissant qu'il est exactement adapté à la vis hydroélectrique customisée pour votre site.

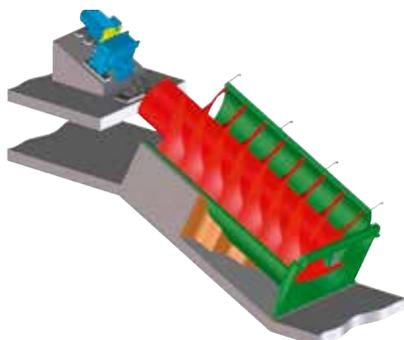
Le panneau de commande prend en charge l'exploitation entièrement automatique de votre système hydroélectrique, quel que soit le mode d'exploitation choisi. Des capteurs de niveau d'eau en amont et en aval déterminent quand permettre la génération d'électricité, et tous les paramètres importants du système sont surveillés - à commencer par la température de l'huile du multiplicateur de vitesse à engrenages, les contrôles du générateur, la vitesse de rotation du groupe et de très nombreux paramètres; votre système LANDY garantit ainsi toujours un fonctionnement efficace et sûr.

## RÉGLABLE

L'un des fruits des travaux R&D de Landustrie est l'angle réglable de la vis hydroélectrique LANDY. L'efficacité est maximale lorsque la vis hydroélectrique est à demi plongée dans l'eau tant en haut qu'en bas. En cas d'importantes variations du niveau du cours d'eau, le système hydraulique Landustrie permet de régler l'angle de la turbine, en continu et automatiquement, pour obtenir la meilleure position possible. Ceci augmente nettement la production annuelle d'électricité.



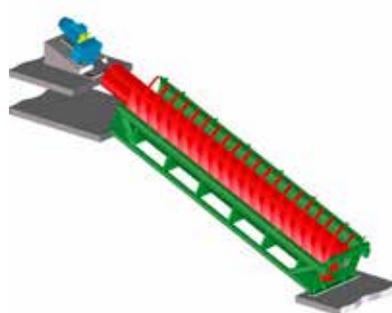
## TYPE D'AUGE



### Auge en acier pour scellement

Cette auge se fixe dans le soubassement dans lequel on coule ensuite du béton. Le générateur et l'engrenage seront fixés directement sur une fondation en béton.

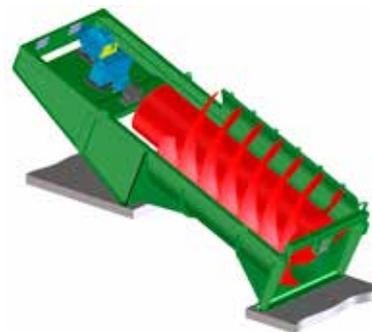
- + Moindre coût de l'unité
- Frais de génie civil plus élevés
- Durée de construction plus longue



### Auge semi compacte

Cette auge est entièrement autoporteuse, mais le générateur et l'engrenage seront fixés directement sur une fondation en béton.

- + Moindres frais de génie civil
- o Coût moyen de l'unité
- o Coût moyen pour l'installation



### Auge compacte

Cette auge est entièrement autoporteuse, y compris le générateur et l'engrenage. Une petite fondation sera construite à chaque bout pour fixer l'auge.

- + Construction aisée « plug-and-play »
- + Frais de génie civil assez modestes
- Coût de l'unité plus élevé

## PALIER SUPÉRIEURE

Le palier supérieur standard est un palier LANDY à pieds de fixation. Ce palier Landustrie spécialement conçu, est monté sur un pied à l'intérieur du groupe de l'unité d'entraînement, en laissant le tube de la vis en rotation dans le mur. Si une chambre de l'unité d'entraînement étanche à l'eau n'est pas nécessaire, il est recommandé de choisir le palier LANDY monté sur pied. Le palier mural LANDY est un palier unique, entièrement conçu, testé et breveté par Landustrie. Le palier est monté sur le mur avec des ancrages spéciaux plutôt que sur le sol. L'utilisation d'un joint spécial à l'extérieur et une fermeture en béton supplémentaire à l'intérieur, ainsi, le groupe de l'unité d'entraînement peut être complètement étanche à l'air et au gaz. Un avantage supplémentaire est que les forces sur la construction du génie civil seront absorbées sur une plus grande surface, ce qui réduit les contraintes.

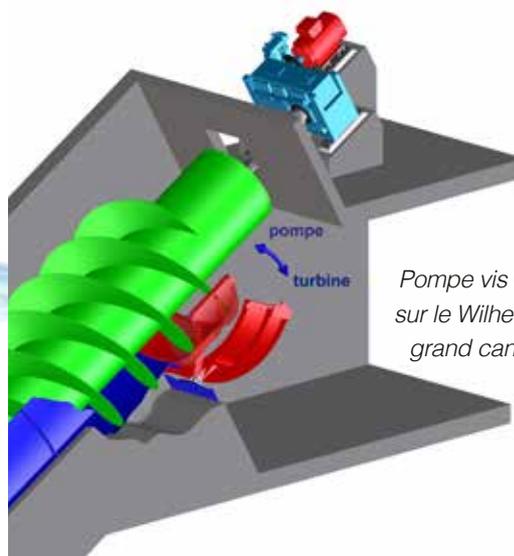


palier mural

monté sur pied

## POMPES VIS HYDROÉLECTRIQUE

Pour certaines situations où un système combiné de pompage et de génération hydroélectrique est possible, nous proposons une pompe vis hydroélectrique LANDY : une seule machine pour deux fonctions !



Pompe vis hydroélectrique sur le Wilhelminakanaal, un grand canal à Tilburg aux Pays-Bas.

# LANDUSTRIE

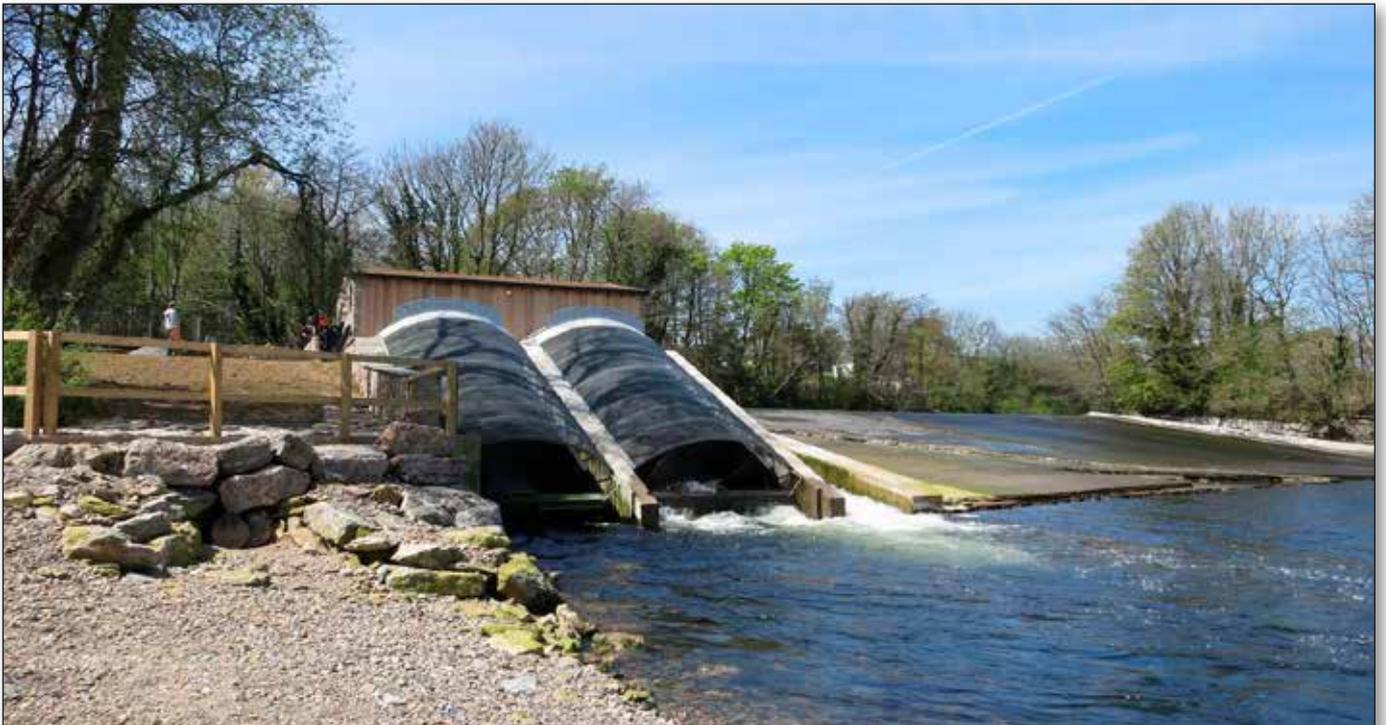
## EXPÉRIENCE

Pour réussir dans votre projet hydroélectrique, vous avez besoin d'un fabricant de turbines expérimenté et auquel vous pouvez faire confiance. Landustrie est le partenaire qu'il vous faut !

Landustrie est présent dans le domaine de l'hydroélectricité dans plus de 60 pays du monde entier, et s'appuie sur plus d'un siècle d'expérience, avec aujourd'hui plus de 30 000 MWh générés chaque année par des vis hydroélectriques LANDY partout dans le monde.

Nous combinons les points forts et qualités de Landustrie avec ceux de nos partenaires locaux, ce qui nous a permis de réaliser des projets aussi bien dans des massifs montagneux qu'en bord de ruisseau dans les jardins de la reine d'Angleterre. Nos projets varient de l'envergure d'une unique turbine générant l'électricité nécessaire à un seul ménage jusqu'à la turbine triple, et tous les intermédiaires.

Nous mettons en action toute notre expérience pour réaliser votre projet hydroélectrique à vous !



*Totnes, Devon, Angleterre*



*Warburg, Allemagne*



*Windsor Castle, London, Angleterre*



*Donside, Aberdeen, l'Écosse*

# Expérience, installation et entretien



*Heudreville, France*



*Ballyness, Irlande du Nord*



*La Chapelle, France*

## INSTALLATION

Les équipes Landustrie sont renommées pour leur qualité de travail. Quelles que soient les conditions, nos équipes d'installation et d'entretien font un travail rapide et d'excellente qualité. L'une des spécialités de notre équipe est le réglage exact, sur le terrain, aux caractéristiques spécifiques de votre site.

Vous pouvez toujours faire installer les vis hydroélectrique LANDY par nos équipes spécialisées. Vous avez également l'option de faire appel à un responsable de projet Landustrie qui prendra en charge l'installation de la turbine avec une équipe recrutée sur place.

## MAINTENANCE

La maintenance de l'installation, tant préventive que corrective, peut également être confiée à Landustrie. En outre, nous disposons facilement des pièces de rechange, et nous les expédions rapidement sur le site, ce qui garantit un fonctionnement avec un minimum d'interruptions.

Notre familiarité avec le processus de fabrication, et nos décennies d'expérience en matière d'exploitation et de maintenance de turbines hydroélectriques, font de Landustrie le partenaire de choix pour un service après-vente complet, pour tous les vis hydroélectrique.



*Mühlbach, le sud du Tirol, l'Italie*

## PAS SEULEMENT DES VIS HYDROÉLECTRIQUE

Landustrie fabrique toute une gamme d'équipement pour le traitement des eaux usées:

- ✱ Pompes à vis d'Archimède
- ✱ Pompes
- ✱ Aérateurs de surface
- ✱ Turbines d'aération
- ✱ Propulseurs Landox
- ✱ Dégrilleurs
- ✱ Installations de clarification et d'épaississement
- ✱ Un service après-vente incomparable

### Landustrie Sneek BV

B.P. 199 | NL-8600 AD SNEEK | Les Pays-Bas  
Tél. +31 515 48 68 88 | Fax +31 515 41 23 98  
info@landustrie.nl | www.landustrie.nl  
Adresse Pieter Zeemanstraat 6, Sneek

### ER3i

Distributeur - Intégrateur FRANCE  
1B rue de l'Ornain | 54520 Laxou  
Tél. : + 33 (0)3 83 97 02 82 | Fax : +33 (0)3 83 97 08 56  
contact@er3i.fr | www.er3i.fr