



## **AMI « Compétences et métiers d'avenir » - France 2030**

Diagnostic des besoins en compétences et  
en formations du secteur du transport  
ferroviaire

---

Synthèse - Mai 2023



# LE TRANSPORT FERROVIAIRE AUJOURD'HUI

Le secteur du transport ferroviaire regroupe près de 160 000 salariés sur les activités du transport de voyageurs, du transport de marchandises et de la gestion des infrastructures. Il mobilise le deuxième réseau ferré le plus développé d'Europe, avec 28 000 kilomètres de lignes réparties sur le territoire national. Avec près de 38 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 (INSEE) et des perspectives de croissance importantes, il s'agit d'un secteur économique stratégique au cœur de la décarbonation des déplacements

## CHIFFRES CLÉS

Sources : ART, AcoSS, traitement KYU Associés

Plus de **75** milliards voyageurs.km transportés\*

Plus de **36** milliards tonnes.km transportées\*\*

Près de **160 000** salariés travaillant dans le secteur (et des dizaines de milliers d'emplois indirects dans l'industrie et les infrastructures)

## UN SECTEUR EN MUTATION INDISPENSABLE À LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Mobilisé par plus de 10 millions de voyageurs quotidiens et indispensable au transport de certaines marchandises, le transport ferroviaire met en œuvre de nombreuses innovations technologiques :

- Modernisation de la maintenance : maintenance prédictive, gestion des infrastructures assistée par IA...
- Numérisation accrue : ERTMS (Système européen de gestion du trafic ferroviaire), enjeux autour de la cybersécurité, exploitation assistée par IA...
- Technologies de rupture : motorisation hydrogène, navettes électriques légères, nouveaux matériaux et procédés de fabrication...

## SOU MIS À DES PROBLÉMATIQUES DE RECRUTEMENT QUI POURRAIENT S'INTENSIFIER

Après une baisse ponctuelle pendant la crise sanitaire, les tensions au recrutement dans le transport ferroviaire ont atteint en 2021 leur plus haut niveau historique. Le manque de main d'œuvre (particulièrement sur les métiers de la maintenance et de l'entretien du réseau) et une forte intensité d'embauche renforcée par les différentes vagues de départ à la retraite en sont les raisons principales.

Le niveau élevé des besoins en recrutement anticipé au cours des dix prochaines années pourrait accentuer encore davantage ces tensions.

\*Voyageur.km : unité de mesure équivalent au transport d'un voyageur sur une distance d'un kilomètre.

\*\*Tonne.km : unité de mesure équivalent au transport d'un voyageur sur une distance d'un kilomètre.

# UNE ÉTUDE POUR ANTICIPER LES ÉVOLUTIONS DU SECTEUR EN 2030

## UN DIAGNOSTIC PROSPECTIF EMPLOI-FORMATION POUR ANTICIPER LES ÉVOLUTIONS MÉTIERS ET COMPÉTENCES EN 2030

Ces évolutions et ruptures technologiques impliquent de nouvelles compétences et une profonde transformation de l'ensemble des métiers (conduite, exploitation et régulation, maintenance, informatique et SI...). Pour accompagner celles-ci et s'assurer que l'ensemble des acteurs de la branche puissent se les approprier, un vaste plan de développement des compétences doit être mis en œuvre. Ce plan repose sur la réalisation d'un diagnostic Emploi-Formation permettant d'élaborer des actions à mener.

## DES MOYENS NOMBREUX ET COMPLÉMENTAIRES MOBILISÉS POUR LA RÉALISATION DE CE DIAGNOSTIC

 Une analyse documentaire  
(études prospectives, presse spécialisée, travaux de recherche, contrats d'objectifs...)

 Une analyse statistique  
(Insee, Ministère de la transition écologique, UTP, ADEME...)

 Une vingtaine d'entretiens  
(responsables de travaux prospectifs, responsables des ressources humaines, acteurs de l'emploi-formation...)

 Des groupes de travail  
(élaboration de pistes d'action, méthode de modélisation des emplois...)

 Une analyse de la formation  
(formation initiale des ministères associés, formation continue financée par l'OPCO Mobilités...)

 Le soutien du comité de pilotage de l'étude  
(représentants des entreprises du transport ferroviaire)

### VOLET 1

Diagnostic prospectif métiers et compétences

### VOLET 2

Diagnostic formations et dispositifs de formation

### VOLET 3

Synergies entre transport urbain et transport ferroviaire

### VOLET 4

Préconisations d'actions pour accompagner les mutations

# LE TRANSPORT FERROVIAIRE EN 2030

## INFORMATIONS CLÉS

Sources : analyses KYU Associés, SNCF

dès  
**2025** Circulation commerciale  
des premières rames à  
motorisation hydrogène

D'ici  
**5 ans** Généralisation de la  
maintenance prédictive  
du matériel roulant

horizon  
**2030** Réseau ferré principal  
équipé en ERTMS

## **UN SECTEUR PLUS PROPRE ET PLUS EFFICIENT DANS SA CONSOMMATION D'ÉNERGIE**

Dans les prochaines années, l'électrification progressive de certaines lignes du transport régional fonctionnant encore au carburant, la mise en circulation des premiers trains à motorisation hydrogène ou le déploiement de navettes ferroviaires électriques ultralégères contribueront à réduire l'empreinte carbone du transport ferroviaire. En parallèle, un meilleur **management de l'énergie** (écoconduite, éco stationnement, récupération de l'énergie de freinage...) rendra plus efficiente la consommation énergétique des entreprises du secteur – une dynamique rendue encore plus indispensable par la forte hausse des coûts de l'énergie.

## **DES MÉTIERS CONNECTÉS ET ASSISTÉS PAR INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

Le passage d'une maintenance curative à une maintenance prédictive, y compris sur les infrastructures, est rendu possible par la digitalisation progressive des métiers techniques. De nouveaux outils d'optimisation et d'aide à la décision embarquant des **solutions d'intelligence artificielle** et des **technologies de simulation** sont déployés dans différentes familles métiers.

## **UN REBOND DU TRANSPORT FERROVIAIRE DE FRET**

Si l'objectif gouvernemental de doubler la part modale du ferroviaire dans le transport de fret d'ici 2030 impose de consentir des investissements très importants, la croissance de l'activité du secteur devrait être tirée par le **développement du transport combiné de fret**. La mise en service de nouvelles infrastructures et la modernisation de sites existants sont en projet ou en cours de réalisation dans plusieurs territoires stratégiques.

# UNE FORTE ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES ET DES MÉTIERS À ANTICIPER

## UNE MAINTENANCE TRANSFORMÉE PAR LES TRANSITIONS ÉCOLOGIQUE ET NUMÉRIQUE

Le déploiement de nouvelles générations de matériels d'une part (nouvelles rames, trains à hydrogène, navettes électriques...) et le développement de la gestion des infrastructures assistée par IA et de la maintenance prédictive de l'autre font émerger de nouveaux besoins en compétences chez les techniciens, sur la partie matériel roulant comme sur l'entretien des infrastructures.

## UNE EXPLOITATION QUI ÉVOLUE ET INTÈGRE DE NOUVEAUX OUTILS

Dans les prochaines années, les métiers de l'exploitation devront intégrer des compétences liées à l'adoption de solutions plus performantes, intégrant des technologies de simulation avancées. La porosité entre exploitation et maintenance pourra également être amenée à se renforcer avec la généralisation de la maintenance prédictive.

## DES COMPÉTENCES DATA ENCORE PLUS STRATÉGIQUES POUR DE NOMBREUX MÉTIERS

Le développement et le déploiement de solutions basées sur la donnée (maintenance prédictive, intelligence artificielle, etc.) implique un développement des compétences associées (structuration des données, cybersécurité, simulation, etc.), notamment dans les métiers liés à l'ingénierie et aux services IT. Les besoins sur les profils experts continuent de se renforcer.

## UNE ÉVOLUTION PROGRESSIVE DU MÉTIER DE CONDUCTEUR

Le métier de conducteur de train évolue au rythme des innovations mises en place dans le secteur. A court terme, l'écoconduite, la gestion de nouveaux matériels comme le déploiement de l'ERTMS impliquent l'apprentissage de nouvelles compétences. A plus long terme, de nouveaux métiers pourraient émerger avec l'arrivée de rames autonomes.

### Les impacts des transitions numérique et énergétique sur les métiers

Source : KYU Associés

#### Navettes ferroviaires électriques



#### Management de l'énergie



#### Maintenance prédictive



#### Gestion des infrastructures assistée par IA



#### Motorisation H2



#### Cybersécurité



#### Exploitation assistée par IA



#### Nouveaux matériaux et procédés de fabrication



#### Impact sur les besoins en métier

- ➡️ Augmentation des besoins
- 📉 Diminution des besoins
- ➡️ Impact neutre

#### Impact sur l'évolution des compétences

- 📷📷📷 Forte évolution des compétences
- 📷📷 Évolution modérée des compétences
- 📷 Évolution limitée des compétences

# DES TRAJECTOIRES D'EMPLOI DIFFÉRENTES EN FONCTION DES ACTIVITÉS

## INFORMATIONS CLÉS

**Jusqu'à 125 000 salariés**

Dans le transport ferroviaire de voyageurs en 2030

Scénario tendanciel : 95 000

**Jusqu'à 10 400 salariés**

Dans le transport ferroviaire de fret en 2030

Scénario tendanciel : 8 300

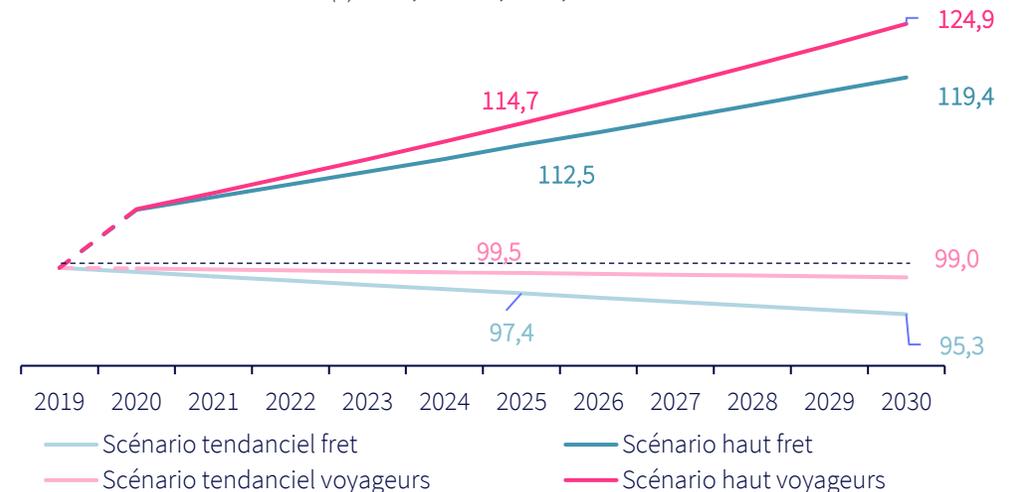
## DES PERSPECTIVES DE CROISSANCE DES EMPLOIS PLUS PRONONCÉES POUR LE TRANSPORT DE VOYAGEURS

Portés par une forte hausse de l'activité, les besoins en emploi dans le transport de voyageurs devraient vraisemblablement augmenter d'ici 2030 - inversant la tendance de baisse des effectifs observée ces dernières années. En fonction des scénarios retenus, les effectifs pourraient atteindre entre 95 000 et 125 000 salariés.

La croissance des besoins devrait être moins importante pour le transport de fret : malgré la croissance de l'activité, les effectifs pourraient atteindre entre 8 300 et 10 400 salariés en 2030.

Évolution des besoins en emploi à horizon 2030 dans le transport ferroviaire de voyageurs et le transport de fret (base 100 en 2019)

Source : Transition(s) 2050, ADEME, 2022, modélisation KYU Associés



# DES BESOINS EN RECRUTEMENT À PRÉVOIR D'ICI À 2030

## CINQ SCÉNARIOS FONDÉS SUR DES HYPOTHÈSES DE L'ADEME

Pour quantifier les besoins en recrutement à horizon 2030, une évaluation des besoins en emplois dans le secteur a été réalisée en se fondant sur les scénarios d'évolution des besoins en transport du projet [Transition\(s\) 2050](#) de l'ADEME. Quatre scénarios permettant d'atteindre la **neutralité carbone** (génération frugale, coopération territoriale, technologies vertes, pari réparateur différents selon l'évolution de la demande de transport, la répartition des modalités de transport, etc.) et un **scénario d'évolution tendancielle** ont ainsi été examinés.

Les données relatives au **turn-over** dans le secteur et à la **pyramide des âges** des salariés ont aussi été intégrées pour évaluer les **besoins en remplacements des effectifs**.

## DES BESOINS EN EMPLOIS STABLES OU EN HAUSSE ET DES BESOINS DE RECRUTEMENT IMPORTANTS

- Quels que soient les scénarios, l'activité du transport ferroviaire de voyageurs (entre +4,5 et +25%) et de fret (entre +1 et +20%) devrait augmenter d'ici 2030.
- Les hausses de productivité et le déploiement de certaines technologies (maintenance prédictive, exploitation assistée par IA...) devraient toutefois contribuer à tempérer la hausse des besoins en main d'œuvre – mais les différents scénarii dessinent des besoins en hausse à horizon 2030.
- En intégrant les besoins en remplacements liés au turn-over mais surtout aux départs à la retraite, entre 2 000 et 3 900 embauches annuelles devraient toutefois être nécessaires pour le transport de voyageurs, et entre 140 et 290 pour le fret.
- Avec des opérations de recrutement de grande ampleur déjà prévues et enclenchées pour anticiper les grands projets et événements des prochaines années (Jeux olympiques, Coupe du monde de rugby, Grand Paris...), cette augmentation des effectifs d'ici à 2030 ne sera pas linéaire.

### Recrutements à prévoir d'ici à 2030 dans le secteur

Source : Transition(s) 2050, ADEME, 2022, traitement KYU Associés

Entre  
**19 000** et **38 000**  
sur tous les métiers  
confondus

Entre  
**2 200** et **4 800**  
sur les métiers de la  
conduite

Entre  
**3 600** et **7 100**  
sur les métiers de l'exploitation  
(dont régulation et supervision)

Entre  
**2 800** et **5 700**  
sur les métiers de la  
maintenance

Les chiffres issus de la modélisation ne prennent pas en compte certains facteurs exogènes qui pourraient accroître ces besoins :

- L'existence d'un stock de recrutements à combler (tensions au recrutement, effet de rattrapage généré par la crise sanitaire)
- L'évolution du turn-over (turn-over limité, évolution du sens du travail)
- L'effet d'entraînement de certains investissements majeurs (réseau, rames...) sur les emplois d'autres secteurs de la filière ferroviaire (TP, industrie...)

Les besoins en recrutement sur une année peuvent être plus importants que ceux présentés, certains opérateurs anticipant les recrutements sur plusieurs années.

SNCF ambitionne de recruter 7 300 personnes en 2023 sur son activité ferroviaire.

# DES PASSERELLES MÉTIER POUR RÉPONDRE AUX BESOINS EN COMPÉTENCES

## DES PASSERELLES POUR ACCOMPAGNER LES SALARIÉS VERS LES COMPÉTENCES ET ACTIVITÉS ÉMERGENTES

Les entreprises du secteur peuvent mettre en place des mobilités internes pour acquérir de nouvelles compétences. C'est notamment le cas pour les passerelles allant des métiers de la régulation et l'exploitation vers le métier de conducteur de train, du métier de mécanicien du matériel roulant vers le métier d'électromécanicien ou du métier de commercial en gare vers le métier de contrôleur.

## DES PASSERELLES POUR RECRUTER SUR DES MÉTIERS NOUVEAUX

Certains métiers tels que le gestionnaire d'énergie, l'ingénieur en fabrication additive ou l'ingénieur en SI industriels spécialisé en cybersécurité se développent peu à peu. Compte tenu de leur caractère récent, les viviers de recrutement ne sont pas encore clairement identifiés, et les entreprises peuvent mobiliser des passerelles internes comme identifier certains profils extérieurs en les formant aux spécificités du transport ferroviaire.

## DES PASSERELLES POUR RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ DES MÉTIERS ET DES CARRIÈRES ET RÉPONDRE AUX TENSIONS AU RECRUTEMENT

Certaines entreprises du secteur recrutent des salariés provenant d'autres secteurs ayant des compétences proches à celles du transport ferroviaire, à l'instar des mécaniciens des services automobiles, des contrôleurs du transport public urbain ou des conducteurs du transport routier. D'autres peuvent proposer des passerelles vers d'autres secteurs pour offrir des évolutions de carrières, et ainsi renforcer l'attractivité de leurs postes, avec par exemple un passage :

- Du poste d'électromécanicien au métier d'inspecteur en conformité électromécanique
- Du métier de technicien de maintenance du matériel roulant au métier de technico-commercial

Exemples de passerelles métiers existantes et mobilisables au sein du secteur du transport ferroviaire et avec d'autres secteurs d'activité

**Des** métiers de la conduite de manœuvre du réseau ferré **vers** le métier de conducteur de train

**De** mécanicien dans les services automobiles **vers** technicien de maintenance du matériel roulant

**Des** métiers de la maintenance en Exploitation mécanique industrielle **vers** électromécanicien dans le transport ferroviaire

**Du** métier d'opérateur de circulation ferroviaire **vers** les métiers de l'exploitation des transports publics urbains

# UN SECTEUR ACCESSIBLE DEPUIS DE NOMBREUX AUTRES SECTEURS

Les principaux secteurs passerelles vers et depuis le transport ferroviaire

## D'autres secteurs du transport

avec des métiers proches connaissant l'environnement du transport

- *Transport public urbain*
- *Transport routier de fret*
- *Transport interurbain*

## Des secteurs industriels et de la maintenance

avec des métiers ayant des compétences techniques (électricité, mécanique, électromécanique...)

- *Métallurgie*
- *Services automobiles*
- *Energie*

## Des secteurs tournés vers le service

avec des métiers ayant des compétences transverses et une appétence pour le service

- *Secteurs du soin (services à la personne...)*
- *Hôtellerie-restauration*

## DES OPPORTUNITÉS D'INTÉGRATION EN DÉBUT ET EN SECONDE PARTIE DE CARRIÈRE

Certains métiers (conduite, exploitation...) peuvent être des points d'entrée dans le transport ferroviaire, accessibles à tous les âges et tous les niveaux de formation. Ce sont également des tremplins vers d'autres métiers du secteur (régulation et supervision, encadrement...).

Cette accessibilité du secteur repose sur la mise en place de parcours d'intégration et de formation très structurés au sein des entreprises. Par ailleurs, des initiatives sont prises pour montrer le caractère non genré des métiers et ainsi augmenter le taux de féminisation.

## DES OPPORTUNITÉS DE RECONVERSION VERS ET DEPUIS LES MÉTIERS DU TRANSPORT FERROVIAIRE

Compte tenu de cette accessibilité, des profils provenant de secteurs très divers peuvent être recrutés : des secteurs du transport (transport de marchandises, transport public urbain et interurbain...), des secteurs industriels (industrie, services automobiles, énergie...), mais aussi des secteurs dont les métiers présentent des compétences transverses proches de celles requises dans le transport public (sens du service, ponctualité, communication...).

Les compétences acquises par les salariés dans le transport ferroviaire peuvent également être mobilisées pour évoluer ensuite dans ces mêmes secteurs.

# UNE OFFRE DE FORMATION COUVRANT LES BESOINS EN COMPÉTENCES MAIS PEU SPÉCIFIQUE AU SECTEUR

## CHIFFRES CLÉS

Plus de **12 270** formations pouvant mener aux métiers des transports publics urbains et ferroviaire et **1 500** certifications

*dont 141 spécifiques aux transports et seulement 21 au ferroviaire*

**Retrouvez la cartographie des formations du transport ferroviaire**

[Lien vers la cartographie en ligne](#)

### Entretien et sécurisation du réseau ferré

- + Un total de douze certifications spécifiques au ferroviaire dont deux titres pour les opérateurs en signalisation. Les formations spécifiques intègrent les nouveaux enjeux portés par la transition numérique.
- Pas de formation spécifique au transport de niveau 3 et 4. Nécessité de créer des formations « niches » spécialisées dans le ferroviaire.

### Conception et développement du ferroviaire

- + Des formations couvrant tous les niveaux de métiers du ferroviaire.
- Des enjeux écologiques intégrés de manière marginale dans la formation, à l'exception d'un Master spécialisé. Très peu de formations spécifiques au secteur. Les formations sont surtout présentes en Île-de-France.

### Organisation et gestion de la circulation des trains

- + Parmi les formations menant aux métiers de l'exploitation, une grande partie est spécifique au transport, plutôt axée sur le fret ou la logistique. Les formations sont globalement bien réparties sur le territoire, même si on note une grande part d'entre elles en région parisienne.

### Accueil et accompagnement des voyageurs

- + Des formations menant à tous les niveaux de qualification (certifications de niveau 3 à 7).
- Une seule certification spécifique au transport (Mention Complémentaire accueil dans les transports) qui ne couvre pas toutes les régions.

### Préparation, dépannage et conduite des trains

- + 2 titres existent pour la préparation des trains ainsi que 2 pour la conduite. La formation initiale mène à tous les niveaux de qualification et est bien répartie sur le territoire. Les formations intègrent les nouveaux besoins en compétences dont l'électromécanique, ainsi que l'IA et les systèmes embarqués mais également les enjeux écologiques.

# TROIS ENJEUX EMPLOI-FORMATION POUR RÉPONDRE AUX TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUE ET DIGITALE

## Constats

- Des besoins en recrutement à horizon 2030 conséquents et nécessaires pour atteindre la neutralité carbone, notamment sur le métier de conducteur ;
  - Des passerelles et mobilités professionnelles internes déjà structurées et mises en place par les opérateurs ;
  - Mais des recrutements toujours difficiles malgré la multiplication des initiatives locales.
- 
- Des métiers de la maintenance en forte évolution de par les transitions numérique et énergétique ;
  - Des besoins en compétences qui évoluent fortement dans la maintenance (électricité, électromécanique...);
  - Mais une offre de formation non spécifique au secteur et une concurrence forte au recrutement de la part d'autres secteurs.
- 
- Des évolutions générant des besoins accrus sur des métiers qualifiés et de nouvelles compétences (cybersécurité, IA...);
  - Mais une forte concurrence au recrutement et des formations très peu spécifiques au secteur.

## ENJEUX

Attirer, former et recruter des conducteurs/trices sur les différents véhicules

Répondre aux besoins locaux de recrutement sur les métiers de la maintenance

Développer et promouvoir la R&D sur les sujets d'avenir de la mobilité et diffuser la connaissance sur les innovations de pointe

## PISTES D' ACTIONS

**#1 : CRÉER L'ÉCOLE DE LA CONDUITE DÉCARBONÉE**

**#2 : DÉPLOYER DES ACTIONS ET OUTILS POUR RENFORCER LA PRÉSENCE DU SECTEUR AUPRÈS DES PUBLICS CLÉS (JEUNES, RECONVERSION, FEMMES...) ET DE L'ÉDUCATION NATIONALE**

**#3 : CONSTRUIRE DES PASSERELLES FAVORISANT LES RECONVERSIONS DANS LE SECTEUR**

**#1 : CRÉER DES FORMATIONS COMPLÉMENTAIRES AUX DIPLÔMES PROFESSIONNELS LABELLISÉES « MY MOBILITY »**

**#2 : CRÉER DES CERTIFICATIONS SUR LES MÉTIERS DE LA MAINTENANCE**

**#1 : CRÉER UNE PLATEFORME UNIVERSITAIRE DE LA MOBILITÉ DURABLE**

**#2 : DÉPLOYER UN PROGRAMME PARTENARIAL ENTRE L'UTP, LES ACTEURS DE LA RECHERCHE ET DES GRANDES ÉCOLES**

**#3 : DÉVELOPPER LES RELATIONS GRANDES ÉCOLES/ENTREPRISES POUR RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ DU SECTEUR AUPRÈS DES ÉTUDIANTS INGÉNIEURS**

**#4 : DÉPLOYER DES NOUVELLES RESSOURCES AU NIVEAU EUROPÉEN ET INTERNATIONAL**

## NOTRE ENGAGEMENT



À travers notre participation au Pacte Mondial des Nations Unies, nous souhaitons faire progresser les pratiques en termes de respect des droits de l'homme, des normes du travail, de protection de l'environnement et de lutte contre toutes les formes de corruption.



### KYU ASSOCIÉS

136, Boulevard Haussmann – 75008 Paris

+ 33 1 56 43 34 33

[www.kyu.fr](http://www.kyu.fr)

